

PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN YAIZA

PLAN SUPLETORIO

ANEXO: ESTUDIO BÁSICO DE RIESGOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	1
1.2 METODOLOGÍA DE TRABAJO	1
1.3 DEFINICIÓN DE RIESGO.....	2
2. RIESGO SÍSMICO	5
2.1 INTRODUCCIÓN.....	5
2.2 SUSCEPTIBILIDAD DEL RIESGO SÍSMICO	9
2.3 CONCLUSIONES DEL RIESGO SÍSMICO	10
3. RIESGO VOLCÁNICO	13
3.1 INTRODUCCIÓN.....	13
3.2 SUSCEPTIBILIDAD DEL RIESGO VOLCÁNICO	13
3.2.1 Susceptibilidad frente a sismos volcánicos.....	14
3.2.2 Susceptibilidad frente a coladas lávicas	14
3.2.3 Susceptibilidad frente a caída de piroclastos.....	15
3.3 CONCLUSIONES DEL RIESGO VOLCÁNICO	16
4. RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES	21
4.1 INTRODUCCIÓN.....	21
4.2 SUSCEPTIBILIDAD DEL RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES	22
4.3 CONCLUSIONES DEL RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES.....	22
5. RIESGO TECNOLÓGICO	23
5.1 INTRODUCCIÓN.....	23
5.2 SUSCEPTIBILIDAD DEL RIESGO TECNOLÓGICO.....	23
5.3 CONCLUSIONES DEL RIESGO TECNOLÓGICO.....	24
6. RIESGO ASOCIADO A LA DINÁMICA DE VERTIENTES	27
6.1 INTRODUCCIÓN.....	27
6.2 SUSCEPTIBILIDAD DEL RIESGO DE DINÁMICA DE VERTIENTES.....	28
6.3 CONCLUSIONES DEL RIESGO DE DINÁMICA DE VERTIENTES	30
7. RIESGO HIDROLÓGICO	33
7.1 INTRODUCCIÓN.....	33
7.2 SUSCEPTIBILIDAD DEL RIESGO HIDROLÓGICO.....	35
7.2.1 Cuencas hidrológicas del municipio de Yaiza.....	36
7.2.2 Definición del dominio público hidráulico	39
7.3 APROXIMACIÓN DE LOS CAUCES DE DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO	40
7.4 ANÁLISIS DEL PUNTOS CONFLICTIVOS DETECTADOS.....	41
7.5 CONCLUSIONES DEL RIESGO HIDROLÓGICO.....	53
8. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS FINALES	54

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Justificación del estudio

El presente estudio, se inscribe en el ámbito territorial del municipio de Yaiza, que ocupa una superficie de casi 212,82 km² en la vertiente sur de la isla de Lanzarote, limitado al norte con los municipios de Tías y Tinajo.

La Ley 19/2003 de 14 de abril, por la que se aprueba las Directrices de Ordenación General. En su Directriz Nº 3 (NAD) en su punto 2.e establece como uno de los criterios de planificación "la prevención de riesgos naturales catastróficos". Además en la Directriz 50 se desarrolla el criterio anterior en relación con los riesgos naturales en especial sobre:

1. *"El planeamiento, en todos sus niveles, y los proyectos sectoriales de infraestructuras dedicarán un apartado específico a la prevención de riesgos sísmicos, geológicos, meteorológicos u otros, incluyendo los incendios forestales, en su caso."*(ND).

2. *"El planeamiento general establecerá los criterios de diseño para evitar o minimizar los riesgos, tanto en las áreas urbanas existentes como en los ámbitos y sectores a ocupar, y adoptará determinaciones para la corrección de las situaciones de riesgo existentes, en particular la modificación, sustitución o eliminación de edificaciones e infraestructuras que se encuentren en situación de peligro o puedan provocar riesgos, especialmente en relación con las escorrentías naturales y el drenaje".* (ND).

De todo esto se desprende que el Plan General de Ordenación ha de tener un documento específico para la prevención de los riesgos naturales.

El Archipiélago Canario es una zona donde los riesgos naturales son limitados, lo que no quiere decir que sean inexistentes, además, la cada vez mayor e intensa ocupación del territorio por las actividades humanas (unido a las incertidumbres del cambio climático), hacen aumentar los riesgos.

Por esta causa y debido al volumen poblacional que existe en el municipio (14.262 habitantes en 2010 según Padrón Municipal de 1 de Enero), el Plan General de Ordenación del municipio de Yaiza ha de contar con un documento anexo donde se haga una descripción generalizada, con recomendaciones básicas, con el objetivo de minimizar los riesgos naturales.

1.2. Metodología de Trabajo

Este tipo de estudios de riesgos son novedosos para el planeamiento en Canarias, por lo que no hay una metodología de trabajo, estrictamente definida. Por ello, se ha procedido a realizar el uso de varias herramientas sectoriales, para los diferentes problemas que se plantean.

Los pasos seguidos en la realización del trabajo son:

- *Recogida de documentación previa.* El objetivo de esta fase, es conseguir una base amplia de información previa, que sirva para un primer análisis del problema objeto de estudio.
- *Consulta de bibliografía específica.* Se estudiaron trabajos y normativas que facilitarán la comprensión de los problemas.

- *Recogida de la información y salidas de campo.* Se ha recabado toda la información considerada relevante, y que haya estado disponible para la realización de este estudio.
- *Utilización de Cartografía, Ortofotos, Sistemas de Información Geográfica, vuelo helicóptero y datos de campo, para la realización de comprobaciones de los fenómenos.*
- *Análisis de los datos* y confrontación de los mismos con la realidad cuando ha sido posible.
- *Conclusiones* sobre los riesgos y enumeración de una serie de medidas correctoras.

El objetivo de este trabajo, no es resolver cuestiones técnicas, ni entrar en precisiones propias de problemas puntuales. El objetivo es definir los grandes riesgos que pudieran incidir en el municipio, así como las áreas afectadas por los mismos (para que puedan ser tenidas en cuenta a la hora de la planificación), señalando medidas generalistas para la paliación de dichos riesgos naturales a través de las posibilidades de intervención que tiene el Plan General de Ordenación y además ofrecer la información de partida para que, en caso de que fuera necesaria, sirva de base en estudios más detallados de espacios concretos con riesgo que permitan dar las soluciones técnicas adecuadas cuando estas no sean suficientes con la clasificación y categorización de suelo y la ordenación pormenorizada prevista.

Por último y a la luz de las conclusiones del presente estudio básico de riesgo se ha procedido a realizar una evaluación de la clasificación y categorización (ordenación estructural) propuesta por el Plan General de Ordenación del municipio.

1.3 Definición de Riesgo

El riesgo es una construcción social. La percepción que los actores tienen de un peligro para ellos mismos, los otros y sus bienes contribuye a construir el riesgo, que no concierne únicamente de hechos o de procesos objetivos. Nada de sorprendente cuando el riesgo tal como lo acabamos de definir no existe en todas las culturas. Vivir supone tomar el riesgo de morir de enfermedad, por accidente, saliendo de nuestra casa o en cualquier otra ocasión. Los factores del riesgo son numerosos, puede tratarse de procesos naturales (sismos, ciclones,...) o las consecuencias de las actividades humanas (polución, explosión, incendio), transportes. Los riesgos industriales componen la familia compleja de los riesgos medioambientales que podemos también analizar bajo el ángulo de la salud de las poblaciones. Las estrategias económicas pueden generar los riesgos económicos, financieros. Las decisiones políticas están en el origen de riesgos geopolíticos que se expresan a una escala diversa. Las migraciones, el crecimiento urbano, las desigualdades sociales, hacen nacer los riesgos sociales: inseguridad, violencia urbana. Una tipología tal está fuertemente esquematizada y es muy incompleta. Los diversos factores del riesgo evocados interactúan los unos con los otros, de suerte que algunos conciernen a varias categorías a la vez.

La noción de riesgo es compleja. El origen del término "riesgo", presente en todas las lenguas europeas (*risk*, inglés; *risque*, francés; *rischio*, italiano) es discutido, del latín o del griego, el término designó muy pronto en italiano el escollo, luego naufragio y después un peligro posible que el armador puede sufrir. La palabra, de hecho, designa a la vez un peligro potencial y su percepción e indica una situación que percibimos como peligrosa en la cual nos ponemos o que sufrimos.

El riesgo y su percepción no pueden considerarse independientemente del contexto histórico que los ha producido, principalmente las relaciones en el espacio, los modos de ocupación del territorio, las relaciones sociales características del momento. La prevención y la protección contra los riesgos no pueden ser comprendidas sin una dimensión temporal. En lo que concierne a la protección, las elecciones técnicas y las modalidades de puesta en práctica de las obras antiguas aclaran las situaciones actuales y orientan en ocasiones aún hoy las elecciones técnicas, de financiación y de control.

Podemos pues definir el riesgo como la representación de un peligro (real o supuesta) que afecta lo que está en juego, indicadores de una vulnerabilidad. Para ser tomados en cuenta por los gestores políticos, y en el objetivo de una gestión adaptada, el riesgo debe ser “calculable”, evaluable, así desde que el cálculo probabilístico alcanza sus límites, la noción de riesgo pierde su pertinencia y entramos en el dominio de la incertidumbre. Un evento que se produce de manera totalmente imprevisible y excepcional no puede estar integrado en una política de prevención, es un accidente que administramos cuando sucede. Un proceso potencialmente peligroso puede ser definido como un riesgo para las poblaciones concernidas a partir del momento donde es previsible bien porque el riesgo emite signos precursores, bien en razón de la repetitividad del proceso que conduce a establecer la frecuencia. *A contrario*, en materia de seguros, un evento donde la ocurrencia es muy frecuente no es asegurable, porque los costes de reembolso serían muy elevados.

Sea cual sea el origen o la fuente del peligro, los datos obtenidos deben de interpretarse a la luz del contexto científico que los produce y del público al que están destinados. La dificultad y la prudencia necesarias en el manejo de las cifras, reconstruidas o medidas, se ilustran perfectamente con el ejemplo difícil del cálculo de los periodos de retorno de los fenómenos de fuerte intensidad así como por las polémicas sobrevenidas con ocasión de la puesta en obra de documentos destinados a la gestión de los riesgos (Plan de Prevención de los Riesgos, PPR, en Francia, o los futuros Estudios Locales de Riesgos). Las series de observación son frecuentemente demasiado breves para permitir una estimación precisa de la probabilidad de aparición de lluvias extremas y de las inundaciones que pueden engendrar, pues son varios los elementos determinantes del cálculo de los periodos de retorno: la escala de trabajo (un evento excepcional a la escala de una estación puede ser corriente cuando se sitúa a la escala regional), los datos disponibles raramente sobrepasan el siglo (lo más frecuente es que las estadísticas fiables no excedan 25 ó 50 años), también la ley estadística de referencia, etc., y cuando las medidas no están disponibles tenemos la extrapolación, aunque indispensable, lleva frecuentemente a valores erróneos, principalmente hacia los valores extremos. Las cifras son en ocasiones indicaciones cualitativas establecidas con el objetivo de comparación pero son a veces utilizadas con fines de clasificación, e incluso más, de reglamentaciones fijadas a partir de umbrales que los valores disponibles hacen corresponder, principalmente por el público, como certezas absolutas.

Los riesgos se expresan en el marco de sistemas complejos, no existen relaciones simples entre un proceso, y un riesgo. Por lo mismo un riesgo no se reduce al análisis del eslabón más débil de una cadena. La fiabilidad de los componentes de un sistema sea cual sea, no implica forzosamente una fiabilidad máxima del conjunto.

El enfoque determinista, practicado largo tiempo, descansa sobre la evaluación cuantitativa de las consecuencias previsibles de un accidente o de una crisis. Así en el marco de los riesgos industriales, se trata de identificar las distancias a los efectos letales de una parte y de irreversibilidad para la población de otra. En este modelo, las zonas concéntricas donde el riesgo es de intensidad desigual son establecidos alrededor de los focos considerados como potencialmente peligrosos, con lo que este tipo de análisis privilegia la gravedad potencial de las consecuencias del evento, sea cual sea la probabilidad de ocurrencia.

El enfoque probabilístico está basado sobre la evaluación cuantitativa de las probabilidades de una crisis que sobrepase un cierto umbral, por tanto se inscribe en una lógica de gestión socioeconómica del riesgo. Así la zonificación efectuada es el resultado de un equilibrio entre el coste de la reducción del riesgo y las obligaciones sociales; los parámetros del lugar, de desigual densidad de población en el espacio próximo de la fuente de riesgo son tenidos en cuenta, la zonificación con estos datos no se hace en círculos concéntricos, y de ahí la importancia de las negociaciones entre actores y la cartografía final va a depender de ventajas de arbitraje político, económico y social, más que del riesgo mismo, éste es también el enfoque de las aseguradoras, pues hay que calcular la probabilidad de ocurrencia de un riesgo para fijar la prima de seguros, y este cálculo implica que sea definido lo que está en juego y la vulnerabilidad de los bienes o de las personas expuestos.

La ocurrencia que se produce tiene consecuencias sobre las poblaciones y sobre los bienes, sus efectos pueden afectar más o menos fuertemente el funcionamiento de las sociedades humanas o de los ecosistemas. Definimos como lo que está en juego los elementos o los sistemas que están bajo la amenaza del riesgo de naturaleza variada (natural, tecnológica, societal, económica, política): puede tratarse de poblaciones, de elementos analizables en términos económicos (vías de comunicación, fábricas,...) o de componentes medioambientales (Espacios Naturales, lugares excepcionales como la montaña o el litoral). Así distinguimos lo que está en juego estructural (lo edificado, las infraestructuras de transportes y de servicios), de lo que está en juego no estructural, que cubre el patrimonio cultural inmaterial (las redes de solidaridad tradicional). Los daños que pueden afectar lo que está en juego lleva a interrogarse sobre su vulnerabilidad, y esto debe estar definido con precisión pues es ella quien, asociada al riesgo, constituye el fundamento mismo del riesgo. La vulnerabilidad se mide por la estimación de los daños potenciales que pueden afectar lo que está en juego tal como el patrimonio construido o la población. Conciernen, pues, las pérdidas posibles y permite, por ejemplo, expresar la capacidad de resistencia de lo edificado frente al fenómeno físico o a los procesos de tipo explosión y/o incendio en el marco industrial. Así la vulnerabilidad expresa el nivel de consecuencias previsibles de un fenómeno natural sobre lo que está en juego, y esta definición se aplica también a otros tipos de riesgos, principalmente industriales y tecnológicas.

De hecho la vulnerabilidad revela la fragilidad de un sistema en su conjunto y su capacidad para superar la crisis provocada por un accidente. La aptitud de un sistema complejo, las zonas urbanas por ejemplo, a restablecerse y a mejorar su reactividad después de una catástrofe se tiene hoy en cuenta en las medidas de vulnerabilidad. Es lo que denominamos la *resiliencia*, por referencia a la ecología, que define bajo este vocablo la capacidad de un sistema a adaptarse a los cambios consecutivos de una crisis y a mejorar su capacidad de respuesta en la perspectiva de catástrofes futuras. Así, ser vulnerable es estar físicamente expuesto a un riesgo (natural u otra), es presentar una cierta fragilidad frente al siniestro (en razón por ejemplo de una mala calidad de las construcciones, de un desconocimiento del riesgo, de fuertes densidades humanas, de la obturación de redes,...) y es igualmente no considerar los medios disponibles para hacer frente a la crisis que puede sobrevenir. Ahora bien, en numerosos casos, la ausencia de preparación de la población es la regla, la accesibilidad de algunos barrios por los medios de socorro resulta insuficiente. Reducir la vulnerabilidad no consiste en intentar reducir la frecuencia del riesgo, lo que en muchos casos resulta imposible (sísmos, volcanismo, inundaciones,...) sino en disminuir los efectos posibles de la crisis por el conocimiento de los procesos y la implantación de planificaciones adaptadas.

2. RIESGO SÍSMICO

2.1. Introducción

Según enuncia el Plan Especial de Protección Civil y Atención de Emergencias por Riesgo Sísmico en la Comunidad Autónoma de Canarias (PESICAN) el riesgo sísmico en la Comunidad Autónoma de Canarias *“constituye uno de los riesgos naturales cuya ocurrencia no es tan alta como en otras regiones del mundo, por encontrarse en una posición intraplaca dentro de la placa africana donde la mayoría de los eventos están asociados a mecanismos que no desencadenan una alta energía. En el caso Canario es necesario continuar con los esfuerzos de investigación aumentando el conocimiento de la geología del archipiélago que nos permita valorar con precisión su dinámica y los niveles de detalle suficientes de zonas con mayor potencial de peligro por las características topográficas y de suelos”*.

El plan PESICAN tiene como objetivo prioritario establecer la organización y procedimientos de actuación de los recursos y servicios públicos y privados para hacer frente a las emergencias.

Este marco organizativo deberá definir, prever y establecer una serie de elementos entre los que podemos enumerar los siguientes:

- Desarrollar la estructura organizativa y funcional para la intervención en emergencias por terremotos ocurridos en el territorio de la Comunidad Autónoma.
- Los mecanismos y procedimientos de coordinación con el Plan Estatal de Protección Civil ante Riesgo Sísmico, para garantizar su adecuada integración.
- Establecer los sistemas de articulación con las organizaciones de las Administraciones Locales su correspondiente ámbito territorial.
- **La Zonificación del territorio en función del peligro sísmico**, delimitar áreas según posibles requerimientos de intervención y localizar la infraestructura utilizable, en apoyo de las actuaciones de emergencia, ante supuestos de terremotos.

Según enuncia el Plan de Emergencias Insular de Lanzarote *“El Archipiélago Canario no se encuentra enclavado en una zona considerada de peligrosidad sísmica y los antecedentes de seísmos conocidos han estado asociados a actividades volcánicas”*

El riesgo sísmico, en nuestro caso, viene definido por el Mapa de Peligrosidad Sísmica elaborado por el Instituto Geográfico Nacional, elaborado a partir de la sismicidad instrumental registrada desde el año 1975 junto a los eventos anteriores para los que se dispone de información de ubicación, en ocasiones también de intensidad.

Gráfico 1. Mapa del IGN (Instituto Geográfico Nacional) de Peligrosidad Sísmica en el periodo de retorno de 500 años, donde se representa la intensidad prevista.



En el caso de Canarias uno de los orígenes más frecuentes es el volcánico producido por la presión que ejerce el magma sobre su entorno fracturando las rocas y generando inestabilidad, estos terremotos son generalmente de baja intensidad con la excepción de erupciones muy explosivas.

Según el mapa de peligrosidad sísmica de la Directriz Básica del 2004 existiría la probabilidad de un seísmo de intensidad de VI para todo el archipiélago con un período de retorno de 500 años, lo cual implica una revisión de las condiciones que en apariencia consideraban a Canarias como de muy bajo riesgo (en la norma de construcción sismorresistente anterior la NCSE-94 no se incluía a Canarias), sin embargo, en la nueva norma NCSE-02 se establecen valores de 0,04 g de aceleración sísmica.

Hasta fechas muy recientes, se disponía de datos que parecían confirmar como la fuente principal de la actividad sísmica, que podría afectar a la, se encontraba en exclusiva asociada a la zona de fractura entre Tenerife y la isla de Gran Canaria. Sin embargo, la ampliación de la Red Sísmica del Instituto Geográfico Nacional ha puesto de manifiesto la existencia de eventos de pequeña magnitud en otras zonas del archipiélago lo que hace necesario replantear los posibles escenarios sísmicos en el futuro. Esto es de gran relevancia para el municipio, puesto que, de forma indirecta, aumenta el *portafolio* de riesgos. Es decir, el que la actividad sísmica pueda ser relevante supone que, en determinadas circunstancias, pudieran alcanzar la costa olas solitarias de origen sísmico o, también, que se reactivara en algunos casos la dinámica de vertientes, provocando colapsos gravitacionales de importancia relativa, en función del volumen de materiales implicados y la incidencia, o no, en infraestructuras o, en el peor de los casos, en asentamientos poblacionales.

En Canarias los valores más altos registrados de terremotos son de intensidades de IV a V siendo la mayoría de estos en el mar (los 5 primeros). Como se puede apreciar son valores muy inferiores a los que presentan en la península (siguiente tabla).

LUGAR	AÑO	MAGNITUD - INTENSIDAD
Atlántico	1989	5.2 / V
Atlántico	1991	5.1 / IV
Atlántico	1992	4.1 / IV
Atlántico	1998	3.6 / IV
Oeste de Frontera	2003	5.0 / IV
Gran Canaria – San Bartolomé de Tirajana	2003	2.8 / IV
Tenerife – Icod de los Vinos	2004	2.6 / IV
El Hierro – SW El Pinar	2011	3.6/III-IV

En general si se observan los registros de los diferentes terremotos los de mayor intensidad se ubican en aquellos de más superficies. La manifestación de estos en la superficie dependerá de las características del terreno dependiendo de la geología y la topografía generándose una respuesta sísmica local. A continuación se dan una serie de factores que influyen en la propagación de las ondas sísmicas (Higinio Arcos T. y María Cristina P.2003):

- Características geotécnicas y dinámicas del terreno.
- Extensión y profundidad de los terrenos sobre la roca madre. La geometría de los valles produce diferencias importantes entre aquellos que son más anchos y de los estrechos y confinados.
- Inclinación de los estratos
- La topografía
- Presencia de aguas en los acuíferos
- Presencia de fallas

Según enuncia el Plan de Emergencias Insular de Lanzarote *“En Canarias se produce una media de dos movimientos sísmicos mensuales, de origen Volcánico – Tectónico y generalmente de pequeña intensidad, no suelen superar la magnitud de 3 en la escala de Richter y quedan atenuados al producirse mayoritariamente en el Mar.”*

Los terremotos registrados en Lanzarote, cuyos parámetros figuran en los datos del Instituto Geográfico Nacional, son:

- Los correspondientes a las erupciones de Timanfaya de 1730
- Los precursores de las erupciones de 1824: 31 de julio, en el Volcán de Tao; el de 29 de Septiembre en el Volcán Nuevo del Fuego; y el 16 de octubre el Volcán de Tinguatón. Desde 1823 se sentían continuos terremotos en los parajes de El Grifo, Mozaga, Tao y La Villa. El 29 de Julio de 1824 y sobre todo el día 30, se producen movimientos subterráneos, los vecinos de Tao observan “relámpagos rastros” en las inmediaciones de la casa de Presbiterio D. Luis Duarte, y “hendidias” en la tierra que algunos caminantes aprecian también en el camino que va de Tiagua a Teguisse.
- El 18 de Mayo de 1946, se produce un seísmo de Intensidad IV en la Villa de Teguisse.
- El 25 de Enero de 1984, se registra un seísmo de magnitud 2,9 en la escala Richter, localizado al Este del núcleo de Güime. Los efectos se dejan sentir en Arrecife, San Bartolomé, Mozaga y Tao.
- El 7 de Julio de 1987, se registra seísmo de magnitud 3,5 en las proximidades de Los Jameos del Agua.
- El 19 de Noviembre de 2001, se localiza un seísmo en el Mar, ocho kilómetros al Norte de la Costa de Timanfaya, de magnitud 2,2.

Sobre la base de la información disponible, el planteamiento metodológico que se ha elegido para llevar a cabo la zonificación del riesgo sísmico parte del análisis de la Intensidad Máxima Esperada a nivel de los núcleos del INE, es decir la escala municipal, por métodos deterministas a partir del catálogo de eventos disponible. Los resultados de cálculo para la Intensidad Máxima Potencial, se han clasificado en cinco clases (MUY ALTA, ALTA, MODERADA, BAJA Y MUY BAJA) que se corresponden con las equivalentes de la escala EMS (Escala Macrosísmica Europea) y tienen en cuenta la incertidumbre introducida por el método de cálculo, correspondiendo los valores más altos al entorno de las Cañadas y su periferia.

- Nivel 5 = EMS entre IV y V
- Nivel 4 = EMS entre III y IV
- Nivel 3 = EMS igual a III
- Nivel 2 = EMS entre II y III
- Nivel 1 = EMS entre I y II

Según se indica en el Plan Especial de Protección Civil y Atención de Emergencias en base a los estudios de la peligrosidad sísmica actuales no se puede determinar que municipios tienen mayor riesgo, careciendo de la información geológica necesaria. En base a estudios de microzonificación sísmica por las características de los suelos y condiciones del terreno se podrá efectuar la sectorización del riesgo sísmico.

La metodología aplicada, no considera el efecto local, que puede hacer variar los resultados, especialmente en las zonas sedimentarias (en donde la Intensidad puede incrementarse con respecto a los valores obtenidos), aunque se considera que este efecto no es especialmente relevante en la isla debido a la naturaleza de las litologías predominantes.

2.2. Susceptibilidad del Riesgo Sísmico

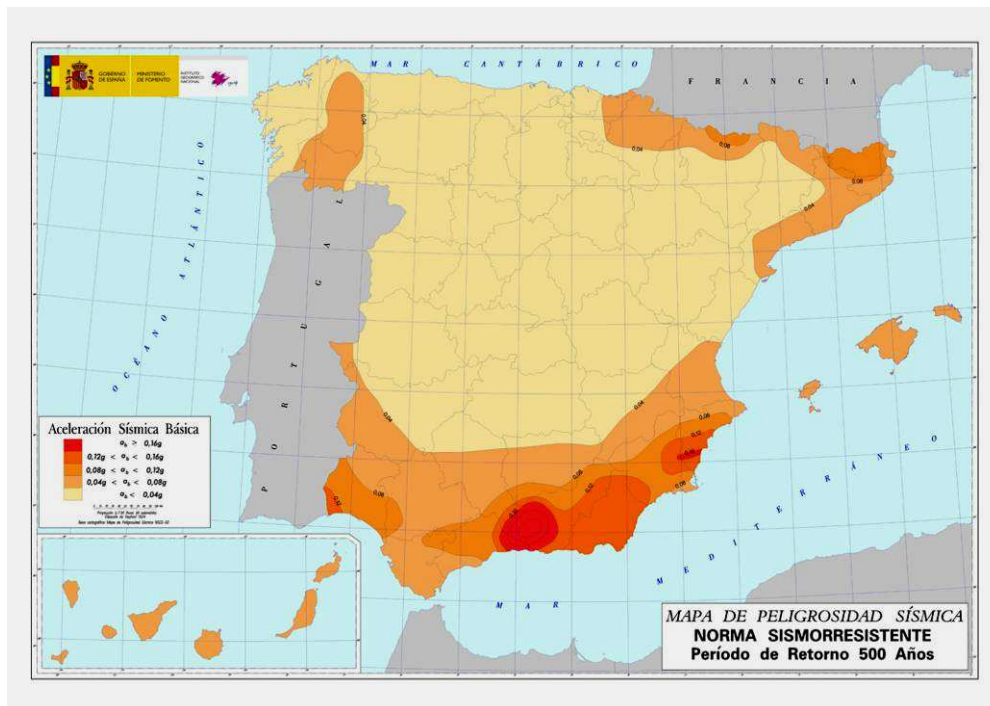
Las zonas con mayor susceptibilidad frente a la ocurrencia de eventos sísmicos (tanto tectónicos como Vulcano-tectónicos) se encuentran situadas en torno a la zona central de la isla en las proximidades al Parque Nacional de Timanfaya,, quedando el resto de la isla comprendida en zonas donde los niveles de afección van de bajos a mínimos según el mapa síntesis. Los efectos esperables, incluso en las zonas con una susceptibilidad ALTA, son de escasa magnitud y se limitan fundamentalmente a las situaciones de alerta que pueden causar en la población, estimándose que los daños a bienes e infraestructuras son insignificantes. Teniendo este hecho en cuenta, la zonificación de susceptibilidad se interpreta de la siguiente manera:

- **Muy Alta:** Incluye zonas de la isla con muy alta probabilidad de verse afectadas por eventos con Intensidades de Moderadas a muy Altas en el rango de magnitud observado. En estas zonas cabe esperar la ocurrencia de efectos equiparables a los que establece la escala EMS en un grado cercano al IV y que en eventos excepcionales puede llegar al grado V.
- **Alta:** Comprende zonas con muy alta probabilidad de verse afectadas por eventos de Intensidades moderadas a bajas (EMS II a III). También se encuentran en este rango de susceptibilidad zonas con alta probabilidad de verse afectados por efectos de elevada Intensidad (EMS III a IV).
- **Moderada:** Identifica áreas con probabilidad moderada de ocurrencia de eventos, aún cuando éstos sean de elevada Intensidad
- **Baja:** Comprende aquellas zonas con probabilidad moderada a baja de ocurrencia de eventos caracterizados por una baja Intensidad de afección.
- **Muy Baja:** La probabilidad tanto de ocurrencia de eventos como de afección es insignificante.

Puesto que no toda la isla se encuentra sometida al mismo nivel de susceptibilidad, resulta aconsejable profundizar en los análisis realizados, con el fin de determinar con mayor nivel de detalle y con la escala adecuada (valores de aceleración) el nivel de peligrosidad al que se puede ver sometida la isla y así desarrollar las medidas oportunas que permitan, en su caso, la aplicación de la Norma de Construcción Sismorresistente (NCRS-02).

La Norma de Construcción Sismorresistente (NCSR-02) es de aplicación al proyecto, construcción y conservación de edificaciones de nueva planta. En los casos de reforma o rehabilitación se tendrá en cuenta esta Norma, a fin de que los niveles de seguridad de los elementos afectados sean superiores a los que poseían en su concepción original. A los efectos de esta Norma se consideran construcciones de importancia normal "aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos". Se consideran construcciones de importancia especial aquellas cuya destrucción por el terremoto, pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos.

Gráfico 2. Mapa del IGN (Instituto Geográfico Nacional) de Peligrosidad Sísmica en el periodo de retorno de 500 años, con los valores de aceleración sísmica básica utilizados en las Normas de Construcción Sismorresistente (NCSR-02).



En el caso de afecciones producidas por Tsunamis, según se establece en el Plan de Emergencias Insular de Lanzarote, la información es facilitada por el Observatorio de Marina de San Fernando (Cádiz). Según estudios realizados para establecer las características técnicas del Puerto de Arrecife, la altura de ola significativa con un periodo de retorno de 50 años es de 5,69 m. El único Tsunami registrado en Canarias afectó a Santa Cruz de Tenerife y está asociado a un seísmo ocurrido el 7 de julio de 1941.

2.3. Conclusiones del Riesgo Sísmico

El municipio de Yaiza en Lanzarote está por lo tanto abierto a sufrir consecuencias de los fenómenos sísmicos con intensidades sísmicas máximas EMS VI (periodo de retorno de 500 años). Por lo tanto el riesgo es moderado, como se observa en la clasificación de los niveles de susceptibilidad visto anteriormente. Según la escala de Valoración del Plan de Emergencias Insular de Lanzarote el índice de Probabilidad es “Probable”, el índice de daños previsibles es “Serio” y el índice de riesgo es “Bajo”.

Puesto que en la isla, por tanto en el T.M. de Yaiza, la sismicidad se asocia a fenómenos tanto de tipo tectónico como volcánico, será recomendable tener en cuenta en estos estudios el posible impacto que ambos tipos de fenómenos tienen sobre el medio, ya que aunque efectivamente es posible que la sismicidad tectónica se encuentre por debajo de los umbrales considerados por la NCSR-02, de acuerdo con los datos históricos disponibles, la sismicidad relacionada con los fenómenos volcánicos puede llegar a superarlos.

Asimismo, como comentábamos *ut supra*, una de las características del riesgo sísmico es que puede ser una variable primaria, como generadora de otras amenazas, en concreto: la aparición de olas aisladas de origen sísmico, que al acercarse a la orilla, y debido a la fuerte energía que transportan, al comenzar a “rozar” con el fondo pueden llegar a alcanzar alturas considerables, y; por otra parte, aumentar la posibilidad de generar desprendimientos de tipo gravitacional, lo que dada la

configuración topográfica del municipio, no parece ser una amenaza muy alta, debido a que los asentamientos no se ubican en las inmediaciones salvo Femés o Maciot donde suponen una amenaza que se añade al riesgo derivado de la dinámica de vertientes.

Desde la perspectiva de la ordenación prevista por el Plan General de Ordenación de Yaiza no se estima necesario ninguna medida complementaria en lo que respecta a este tipo de riesgo.

3. RIESGO VOLCÁNICO

3.1 Introducción

En Canarias no todas las islas tienen el mismo nivel de actividad eruptiva reciente, ni las mismas probabilidades de que se produzcan en ellas erupciones volcánicas en un futuro más o menos cercano. El riesgo volcánico se ha manifestado con mayor intensidad en las islas occidentales de La Palma y Tenerife experimentando más de 100 erupciones en épocas recientes. La Isla de Lanzarote, considerada volcánicamente activa ha tenido dos erupciones de gran importancia (1730 y 1824), Gran Canaria y El Hierro se alejan más en el tiempo con 1970 y 2.500 años respectivamente del último evento eruptivo, por lo que se puede considerar que tienen un volcanismo con erupciones muy espaciadas. Por otro lado las islas de La Gomera y Fuerteventura están mucho más alejadas en períodos de reposo.

El paisaje canario es el resultado de la interacción de materiales de origen magmático y la acción de los agentes de meteorización que se establecen por las condiciones de clima y el propio relieve que se va formando, esa dinámica donde diversas capas se superponen y son transformadas se traduce en una alta complejidad para lograr descifrar la dinámica de los distintos tipos de erupción. Mucho se ha avanzado de las inferencias hechas cuando se analiza la petrología y geoquímica de los materiales emitidos, desde su formación en el interior de la corteza o el manto en el proceso inicial de fusión de la roca comenzando a fundir los cristales más inestables y de punto de fusión más bajo para luego por diferencias de densidad y por las fracturas ir ascendiendo el magma de forma diferenciada, evolucionando a través de su recorrido tanto del magma como su reacción y arrastre del material encajante y finalmente su erupción en la superficie terrestre.

Según enuncia el Plan de Emergencias Insular de Lanzarote, las largas etapas de inactividad volcánica en el Archipiélago hacen que la percepción del riesgo volcánico entre la población se presente como muy remota, centrando su atención en otros riesgos de periodicidad anual que además ocasionan graves pérdidas humanas y materiales: temporales de viento y oleaje, inundaciones, incendios, etc. Por tanto, las actividades de planificación, difusión, simulación o ejercicios sobre riesgo volcánico deben tener en cuenta el posible impacto social y sensibilización de la población residente y turista.

No obstante, a pesar de la escasa magnitud que pueda tener el riesgo volcánico, en comparación con otros riesgos, el rápido crecimiento poblacional de Lanzarote, el elevado tránsito de turistas, y la fragilidad y grado de dependencia de la red de servicios básicos, aumentan considerablemente la vulnerabilidad y aconsejan prestar especial atención a las medidas de vigilancia y prevención.

3.2 Susceptibilidad del Riesgo Volcánico

El daño causado por los distintos factores de peligro de una erupción volcánica depende en primer lugar del tipo y magnitud de la erupción, de la distancia entre el elemento vulnerable y la fuente de riesgo, de la topografía, del viento y otras variables meteorológicas, de la vulnerabilidad de los elementos sociales o ambientales presentes en el territorio y finalmente, del sistema de alarma y de la capacidad de mitigación del riesgo.

El concepto de peligrosidad volcánica engloba aquel conjunto de eventos que se producen en un volcán y pueden provocar daños a personas o bienes expuestos estén presentes o no en un territorio.

Según enuncia el Plan de Emergencias Insular de Lanzarote no se tiene constancia histórica de pérdidas humanas durante las dos erupciones históricas, aunque los impactos socioeconómicos en la Isla fueron muy importantes,

Durante la erupción de 1730 a 1736, quedaron totalmente destruidos una treintena de caseríos, quedando otros 20 núcleos de población seriamente dañados por las acumulaciones de picón generado por las lluvias de cenizas. Se estima en más de 700 el número de casas destruidas (J. De León. 2000)

El concepto de peligrosidad volcánica engloba el conjunto de eventos que se producen en un volcán y pueden provocar daños a personas o bienes expuestos, por encima de un nivel de riesgo asumido.

El daño causado por los distintos factores de peligro de una erupción volcánica depende en primer lugar del tipo y magnitud de la erupción, de la distancia entre el elemento de riesgo y la fuente, de la topografía, del viento y otras variables meteorológicas, de la vulnerabilidad del elemento de riesgo y finalmente del sistema de alarma y la optimización del riesgo.

Cada isla presenta una actividad volcánica propia que depende de su evolución general, los peligros asociados a los fenómenos volcánicos susceptibles de producirse son:

3.2.1 Susceptibilidad frente a Sismos Volcánicos

Los terremotos de origen volcánico son, a efectos de riesgo, exactamente iguales a los terremotos tectónicos, por lo que la extensa experiencia en valoración del riesgo sísmico se puede aplicar en este caso. Sin embargo, la pequeña magnitud que presentan generalmente los eventos típicamente volcánicos, hace que el número de víctimas que potencialmente se pueden producir sea mucho menor frente a los otros factores de peligro volcánico.

La sismicidad volcánica, cuando se produce en enjambres de terremotos que duran semanas a años, suelen anunciar la fracturación hidráulica por el ascenso de uno de estos diques de magma. Sin embargo, en la mayoría de los casos el proceso no tiene suficiente energía y se queda como una intrusión en el subsuelo, sin alcanzar la superficie. Abundan estas "falsas alarmas" en la historia de Canarias. En la isla de El Hierro a finales del Siglo XVIII los terremotos fueron tan intensos que se llegó a plantear la evacuación de la isla, sin que llegara a producirse una erupción. Algo similar ocurrió en La Palma en 1936. La crisis del 2004 es prueba de una condición de activación volcánica que preconizaba por la frecuencia de sus sismos una erupción volcánica pero que luego se redujo bajando el nivel de riesgo.

3.2.2 Susceptibilidad frente a Coladas lávicas

Los efectos directos más perjudiciales derivados de la acción de las coladas lávicas (independientemente de su composición) se producen por la destrucción total por enterramiento, aplastamiento o ignición de cualquier elemento que se encuentre en su trayectoria. Representan por tanto un riesgo máximo para el inmovilizado, tales como los edificios, carreteras, conducciones de agua, cableado, cultivos y bosques.

Por el contrario, el riesgo para la población y los animales es muy bajo y, salvo excepciones, estos fenómenos no producen la pérdida de vidas humanas por acción directa. Esto se debe a su baja velocidad de dispersión que, para las lavas básicas, es del orden de pocos Km/h. En Lanzarote la altura crítica oscila entre 1,5 y 3,5 metros (V. Araña, 1997) y su velocidad se sitúa en torno a los 2 km/h. Por este motivo tampoco resulta una amenaza grave para cualquier tipo de maquinaria móvil.

Otras características volcanológicas de Lanzarote (Ortiz, 1986) son: altura de los conos 50 a 100 metros, lo que implica una actividad de 12 días por cono; longitud media de las coladas, en función de la viscosidades y pendientes, de 4 a 12 km.; el caudal de lavas máximo es de $4,8 \times 10^6$ m³/día.

Estas características se traducen en que la vulnerabilidad por efecto directo de las lavas sobre la población se sitúa en torno al cero por ciento, mientras que para las propiedades e infraestructuras se sitúa en torno al cien por ciento (carreteras, usos del suelo, canales de conducción, etc.).

Algunos de los efectos secundarios e indirectos que se pueden producir como consecuencia del flujo de las lavas son, sin embargo, algo más peligrosos. Por ejemplo, las lavas pueden provocar incendios.

Existe además la posibilidad de que se produzca emisión de gases volcánicos (desgasificación) altamente tóxicos de forma repentina, aunque su área de influencia suele ser reducida. Las caídas de rocas y las avalanchas de los frentes de las coladas (especialmente las viscosas) y los domos de lava también suponen un riesgo para la vida.

Si se parte de la idea de que en el volcanismo de tipo monogénico, la apertura de futuros centros de emisión no está necesariamente ligada a la posición de eventos previos, existe una amplia superficie municipal que se encuentra topográficamente expuesta a la invasión por coladas. Este hecho se deriva de la amplia distribución de centros, que favorece la amplia distribución de las coladas.

La probabilidad de afección de los eventos se ha medido en función de la edad relativa de eventos ocurridos a lo largo del registro geológico y de la velocidad de progresión de las coladas, lo que motiva que las zonas próximas al Parque de Timanfaya, que son las que tienen una mayor probabilidad de apertura de bocas eruptivas sean también las que presentan los mayores niveles de afección.

3.2.3 Susceptibilidad frente a caída de Piroclastos

De todos los peligros volcánicos es éste el que presenta una mayor superficie afectada. Los piroclastos más pequeños (lapilli y cenizas) son arrastrados en la columna convectiva hasta grandes alturas, donde se dispersa por el efecto combinado de la difusión y el arrastre del viento.

Según enuncia el Plan de Emergencias Insular de Lanzarote: Para las vidas humanas el riesgo por caída de piroclastos es muy pequeño, salvo el asociado al colapso de las techumbres. En zonas muy próximas, la caída de grandes volúmenes de cenizas sería un factor de riesgo muy importante, al que habría que añadir la densa caída basáltica de bombas y las oleadas y coladas piroclásticas. Salvo en zonas próximas, no suelen producirse quemaduras por la caída de cenizas.

La distribución y alcance de las zonas afectadas por los piroclastos dependerá del tipo de volcán, la presión e inclinación del conducto de salida, volumen de materiales expulsados, condiciones climatológicas, etc. Su tamaño y volumen disminuye a medida que nos alejamos del centro de emisión. Las zonas afectadas por la lluvia de piroclastos del volcán Santa Catalina (febrero 1731), describen una elipse que tiene eje mayor (Tinajo – Uga) 15 kilómetros y unos 10 km de eje menor, los piroclastos con espesor suficiente como para inutilizar terrenos de cultivo, alcanzaron distancias de unos 10 km.

Sus características varían dependiendo de las características del magma y la fragmentación que se produce a lo largo de su salida a través del conducto y cráter.

En las erupciones basálticas la boca eruptiva arroja al aire fragmentos de lava que se acumulan formando un cono volcánico típico (p. ej. El Teneguía). Los fragmentos de mayor

tamaño (escorias y bombas volcánicas) pueden alcanzar unos cientos de metros de altura y, con trayectoria balística, esparcirse a grandes distancias del volcán dependiendo de su naturaleza explosiva. Tiene el interior incandescente (1000- 1200 °C) y son peligrosos. Casi con seguridad provocan incendios forestales si caen en el bosque.

En el caso de erupciones fonolíticas, el material se fragmenta mucho y el producto en su mayoría está constituido por pómez y cenizas. En las freatomagmáticas los materiales son más fragmentados y finos.

El caso de las erupciones fonolíticas, el potencial de explosividad es mayor. Los fragmentos (escorias, bombas y pómez) forman asimismo un cono volcánico (p. ej. Mña Blanca), pero se dispersan mucho más. La lluvia de pómez puede recubrir con capas de varios centímetros zonas amplias de la isla, también en elipses controladas en su geometría por la fuerza y dirección del viento. En contrapartida, tienen menor temperatura de salida aunque suficiente para provocar incendios los fragmentos mayores en las inmediaciones de la boca eruptiva. Su escaso peso hace que sean fácilmente arrastradas por el agua de lluvia, acumulándose en barrancos y crestas en forma inestable, y taponando conducciones abiertas. No son tan peligrosas para las personas fuera de un área muy próxima al volcán pero sí para la infraestructura, red de transporte y la vegetación de un área extensa.

En el caso particular de las erupciones hidrovulcánicas, que se producen cuando el magma entra en contacto con el agua (marina, freática, etc.), el aumento de la explosividad en este caso es enorme (aquí podríamos estar hablando de energías equiparables a pequeñas bombas atómicas), generando grandes embudos explosivos (p. ej. Los abundantes conos litorales en Lanzarote, Bandama en Gran Canaria, el cráter del Pico Viejo etc.) y dispersando grandes bloques de piedra a distancias de muchos cientos de metros, y fragmentos menores y polvo fino a kilómetros. Se pueden producir, así mismo, ondas de choque, es decir, explosiones dirigidas lateralmente de gran energía, estos materiales salen mucho más fríos y sólo tiene efectos mecánicos (impacto) y gran capacidad de rellenar barrancos, cortar carreteras y taponar conducciones. En la proximidad de poblaciones hay que esperar destrucción de techos por impactos balísticos

3.3. Conclusiones del Riesgo Volcánico

Según establece el Plan de Emergencias Insular de Lanzarote no existe una pauta definida de la ocurrencia temporal de las erupciones en Lanzarote, y aunque existe la posibilidad de que una futura erupción pueda ubicarse en cualquier punto de la Isla, sería muy aventurado, con los datos disponibles, fijar una zona de ubicación geográfica. No obstante, en base a las pautas seguidas por las erupciones históricas y los análisis realizados por diversos autores se pueden fijar zonas de localización preferente:

- El Instituto Tecnológico Geominero de España, en su mapa de Peligrosidad por Actividad Volcánica, localiza estas zonas en las cuadrículas que ocupan la zona centro de Lanzarote (basándose en sucesos históricos). Para una hipótesis de riesgo máxima fija los daños como importantes pero no catastróficos.
- Aceptando como hecho estadísticamente más probable que el comportamiento del volcanismo mantendrá características similares a las del pasado reciente (Carracedo, 1991), se plantean varios escenarios de riesgo, variando ligeramente la longitud y ubicación de la fractura eruptiva. De estos escenarios, las hipótesis más probables se encuadran en una banda de unos 6 km. de ancho (al Norte de la carretera de La Geria) y dirección NE-SW, con unos 20 km. de longitud (de Tao a Montaña Quemada, en El Golfo). En esta banda, de elevada concentración de posibles centros de emisión estos se disponen según alineaciones paralelas al propio eje estructural. En la zona central de la banda se encuentran Pico Partido y el conjunto de Montañas del Fuego, con anomalías geotérmicas localizadas en el cruce de dos fracturas.

Por lo que respecta al riesgo volcánico, las áreas sometidas a un mayor nivel de susceptibilidad se encuentran ubicadas mayoritariamente en zonas con algún nivel de protección ambiental, entorno del Parque Nacional de Timanfaya o Parque Natural de Los Volcanes, por lo que en estas zonas el tipo de aprovechamiento es en principio compatible con el posible desarrollo de este tipo de fenómenos y serán los instrumentos de ordenación de estos Espacios Naturales los que deberán de considerar este apartado con mayor intensidad, sobre todo en lo que respecta a los núcleos habitados.

Para estos casos, el tipo de medidas a aplicar pueden ser principalmente de tres tipos:

- Informativas y educativas, con el fin de que la población conozca las características de los fenómenos volcánicos en la isla y la forma de reaccionar en el caso de que tengan lugar en el futuro crisis (concepto que incluye todos los fenómenos volcánicos asociados desde fases preeruptivas, en las que se han dado en periodo histórico por lo general fenómenos de tipo precursor, fundamentalmente asociados a sismicidad). Dado el carácter turístico de nuestro territorio, estas medidas deberán tener en cuenta el importante volumen de población flotante que accede al municipio a lo largo del año y las características de la misma (procedencia e idioma, estancia mínima, etc.). En este sentido, es recomendable que las Administraciones Públicas locales e insulares desarrollen campañas de concienciación a la población sobre estos riesgos, su carácter poco previsible y la forma de actuar en una situación de emergencia.
- De ordenación, mediante la limitación o restricción de determinado tipo de usos o actividades y especialmente de servicios básicos que se pueden ver afectados o dañados en el caso de ocurrencia de un evento (por ejemplo centros sanitarios de carácter general, cuya ubicación debería tener lugar fuera de las zonas consideradas de máximo riesgo pero en su proximidad inmediata, con el fin de facilitar la gestión de las emergencias), la potenciación de medios de lucha contra la emergencia (parques de bomberos dotados con maquinaria de apoyo), o la puesta en marcha de incentivos que permitan la ubicación a medio-largo plazo de la población a otras áreas sometidas a un riesgo inferior. Todos estos criterios deben ser desarrollados a través de sus correspondientes instrumentos de ordenación de escala superior a la municipal. Por último, cabe destacar, en este caso, que la baja frecuencia de ocurrencia de erupciones volcánicas en la isla es un factor a tener en cuenta a la hora de valorar la necesidad de tomar medidas drásticas de limitación de usos, puesto que cabe la posibilidad de que el ratio coste/beneficio permita en la mayoría de los casos el desarrollo de los núcleos ubicados en estas zonas siempre y cuando se potencie el desarrollo de determinados sectores cuyas actividades tengan un mayor grado de compatibilidad con el tipo de riesgo al que nos referimos;
- De prevención, mediante la puesta en marcha de planes y medios de evacuación, redes de seguimiento y sistemas de gestión de emergencias a tiempo real que permitan, en el caso de ocurrencia de una crisis, poner a salvo a la población en el plazo más breve de tiempo posible, puesto que históricamente las erupciones ocurridas en la isla se han caracterizado por su brevedad y rapidez de avance de los frentes de colada. Este tipo de medidas deberán ser adecuadamente coordinadas con las informativas, con el fin de asegurar el máximo impacto posible sobre la población.

Por lo que respecta a las infraestructuras ubicadas en la zona, destaca la necesidad de protección de la red eléctrica y de distribución de aguas más expuestas, puesto que ambas pueden verse afectadas tanto por coladas de lava como por cenizas. La medida más efectiva de protección frente a las coladas lávicas es, para el caso de las líneas eléctricas, el refuerzo y aislamiento de las bases de las torres y las subestaciones pertenecientes a la red principal de distribución, con el fin de garantizar que su posible enterramiento o afeción por lava a muy alta temperatura no induzca a cortes en el suministro. Otra alternativa es el enterramiento, aunque ninguna de las dos opciones garantiza la continuidad del flujo eléctrico en el caso de que los centros emisores se encuentren ubicados en las inmediaciones de las mismas. La disponibilidad de piezas de repuesto supone un recurso también necesario para el caso de la posible afeción por caída de cenizas de estos elementos, pero puede suponer un elevado coste económico.

La duplicidad de sistemas, la selección de trazados alternativos y la posibilidad de derivación o conexión de la red de distribución con la situada de otras zonas son otras opciones cuya viabilidad deberá ser considerada convenientemente en la medida en que el suministro de gran parte de la isla depende del mantenimiento de estas infraestructuras, principios que se aplican también para la red de comunicaciones y para la de distribución de aguas, encaminadas a garantizar este tipo de servicios en el caso de que se produzca un evento volcánico en estas zonas multiplicando las conexiones exteriores y garantizando así el funcionamiento de sistemas críticos o estratégicos.

Medidas orientadas a las fases de prevención y mitigación:

Un primer paso como venimos comentando es la elaboración de mapas detallados de peligrosidad y riesgo volcánicos tanto de peligrosidad como de vulnerabilidad y exposición de los elementos. Se habrán de combinar al efecto la perspectiva desde el fenómeno con la perspectiva del elemento expuesto.

Definición de las pautas específicas de implantación de nuevos servicios, equipamientos e infraestructuras básicos considerados operativos en caso de crisis en las zonas de máxima susceptibilidad frente al riesgo volcánico en relación a su visión intrínseca (características estructurales, constructivas, etc.) y a su relación con el entorno como son accesibilidad o visibilidad.

Identificación de los servicios e infraestructuras básicas que necesitan mantenerse operativos durante una crisis y adecuación de los mismos para hacerles resistentes frente a un evento y eficaces en un entorno operativo.

Almacenamiento de piezas de repuesto para maquinaria y equipamientos críticos, que pudieran verse afectadas durante una crisis, además de que garanticen los suministros y servicios necesarios para la gestión de la misma.

Construcción de servicios e infraestructuras redundantes que faciliten el mantenimiento de los servicios básicos: de comunicaciones, abastecimiento de agua, electricidad (incluidos los sistemas de producción alternativos) y transporte.

Protección por enterramiento o rediseño de infraestructuras y equipamientos críticos: de comunicaciones, abastecimiento de agua, electricidad y transporte.

En el caso de aquellas áreas que puedan estar sometidas a una importante caída de cenizas volcánicas, será de aplicación la vigente legislación en materia de edificación y su desarrollo reglamentario particularmente en los edificios públicos y todos aquellos que resulten críticos en momentos de crisis. Especialmente dirigidos a la protección de maquinaria e instrumentos críticos en la intervención en la crisis.

Diseño de medidas informativas y educativas para la población para su autoprotección a distintos niveles (Planes de Información, de Autoprotección y planes de catástrofes para grandes equipamientos operativos de protección civil).

Seguimiento de la actividad volcánica mediante redes de monitoreo y desarrollo de sistemas de alerta temprana, que deberán poder estar operativos y accesibles en las áreas más apropiadas al efecto, sean estas públicas o privadas, mediante las correspondientes medidas de servidumbre e inscripciones en el registro de dichas propiedades.

En lo que respecta al Plan General de Ordenación del municipio de Yaiza se estima que no asume riesgos en este aspecto, dado que los espacios con mayor susceptibilidad se encuentran ubicados en los ámbitos más naturales del municipio y están categorizados como suelos de

protección ambiental. Los Asentamientos Rurales se limitan a reconocer el perímetro de las viviendas preexistentes sin proponer nuevos crecimientos. En el resto del municipio, el Plan General de Ordenación no prevé servicios básicos de carácter insular o comarcal y mantiene un crecimiento moderado de los nuevos suelos urbanizables y, por lo tanto, de la población afectada. A esto último, se debe añadir que estos crecimientos se realizan cerca de las vías de comunicación principales (carreteras regionales), lo que facilita la posible evacuación de la población.

4. RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES

4.1 Introducción

La información disponible para el estudio del riesgo derivado de los incendios forestales se basa en los documentos del Plan de Emergencias Insular de Lanzarote y en el Plan Canario de Protección Civil y Atención de Emergencias por Incendios Forestales (INFOCA).

En la primera fase, haciendo uso de los datos disponibles, el propósito que se persigue es la elaboración de una evaluación multicriterio con el objeto de identificar la susceptibilidad de las distintas zonas frente a los incendios mediante la caracterización de los parámetros que condicionan su ocurrencia y la introducción de factores de corrección derivados de los datos históricos disponibles

En la segunda fase, el objeto es contrastar y matizar los resultados obtenidos con las estadísticas disponibles desde el año 1972 que contienen la ubicación de focos y, en algunos casos, las superficies incendiadas.

Los factores que se han tenido en cuenta en esta fase el análisis han sido:

- **Vegetación:** Dependiendo de su naturaleza y estado, la virulencia del incendio varía, haciéndolo más o menos intenso.
- **Exposición:** La incidencia de la radiación solar sobre las laderas influye sobre el grado de humedad de la vegetación, tipo de vegetación y temperatura superficial, factores determinantes a la hora de iniciarse y propagarse un fuego.
- **Pendiente:** Este factor influye principalmente en la propagación de un incendio, ya que el fuego se extiende más rápidamente a lo largo de fuertes pendientes, por lo que su efecto puede llegar a ser más devastador y difícil de combatir.
- **Carreteras y caminos:** Las infraestructuras viarias representan la principal forma de accesibilidad en el territorio para las personas. Esto supone que las proximidades de las mismas son un espacio de alto riesgo de ignición, bien por descuidos o imprudencias (por ejemplo colillas arrojadas desde automóviles), bien por la iniciación de incendios intencionadamente.
- **Áreas recreativas:** Las áreas recreativas (entendidas como intervenciones implantadas dentro de los espacios de mayor densidad de combustible vegetal) se consideran zonas de alto riesgo por el tipo de actividad que en ellas se desarrolla. La alta presencia de personas en estos lugares, en comparación con el resto del entorno natural, el uso de barbacoas, la propia ubicación de estas áreas en zonas vegetadas y el radio de movimiento de sus usuarios, hacen de ellas lugares con un alto potencial para la iniciación de un incendio.
- **Edificaciones:** Las agrupaciones de edificios fuera de los núcleos urbanos han sido consideradas zonas de riesgo, principalmente en el caso de iniciación de incendios no intencionados.
- **Aparcamientos:** Las áreas de aparcamiento también han sido consideradas como puntos de riesgo por representar también un área de influencia humana en espacios no urbanos.

4.2. Susceptibilidad del Riesgo de Incendios Forestales

El resultado, muestra que las dos únicas superficies de Lanzarote, de cierta importancia, se encuentran ubicadas en el municipio de Haría, son “el Bosquecillo de Haría” y el Palmeral de Haría – Maguez.

Estos resultados, aunque contrastan con la tendencia natural que cabría esperar en la distribución de incendios (laderas soleadas en vertientes sur) concuerdan sin embargo con los datos históricos y la experiencia disponible en el Servicio Técnico Forestal. El motivo de esta distribución, se debe a que la causa habitual de ocurrencia de incendios es la acción antrópica, bien sea por negligencia, accidente o de forma intencionada. De hecho, la ubicación de los incendios acontecidos en los últimos años muestra que la gran mayoría de estos se han producido en las proximidades de infraestructuras viarias (caminos o carretera) y áreas recreativas.

Por lo tanto se considera que en el municipio de Yaiza no existe susceptibilidad de Riesgo de Incendio por no disponer de masa forestal.

4.3. Conclusiones del Riesgo de Incendios forestales

En la actualidad, los mapas de riesgo publicados en los Planes vigentes de Protección Civil (INFOCA, INFOTEN) parten fundamentalmente del estudio estadístico de incendios ocurridos desde el año 1972. Se analizan en estos también otras variables, pero la escala de realización y las características de la información (en formato analógico) supone que el uso de los resultados publicados sean limitados para este estudio y sirva fundamentalmente como documentación de partida.

La cartografía de peligrosidad frente a incendios forestales parte de la necesidad de contar, entre otros datos, con mapas de combustibilidad de la vegetación.

El análisis del registro de los incendios acontecidos muestra cómo la ocurrencia de incendios en la isla de la Lanzarote se concentran en el municipio de Haría, en zonas de pastos, en el “Bosquecillo de Haría” y en el Palmeral de Haría – Maguez.

La totalidad del las área del territorio municipal es de susceptibilidad baja y en cuanto a la vegetación de mayor combustión frente a la ocurrencia de incendios forestales se encuentran fuera del ámbito municipal.

5. RIESGO TECNOLÓGICO

5.1. Introducción

La gestión de los riesgos industriales en general y de los riesgos de sustancias o mercancías peligrosas en particular deben estructurarse en un nivel de decisión a través de las recomendaciones de estudios específicos que los definan, como son los PPR (Planes de Prevención de Riesgos) en Francia, o como deben ser, como primer instrumento de decisión, los ELR (Estudios Locales de Riesgos).

Los impactos negativos de un erróneo modelo de Ordenación Territorial pueden ser producto de decisiones no coordinadas entre autoridades (locales, autonómicas, Estado) y frecuentemente sólo se manifiestan a largo plazo. La inacción de otros implicados ante situaciones inaceptables puede provocar esto mismo. El futuro ELR, de esta manera, se convierte así en el documento de consenso, de colaboración y de coordinación que garantice la maximización de los beneficios de una buena ordenación.

Los esfuerzos del proceso de prevención de peligros, mitigación o reducción de riesgos: costes asociados a la reubicación de edificios, creación de zonas de seguridad etc. deberían estar equilibrados y compartidos entre, todos los agentes implicados: Industria y Administraciones (Local, Regional, Nacional). Dependiendo de los casos concretos, hay que ponderar debidamente las circunstancias que acontecen: situación previa de ilegalidad, “culpa” u omisión de la Norma, impacto económico, social, ambiental, infraestructural o urbanístico, etc.

En la definición del grado de riesgo de cada instalación se considera necesario optar por la definición de un conjunto de escenarios representativos para poder evaluar las acciones concretas desde el planeamiento urbanístico o desde la Ordenación del Territorio. No se descarta, no obstante, que algunos escenarios sean directamente “ingestionables” ante la imposibilidad de promover medidas de prevención económicamente, socialmente, ambientalmente o infraestructuralmente rentables. En dichos casos las medidas de monitorización y mejora de la gestión de las crisis deberían suplir a las medidas urbanísticas como última alternativa.

Para la interpretación de la susceptibilidad del territorio al riesgo tecnológico la información sobre el transporte de mercancías peligrosas y la ubicación de los polígonos industriales, gasolineras, subestaciones eléctricas y depósitos combustibles se han integrado dentro de un mismo análisis para poder llevar a cabo una interpretación.

Los riesgos tecnológicos incluye también la ubicación de instalaciones de actividades peligrosas. En esta categoría se han incluido los siguientes elementos: Polígonos industriales, para los que se ha generado un buffer de 2.000 m a su alrededor para establecer un radio de seguridad, Subestación Eléctrica, considerándose los radios de emergencia y afección según sus Planes de Emergencia, y las gasolineras.

5.2. Susceptibilidad del Riesgo tecnológico

Los riesgos tecnológicos se encuentran enmarcados por la Directiva Seveso II en el territorio europeo cuyo objetivo prioritario es la seguridad colectiva de la población (incluyendo el medio ambiente) para prevenir los daños causados por Accidentes Mayores originados por la presencia de sustancias peligrosas. Estas directivas no están enfocadas sobre la parte técnica, propiamente dicha, de los procesos e instalaciones industriales, pues éstos ofrecen una casuística muy amplia y, además reciben tratamiento distinto en los diversos países (entre los cuales no hay todavía suficiente armonización en las metodologías de la seguridad industrial propiamente dicha).

Las Directivas comunitarias hacen referencia, más bien, a los mecanismos esenciales de protección de la población ante Accidentes Mayores (con emisión significativa de materias peligrosas, generalmente de alta volatilidad). Se pone mucho énfasis en los requisitos previos a la ubicación de instalaciones con alto riesgo potencial, a la información al público y a los Planes de Emergencia.

Por el contrario, en el campo de la ingeniería química, los efectos de un accidente pueden traspasar con relativa facilidad las barreras o límites de la instalación, y transformarse en un accidente grave. Tal fue el caso del accidente ocurrido en Seveso en 1976, y el cual fue origen de la primera, y posteriormente segunda, Directiva europea sobre accidentes graves, enfocada básicamente a la industria química, pues quedan fuera de su ámbito la minería, la energía nuclear, y la industria de defensa, explícitamente.

La Directiva Seveso se concibió como la expresión mínima que se debe adoptar para la protección de las personas que vivan en las inmediaciones de las instalaciones que contienen o pueden contener sustancias tóxicas o agresivas, y que están referenciadas en los apéndices de la Directiva. Dicha Directiva se traspasó a nivel nacional mediante la promulgación del R.D. 886/1988, que especifica qué tipos de instalaciones están afectadas por esa normativa y cuales son las sustancias que dan origen a tomar determinadas precauciones, incluyendo el estudio completo de la seguridad de la instalación mediante algún procedimiento aceptable y que establece además mecanismos para la autoprotección, el control por parte de la autoridad, la información a la autoridad sobre accidentes mayores, y otros aspectos que se han de tener en cuenta.

Este plan debe estar orientado a que en las inmediaciones de la instalación no se alcancen los límites máximos permitidos de concentración en aire o agua de las sustancias tóxicas de diversa naturaleza. Se entiende que en el interior de la instalación se pueden tomar las medidas adecuadas por parte del personal de la instalación, que cuenta con la formación y el entrenamiento adecuados y con los equipos de protección individual necesarios para hacer frente a las contingencias previstas en sus planes de Contingencia Interior.

Habida cuenta que en las concentraciones de emisión tienen especial efecto las condiciones meteorológicas y las urbanísticas alrededor de la instalación, se plantea en este caso una problemática de la relación de vecindad entre la instalación y sus inmediaciones, y de hecho en la Directiva Seveso II una de las cuestiones capitales que se consideran es la variación de las circunstancias urbanísticas de una instalación con posterioridad al establecimiento de la misma y como consecuencia de la extensión de los cascos urbanos, que a menudo entran en interacción con la zona potencialmente afectada en un plan de emergencia exterior. De ahí que la Directiva Seveso II ponga mucho énfasis en que las autoridades locales conozcan los planes de emergencia de las instalaciones afectadas por las directivas Seveso y prevean restricciones suficientemente efectivas al aumento de vecindario en la zona, o a la aproximación del vecindario a los recintos industriales clasificados en esta Directiva.

5.3. Conclusiones del Riesgo tecnológico

En la elección cultural que toda sociedad realiza al crear su propio *portafolio de riesgos*, sin lugar a dudas, es en los riesgos tecnológicos donde más evidente esa afirmación se hace realidad. Esto es así porque son las actuaciones de la sociedad las que crean la amenaza, con la instalación, el almacenaje, el transporte, la emisión, etc. de materias o sustancias peligrosas. Por tanto, nos encontramos con un conjunto de situaciones que van a presentar diferentes grados de vulnerabilidad en función de cómo, dónde y cuándo se realizan las actividades con una componente de peligrosidad.

Así, en este momento, hay un catálogo de puntos de riesgo, es decir que combinan las posibles amenazas y los diferentes grados de vulnerabilidad (para la población fundamentalmente, pero también, en algunos casos, para las infraestructuras), que nos viene dado, nos referimos al transporte de sustancias a través del casco urbano, la instalación de actividades peligrosas

(depósitos de combustibles, talleres, gasolineras, etc.), que tienen un emplazamiento que afecta, como decíamos, fundamentalmente a la población.

Por ello, son necesarios los estudios en detalle de estos riesgos tecnológicos, pues eso nos pone en el camino de la aplicación de los dos principios barajados en el terreno de los riesgos, particularmente, en los tecnológicos, el principio de previsión y el principio de precaución. El análisis del riesgo tecnológico incide en el primero de ellos, la previsión, pero el desarrollo del segundo de los principios, la precaución, incide sobre un aspecto de las sociedades actuales, la ordenación del territorio, es en este terreno donde se deben desarrollar los instrumentos que regulen en el futuro estas actividades peligrosas, además de ordenar y regular las actividades peligrosas ya existentes, bien limitando o deslocalizando las mismas. La ordenación urbanística y territorial, en aplicación de los instrumentos de superior rango que regulen el futuro de estas actividades, habrá de concretar la mitigación del riesgo hasta límites aceptados socialmente, políticamente y económicamente.

En el municipio de Yaiza, el riesgo tecnológico existente se concentra fundamentalmente en los ámbitos entorno a las gasolineras existentes y en todas aquellas actividades vinculadas al puerto de Playa Blanca, Puerto Calero y Marina del Rubicón. En el resto del municipio observamos que los niveles de susceptibilidad son bajos o muy bajos, existiendo como puntos importantes a considerar las diferentes gasolineras, además de que las vías de comunicación también presentan los mismos niveles de susceptibilidad, bajos o muy bajos. Sin embargo, aplicando los dos principios aludidos (previsión y precaución), debemos ir un poco más adelante y plantearnos qué supone y qué nivel real adquiere el riesgo tecnológico en nuestro municipio. En principio, en el municipio los pasos de materias peligrosas son muy bajos, y se realizan a través de las Carreteras de Interés Regional, y atraviesa el municipio de norte a sur solo atravesando parte del núcleo de Playa Blanca en su proximidad al Puerto y tangente al sur del núcleo de Uga. También se realizan transportes que afectan a los núcleos interiores de Femés y Casitas de Femés, que se realiza a través de un viario catalogado de muy baja susceptibilidad, pero en el que la conducción es más difícil y es por lo que se incrementa la posibilidad de accidentes que puedan implicar este tipo de transportes.

El análisis del riesgo tecnológico debería presentar otros aspectos que dieran un mayor grado de aproximación al nivel real de susceptibilidad del mismo. Por ejemplo, añadiendo un nivel de detalle mayor incluyendo actividades como pueden ser los talleres de reparación, ya que manipulan sustancias que pueden llegar a ser dañinas, o hacer un inventario de posibles depósitos de sustancias peligrosas (oxígeno, gases inertes, gas butano, productos agrícolas y fitosanitarios, etc.) que fueran susceptibles de encontrarse en el interior del espacio urbanizado.

En la actualidad según datos de la Consejería de Economía, Hacienda y Seguridad del Gobierno de Canarias, en Canarias están en fase de elaboración la mayoría de los planes tanto especiales como básicos para este tipo de riesgos. Así mismo la DGSE impulsa los planes de autoprotección para las instalaciones de concurrencia masiva, incrementando así los que ya posee para edificios de la Administración Pública, colegios, hospitales y grandes superficies comerciales entre otros.

Respecto al ámbito del Término Municipal de Yaiza podríamos relacionar los siguientes Planes respecto a este tipo de riesgo según datos obrantes en la Consejería de Economía, Hacienda y Seguridad del Gobierno de Canarias :

REDACTADOS:

- Plan Especial de Protección Civil y Atención de Emergencia por Accidentes en el Transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera en la Comunidad Autónoma de Canarias (PEME)

6. RIESGO ASOCIADO A LA DINÁMICA DE VERTIENTES

6.1. Introducción

La acción de la gravedad y de los procesos erosivos tiende a suavizar los relieves, lo que ocasiona movimientos de material. Este fenómeno se conoce como dinámica de vertientes, y es más pronunciado allí donde el relieve es más abrupto. Al igual que en casos anteriores, se carece de una cartografía de peligrosidad frente a los riesgos vinculados a la dinámica de vertientes a escala insular.

Existen estudios puntuales, principalmente inventarios, que proporcionan información sobre el estado de algún fenómeno aislado (por ejemplo, inventario de taludes) y que se pueden utilizar con el fin de contrastar los resultados de los análisis realizados. Para la realización de los estudios de riesgo vinculado a la dinámica de vertientes, se ha contado con la información procedente de diferentes bases de datos, reflejada en los planos de información de este Plan General:

- Planos Geológicos y Geomorfológico., que incorporan las características litológicas y estructurales.
- Plano Clinométrico.
- Plano de Usos del Suelo, que contiene las clases de uso y ocupación existentes en la isla.
- Plano de Infraestructuras y servicios existentes.

La dinámica de vertientes es un conjunto de fenómenos que no se asocian a grandes eventos en la isla de Lanzarote. Los movimientos del terreno suelen estar asociados a desprendimientos y caídas de rocas originadas, a grandes rasgos, por las acciones humanas, que desequilibran los taludes, por lo general este tipo de fenómenos se tratan de movimientos de pequeña magnitud. También durante algunos eventos de lluvia intensa, se pueden producir desprendimientos de rocas, por empapamiento y debilitación del sustrato, que permiten el despegue de materiales por gravedad, o que el empapamiento de materiales arcillosos puede generar pequeños despegues, o coladas terrosas de esos materiales a modo de solifluxión. Por tanto, las características básicas de los movimientos de ladera, y su consecuente riesgo, se caracteriza por:

- Son fenómenos difusos en el espacio. Es decir, se producen en lugares puntuales a lo largo de la isla;
- Son fenómenos con una escasa importancia espacial. Es decir, no atañen a grandes áreas, sino a lugares concretos;
- Son fenómenos con un gran efecto local, en especial para las personas, viviendas e infraestructuras, debido al efecto mecánico de la caída de material;
- Tienen una especial incidencia en zonas de fuerte desnivel, en las que son acantiladas o en zonas abarrancadas.

6.2. Susceptibilidad del Riesgo de Dinámica de Vertientes

El carácter micro espacial de estos fenómenos hace que el análisis desarrollado en este documento, sirva de punto de partida para análisis más exhaustivos a realizar por el proyecto de urbanización o de infraestructura específica.

Los movimientos de ladera tienen unos factores que aumentan la posibilidad de ocurrencia de este tipo de fenómenos de riesgo, en especial la caída de derrubios. Los factores de riesgo son los siguientes:

- La Pendiente. En especial en las áreas de fuerte desnivel, lo que provoca un aumento de la inestabilidad de las laderas, facilitando a la vez la pérdida de suelo.
- Estructura del roquedo. La naturaleza litológica de los materiales, así como su disposición, influye de manera determinante en la susceptibilidad a la erosión del territorio, en la medida que determina la resistencia de estos materiales. Por otro lado, hay que tener en cuenta que la fracturación del roquedo es un factor más de inestabilidad de las pendientes.
- Usos del suelo. El tipo de uso que se hace del suelo afecta a su erosionabilidad, dependiendo del grado de protección que su cobertura vegetal le proporciona.
- Agentes atmosféricos. Las diferencias de temperaturas, afectan al roquedo y provocan a largo plazo un mayor fraccionamiento (termoclastia, crioclastia), este fenómeno sólo se da de manera leve en las partes altas del municipio. Las precipitaciones son sin duda, el principal agente erosivo del municipio. Su acción mecánica, mediante el bombardeo de las gotas sobre las partículas sueltas del suelo, ocasiona su denudación por la puesta en movimiento de dicho material.
- Obras públicas. El trazado y ejecución de obras pública (en especial vías de comunicación), contribuyen a la desestabilización de laderas, pendientes y la ocurrencia de desprendimientos, estos fenómenos están íntimamente ligados aquellas infraestructuras que, por su trazado, alteran el perfil de equilibrio del relieve.

Según el Plan de Emergencias Insular de Lanzarote como lugares propensos a los deslizamientos del terreno y desprendimientos en Lanzarote, destacan las zonas del Macizo de Los Ajaches, Macizo de Famara – Guatifay y Risco de Famara, Estratovolcán de El Golfo y la carretera LZ-703 en el tramo que une este último punto con la Laguna de Janubio.

Los afloramientos rocosos, el relieve abrupto y con fuertes pendientes, y el carácter de los materiales volcánicos, con coladas de lava fracturadas alternadas con depósitos de materiales más blandos, hacen de estas zonas lugares proclives a desprendimientos de bloques rocosos y deslizamientos que afectan, sobre todo, a las vías de comunicación y los escarpes costeros.

Entre los factores desencadenantes que modifican las condiciones de equilibrio de estas zonas, destacan: los fuertes procesos erosivos, con importantes pérdidas de material; las lluvias, que precisamente en los macizos insulares alcanzan los máximos registros; y la realización de obras que supongan la removilización de los materiales.

En el Macizo de Los Ajaches, con pendientes medias que oscilan alrededor del 15% de inclinación, el encajamiento de los cantos y bloques, entremezclados con materiales finos, produce la consolidación de estas acumulaciones detríticas, a la que se suma el recubrimiento por caliches que tiende a dar mayor estabilidad al conjunto. Dentro de esta zona, las aéreas que pueden resultar

afectadas son: El tramo de carretera LZ-702 Uga – Las Casitas de Femés; el tramo de Femés – Maciot; la pista de Femés a La Atalaya de Femés; y el núcleo de Femés, con asentamientos urbanos en la falda Sur de La Atalaya y en la ladera Norte del Pico de La Aceituna (con importantes afloramientos rocosos).

Estas variables han dado a lugar a una cartografía específica que define este riesgo asociado a la dinámica de vertientes en el municipio. En primer lugar, el mapa de Usos del Suelo, que una vez analizado este mapa nos debe dar la erodibilidad, es decir, la capacidad de ser erosionado: la máxima categoría la tiene el suelo desnudo, lo cual es lógico porque un sustrato de esas características apenas tiene resistencia a ser erosionado. Por ello en esta categoría nos remitimos al Plano de Usos del Suelo incluido en los de información del documento del PGO

Otro plano que refleja el factor que más influye sobre la dinámica de vertientes, es el de Pendientes (Plano clinométrico). En él, claramente se muestra como las laderas de los barrancos que conforman la totalidad del municipio es el espacio con desniveles más pronunciados, mientras que las zonas de lomas presentan unos porcentajes de pendientes más bajos. Este factor es clave en el análisis de este tipo de riesgo, pues la dinámica de vertientes se ve favorecida, con una relación directa, por el aumento de la pendiente, los materiales susceptibles de movilizarse despegarán con mayor facilidad cuanto mayor sea dicha pendiente, es decir, la caída gravitacional de paquetes de materiales (desprendimientos, colapsos, desplomes), o estos mismos materiales sueltos, se verán facilitadas independientemente de que la causa de la individualización de los mismos sea otra diferente de la gravedad (sismicidad, humectación, etc...).

En cuanto a la resistencia a la erosión, puesto que de ella va a depender la zonificación final. Las áreas de máxima susceptibilidad están principalmente relacionadas con los acantilados, como el de algunos fondos de barranco que tienen un grado de encajamiento alto en algunos de sus tramos.

En general, la superficie total ocupada por este nivel de susceptibilidad es elevada y se relaciona con la existencia de pendientes extremas, *a contrario*, las zonas que presentan niveles de susceptibilidad bajos son las que presentan una mayor superficie expuesta y, *a priori*, constituyen las zonas que presentan una mayor sensibilidad frente a la pérdida de cobertura edáfica, o deslizamientos en el caso de que se produzcan desequilibrios por el cambio brusco, o por rupturas, de pendientes (por ejemplo, en el caso de que se produzca una intervención destinada a la creación de infraestructuras). Esta situación se debe fundamentalmente a las condiciones tanto litológicas, como climáticas, que da lugar a que la vegetación y los cultivos presentes en éste área se caractericen por la escasa cobertura y protección que ejercen sobre el suelo, lo que convierte estas zonas en potencialmente vulnerable cuando se producen precipitaciones de tipo torrencial.

Tabla 2. Niveles de resistencia a la erosión según los grupos litológicos.

Grupos Litológicos	Nivel de Resistencia a la erosión
Litologías correspondiente con materiales que presentan un alto nivel de compactación (coladas de lava)	Muy Alta (1)
Litologías correspondientes con materiales originalmente compactos pero que presentan un cierto grado de alteración o disgregación	Alta (2)
Materiales no consolidados asociados a centros de emisión recientes o materiales fácilmente disgregables	Moderada (3)
Aluviales y conos de deyección recientes	Baja (4)

El resultado es la profunda dicotomía del municipio en cuanto a niveles de susceptibilidad en este apartado, los valores son los extremos, o muy alta (relacionada con acantilados y coladas), o baja (relacionada con áreas cultivadas o de topografía plana).

Otro factor determinante en la dinámica de vertientes son los agentes atmosféricos, en concreto la precipitación. A fin de incorporar al análisis de síntesis del riesgo frente a la dinámica de vertientes, se analiza el mapa de isomáximas para el período de retorno de 500 años. Este mapa de máximas esperadas, nos señala lo que es obvio, que la precipitación aumenta proporcionalmente, de manera directa, con la altura, sin embargo, no nos muestra otros factores que intervienen en la precipitación, y que si se deben de tener en cuenta en un análisis de detalle, y es el hecho de que la presencia de un relieve, como son acantilados expuestos a los vientos dominantes, va a ser generador de precipitaciones mucho más intensas que las reflejadas, puesto que con la incidencia directa de masa de aire húmedo del Norte, que es la exposición del acantilado, va a generar localmente volúmenes de precipitación por encima de los que serían previsibles.

6.3. Conclusiones del Riesgo de Dinámica de Vertientes

El municipio de Yaiza presenta un mayor riesgo de caída de derrubios en las áreas relacionadas con los acantilados y laderas de barrancos. Es en estas áreas de mayor pendiente donde se genera los riesgos, generalmente, relacionados con la actividad humana. Por ello, no hay que olvidar que cada movimiento de tierra generado por la actividad humana (pistas, carreteras, canalizaciones,...) genera una alteración de las laderas, con el consiguiente aumento del riesgo de caída de derrubios, o que impliquen paquetes enteros de materiales.

El municipio de Yaiza, no presenta problemas de caída de derrubios a gran escala. Los movimientos de ladera que se producen tienen escasa impronta espacial, aunque fuerte incidencia a la escala local. Los posibles riesgos de caída de derrubios están íntimamente relacionados a la mano del hombre. Generalmente se asocian a la realización de obras públicas de trazado lineal y a la construcción, sobre todo en aquellas ocasiones en las que se crean taludes o terraplenes que afectan a depósitos de materiales poco consolidados o con un alto nivel de facturación con lo que se generan perfiles de desequilibrio que pueden conducir a la ocurrencia de desprendimientos.

En términos generales, y como se ha visto, el territorio municipal no se encuentra sometido a fenómenos erosivos de gran magnitud. Aunque son las áreas acantiladas y laderas de barrancos, de forma preferente, en las que la extensión y el impacto de los procesos erosivos son mayores, aunque de forma puntual existen otras zonas que también se puedan ver afectadas por este tipo de fenómenos.

Las áreas, caracterizadas por la pobreza de los suelos y el desarrollo de aprovechamientos agrícolas, son aquellas que requieren de una mayor protección, mediante la implantación de medidas que conlleven desde la incorporación, mejora y mantenimiento de sistemas de protección (terrazas, bancales, muros tradicionales de contención) a la implantación de aprovechamientos que permitan en la medida de lo posible detener la degradación de los suelos. Especialmente en áreas de cabecera de cuenca, la implantación de medidas de protección revierte de forma indirecta en la reducción del riesgo hidrológico, al garantizar la estabilización de los suelos la disminución de la carga de sólidos en momentos de ocurrencia de lluvias de tipo torrencial, con lo que los efectos negativos se atenúan.

Por lo que respecta a los movimientos del terreno, la escala a la que ha tenido lugar el análisis y diagnóstico no permite identificar en detalle cuáles son aquellas áreas del territorio que se pueden ver afectadas en principio por este tipo de fenómenos. Sin embargo, cabe destacar que la ocurrencia de desprendimientos y caídas de rocas se encuentra habitualmente asociada con la realización de obras civiles, infraestructuras y obras extractivas que provocan la inestabilidad de taludes, con lo que se requiere en estos casos la puesta en marcha de medidas de estabilización y refuerzo de los mismos.

Intervenciones, medidas y actuaciones.

Estabilización de laderas mediante la aplicación de diversas técnicas, tales como:

- Refuerzo de taludes (anclajes pasivos, activos o construcción de muros)
- Control geotécnico.
- Corrección por drenaje.
- Descabezamiento y construcción de tacones de tierra.
- Ejecución de Bermas.

Las estructuras históricas de aterrazamientos como elementos mitigadores invitan a la consideración de que la recuperación sistemática de los cultivos aterrazados, como elemento ecológicamente y paisajísticamente interesante, así como elemento de minimización y de prevención de este tipo de riesgos.

La preservación de las áreas de interés natural y/o geológico y la adecuación de las especies a los ecosistemas se presentan como medidas compatibles con la reducción de riesgo si son aplicadas con una visión y un conocimiento adecuado del mismo y de su zonificación.

La utilización de las especies vegetales en la gestión del riesgo valorando su impacto en la mejora de la eficacia de las medidas preventivas en torno a los objetivos de estas determinaciones y especialmente para contención de suelos y para la reducción de la escorrentía superficial.

Análisis de la vulnerabilidad de las áreas sujetas a riesgo, con valoración de las pérdidas de suelo y de los elementos afectados, así como de los usos existentes y posibles adecuándolos a las prácticas y actividades más acordes (pastoreo,...)

Prever actuaciones de reforestación, densificación de la masa vegetal, aterrazamiento y su mantenimiento, así como otras medidas que se consideren adecuadas para evitar la pérdida de suelos y la caída de los materiales expuestos.

Las infraestructuras que atraviesen el área deberán tomar medidas específicas y preactivas para la estabilización, la consolidación de suelos y evitación de caída de materiales mediante el uso de drenajes, mallas metálicas, medidas de revegetación de entornos, etc., siendo preferentes estas últimas por su integración paisajística y ecosistémica.

En resumen, el riesgo frente a la dinámica de vertientes en el T.M. de Yaiza debe ser objeto de un estudio a una escala de mayor detalle al abordar las obras de urbanización y edificación, en las zonas de posible conflictividad, pues las características de los mismos (reducida extensión pero fuerte incidencia puntual) hacen necesario abordarlos desde esta escala de análisis. Por otra parte, las tipologías de amenazas detectadas son dos, en primer lugar, las caídas que pueden ser desprendimientos más o menos masivos, colapsos de paquetes materiales o desplomes de conjuntos de ellos donde el factor determinante es la gravedad, aunque las causas puedan ser múltiples (sismicidad, actividad magmática profunda, humectación, etc.). En segundo lugar, los flujos, donde al factor gravedad se le suma la mayor o menor presencia de humedad en un sustrato poroso, que pueden generar fenómenos de soliflucción, generalmente de reducidas dimensiones, o bien coladas de barro, cuya incidencia va a depender de las características que las acompañen en cada caso (pendiente, potencia de los materiales, estructura de los mismos, intensidad de la precipitación, mayor o menor cobertera vegetal, etc.).

Analizado el Plan General de Ordenación, se debe afirmar que respecto al primer tipo de amenaza detectada, la ordenación prevista define espacios con categorías de suelo rústico de

protección agraria y/o de protección ambiental que sirven como espacios de transición respecto a los riesgos de desprendimientos y su afección a las áreas urbanas o urbanizables definidas. No se han clasificado nuevos suelos como urbanos o urbanizables que tengan una pendiente superior al 20%.

Respecto a las segundas amenazas detectadas, los espacios de mayor conflicto se localizan en las vía de comunicación que atraviesan la parte central del municipio, a través del Macizo de Los Ajaches. En estos casos, se considera conveniente que se realicen, como se ha afirmado anteriormente, estudios de la estabilidad de las laderas de las vías de forma que se definan los puntos y las técnicas de fijación de las mismas. También, como se ha recogido más arriba, se hace necesario que las infraestructuras que atraviesen el área (actuales y futuras) tomen medidas específicas y preactivas para la estabilización, la consolidación de suelos y evitación de caída de materiales.

Sin duda, serán las actuaciones que se realicen, así como la manera con que se aborden y las soluciones dadas, las que van a conseguir mitigar esta categoría de riesgos en el municipio, aunque el objetivo deseable que sería el riesgo cero, por definición no existe (además, la presencia del acantilado es un elemento determinante para ello), pero si es deseable el aproximarnos en la medida de lo posible, lo cual va a depender tanto del grado de conocimientos en cada momento, como de las intervenciones que se realicen.

7. RIESGO HIDROLÓGICO

7.1. Introducción

Es sin lugar a dudas, históricamente, el tipo de riesgo que mayores consecuencias ha provocado en Canarias, tanto desde el punto de vista de las pérdidas en vidas humanas como desde el punto de vista de las pérdidas económicas. Son múltiples los episodios de inundaciones y aluvionamientos que podemos encontrar en la literatura, tanto científica como de carácter general, en el que quedan reflejados los diferentes aspectos que incumben al riesgo hidrológico. El análisis de este tipo de riesgo no debe quedar en el estudio de los casos detectados en nuestro tiempo, sino que para un estudio completo se debe tener en cuenta la revisión de los casos producidos en época preinstrumental, donde la información de la que se dispone es de carácter cualitativo, pero importante para determinar el alcance, incluso el origen, de eventos pasados de especial virulencia.

El Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación establece una serie de obligaciones fundamentales que se concretan en la evaluación preliminar del riesgo de inundación, los mapas de peligrosidad y de riesgo y los planes de gestión del riesgo de inundación. Esta coordinación, que es también un mandato de la Directiva, se extiende a la política hidráulica general de todas las cuencas y a la ordenación territorial y urbanística en lo necesario para hacer efectiva la prevención y protección contemplados en la presente norma.

Respecto a la Evaluación preliminar del riesgo de inundación el Decreto 903/2010 establece como contenido mínimo lo siguiente:

- Mapas donde se representen las cuencas o subcuencas hidrográficas.
- Descripción de las inundaciones ocurridas en el pasado.
- Descripción de las unidades de importancia ocurridas.
- Topografía, la localización de los cursos de agua y sus características hidrológicas y geomorfológicas generales, incluidas las llanuras aluviales como zonas de retención naturales, la eficacia de las infraestructuras artificiales existentes de protección contra las inundaciones, y la localización de las zonas pobladas, y de las zonas de actividad económica.

Se elaborará a partir de la Evaluación preliminar los Mapas de peligrosidad y de riesgo por inundación, que contemplarán los escenarios siguientes:

- Alta probabilidad de inundación, cuando proceda
- Probabilidad media de inundación (periodo de retorno mayor o igual a 100 años).
- Baja probabilidad de inundación o escenario de eventos extremos (periodo de retorno igual a 500 años).

Los Planes de Gestión de Riesgo tendrán en cuenta entre otras determinaciones la coordinación con otras políticas sectoriales, entre otras, ordenación del territorio, protección civil, agricultura, forestal, minas, urbanismo o medio ambiente, siempre que afecten a la evaluación, prevención y gestión de las inundaciones. Serán los organismos de cuenca intercomunitarias (Consejos Insulares de Agua), las Administraciones competentes en las cuencas intracomunitarias, las Administraciones

competentes en materia de costas y las autoridades de Protección Civil, las que establecerán los objetivos de la gestión del riesgo de inundación para cada zona determinada.

En el caso de la Isla de Lanzarote no existe una evaluación y gestión de riesgos de inundación adaptada al Real Decreto 903/2010, por lo que la información recabada es parcial. No existe una evaluación preliminar del riesgo de inundación, ni mapas de peligrosidad por inundación y por tanto no existe un Plan de Gestión del Riesgo de Inundación, tal como se establece en el Decreto mencionado.

Según se enuncia en el Plan de Emergencias Insular de Lanzarote entre la tipología de causas que pueden originar las inundaciones, se encuentran las siguientes:

1. Inundaciones por precipitaciones “In Situ”
2. Inundaciones por escorrentía, avenida o desbordamiento de cauces, provocada o potenciada por precipitaciones, obstrucción de cauces naturales o artificiales, invasión de cauces o aterramiento o por acción de las mareas o de los temporales marinos.

La escorrentía superficial está constituida por aquella parte de la precipitación que discurre por gravedad sobre la superficie del terreno. Dado que la escorrentía superficial se inicia en forma apreciable, solo cuando la intensidad de la lluvia sobrepase la capacidad de infiltración del terreno, su caudal depende fundamentalmente de las características geológicas y condiciones del suelo, además de la intensidad de las precipitaciones.

Existen una serie de agravantes y atenuantes naturales que influyen de forma directa o disminución de la escorrentía, como son:

- Topografía: Influye directamente sobre la velocidad de la escorrentía y la capacidad de arrastre de materiales.
- Vegetación: La existencia de cubierta vegetal densa, propicia la porosidad de los suelos aumentando la capacidad de infiltración de estos. Del mismo modo, contribuye a disminuir la velocidad de las aguas y protege el suelo frente a la erosión reduciendo los aportes sólidos.
- Características de la cuenca: Hace referencia al tamaño de la cuenca y su forma.. Generalmente en las cuencas de pequeño tamaño son más frecuentes las avenidas relámpago o flash-food. En las cuencas en forma de “abanico”, abiertas en su cabecera y cerradas en su parte baja, se produce en esta última un importante volumen de escorrentía.
- Litología: Determina la presencia de terrenos permeables que favorecen la infiltración y por tanto la regulación natural de la escorrentía, o no permeables que, al contrario, favorecen la circulación superficial y por tanto la escorrentía.
- Red de drenaje: Formada por todas las corrientes que van a dar al cauce principal.

Igualmente la acción del hombre ha provocado la existencia de situaciones que agravan de forma sensible estos procesos, entre los que destacan:

- El abonado de tierras de cultivo o las prácticas de cultivo erróneas que favorecen la pérdida de suelo.

- Obras públicas y privadas mal diseñadas que limitan la capacidad de drenaje, disminuyen la infiltración, desvían y canalizan las aguas hacia zonas vulnerables, etc.
- Invasión de cauces que, al igual que en el caso anterior, limita la capacidad de desagüe.
- Deficiencias en la red de saneamiento y eliminación de aguas pluviales o la falta de limpieza en las canalizaciones.
- El aumento en determinadas zonas de construcciones y urbanizaciones, que supone la impermeabilización de suelos y la elevación de la escorrentía superficial o el desvío de las redes naturales de drenaje.

7.2. Susceptibilidad del Riesgo Hidrológico

El Plan de Emergencias Insular de Lanzarote menciona que la naturaleza subtropical del clima de Lanzarote, conlleva un comportamiento pluviométrico que podría calificarse de “paroxismo”, es decir, de exacerbación de sus caracteres extremos. Así, no es raro que la lluvia falte durante meses o años enteros y luego aparezca de forma súbita y abundante, aunque breve.

La sequía y las precipitaciones torrenciales se dan con bastante frecuencia en cortos espacios de tiempo, incluso podría hablarse de un binomio de comportamiento sequía – precipitación torrencial. La asociación está clara en cuanto a los efectos de los aguaceros intensos tras un periodo seco, pues en este caso el suelo reseco y con un pobre tapiz vegetal protector sufre con mayor gravedad de lo normal los procesos erosivos que comportan los fuertes chubascos y las escorrentías que generan.

El régimen de lluvias en Lanzarote, se produce cuando la borrasca se sitúa al SW de la Isla, dando lugar al “Tiempo Majorero”, que aporta las precipitaciones más importantes y de mayor intensidad horaria. Estas borrascas poseen una duración de pocos días y se alejan rápidamente hacia el NE.

En menor medida, las precipitaciones también se producen con las perturbaciones oceánicas, consecuencia de depresiones desgajadas del flanco meridional del frente polar, que adquieren una dirección NW-SE. Cuando esta depresión se forma o desarrolla en latitudes más meridionales da lugar a un flujo de aire marítimo tropicalizado del Sur a Sureste, recibiendo importantes lluvias la vertiente Sur de la Isla.

La tercera situación que puede provocar precipitaciones son las depresiones frías o gota fría, producidas por el descolgamiento de las bolsas de aire frío sobre Canarias.

Con respecto a la estacionalidad de las precipitaciones, estas se centran en el período de Octubre a Marzo, con máximos en Diciembre y Enero.

Según estudio realizado por el Plan Hidrológico Insular de Lanzarote, en el que se agrupan los barrancos que forman la red de drenaje insular en 32 cuencas, de diversas dimensiones e importancia. Se efectúan los cálculos correspondientes a los caudales máximos de avenidas para periodos de retorno de 5, 25, 50, 100 y 500 años.

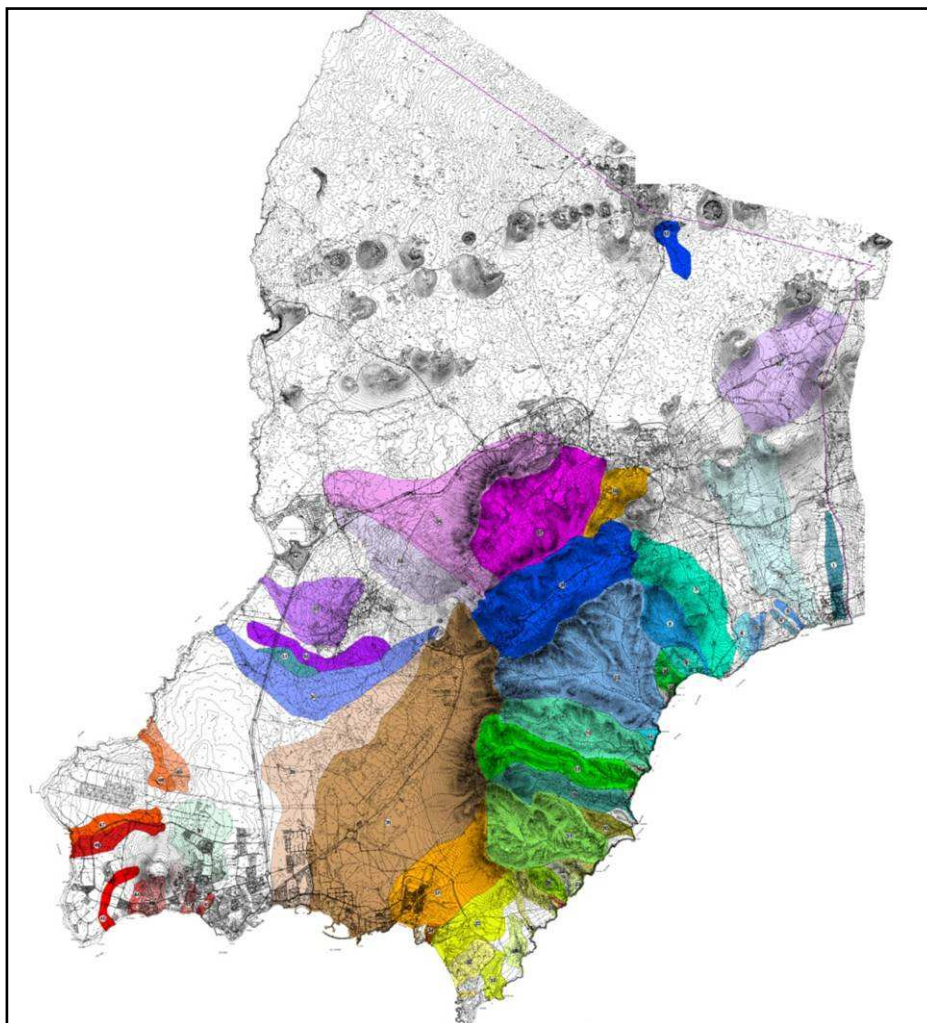
Entre estas cuencas, destacan por el volumen de sus caudales máximos en el municipio de Yaiza Las Cañadas, Valle de Fena, Barranco de La Higuera y El Fraile, en Los Ajaches. Por ejemplo en el caso del Barranco de Las Cañadas en Yaiza según expone el Plan Hidrológico Insular, en los próximos 25 años es muy probable que ocurra una avenida con caudal máximo de 39,16 m³, y cinco avenidas de 23,74 m³.

Nombre de la cuenca	Caudal máximo de avenida M ³ /Seg				
	5 años	25 años	50 años	100 años	500 años
Las Cañadas	23,47	39,16	49,56	51,97	66,78
Barranco Juan Perdomo	10,62	17,86	20,90	23,84	30,74
Barranco Parrado	4,91	8,26	9,66	11,04	14,21
Barranco Los Dises	6,50	10,96	12,79	14,63	18,83
Barranco La Casita	7,51	12,66	14,77	16,92	21,78
Bco. de La Higuera y El Fraile	18,61	31,36	36,57	41,88	53,88
Barranco del Valle	10,72	17,59	20,43	23,24	29,70
Barranco del Agua	19,83	31,13	25,77	40,54	51,21
Barranco del Barquillo	2,86	4,39	5,03	5,66	7,12
Barranco de la Pila	9,96	14,98	17,03	19,16	23,95
Valle de Frena	18,93	30,67	35,46	40,25	51,35
Valle de Femés	13,82	23,05	26,86	30,59	39,33

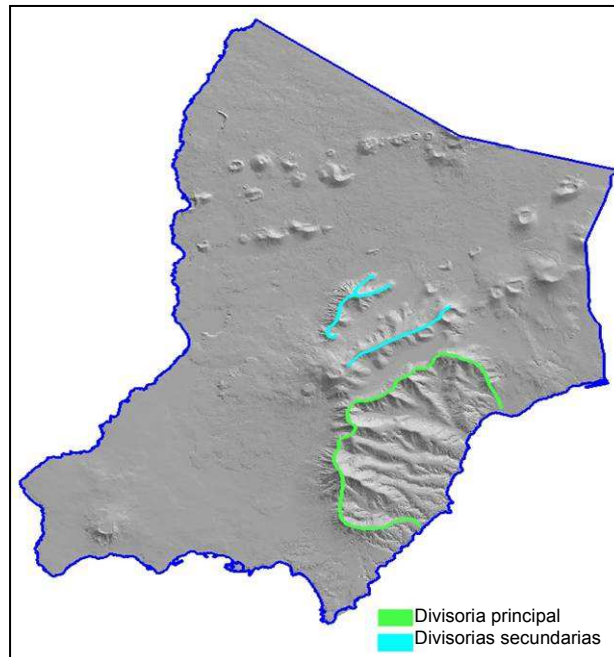
7.2.1. Cuencas hidrográficas del municipio de Yaiza

Desde el punto de vista hidrológico la carencia de cursos de agua permanente, hace que el drenaje actual sea incapaz de generar grandes y profundos valles. La red de drenaje es incipiente y prácticamente inexistente, salvo en el Macizo de los Ajaches, el cual se corresponde a formas de erosión lógicas de materiales antiguos.

El sistema hidrográfico insular está constituido por un total de 1.262 cauces estructurados en 140 cuencas de superficie. En el municipio de Yaiza se distinguen como unidades hidrográficas básicas alrededor de 60 cuencas, con 571 cauces que se articulan de forma radial en torno al sector Pico Redondo (561 m.) y La Atalaya de Femés (609 m.) que representan los puntos culminantes del macizo. De modo secundario existe otra área definida por los pequeños pero destacados "talwegs" dispuestos en torno a Montaña Roja.



El sistema hidrogeográfico de este espacio se organiza a partir de una Divisoria Principal que separa las aguas que vierten fundamentalmente hacia el Este, de las que circulan hacia el Oeste, parte desde Pico Naos y se desarrolla a través de los Picos de la Oveja, las Flores, de los Cuervos, de la Aceituna, Redondo, Morro de los Dises, Hacha Grande, Montaña Breña Estesa, para terminar en el sector de los Morros de Hacha Chica.



También pueden observarse otras dos líneas Secundarias las cuales se desarrollan entre Caldera Riscada y la Atalaya de Femés, y entre Montaña de la Cinta y Montaña del Cabo. Las cuencas que drenan hacia el oeste se corresponden con las peor definidas espacialmente y las de menor entidad morfológica, por lo que puede decirse de forma general que el drenaje principal de este macizo se realiza de modo preferente hacia el este.

Exceptuando el Macizo de los Ajaches, podemos decir que la red de drenaje existente es incipiente o inexistente, donde abundan zonas no integradas en la red de drenaje superficial jerarquizado. Presentan caracteres endorreicos, debido a la presencia de volcanes y coladas de lava de mayor juventud geológica, donde la erosión no ha tenido tiempo suficiente para elaborar una red de drenaje desarrollada. Este hecho constituye un rasgo esencial de los caracteres hidrográficos de este ámbito, que se manifiesta de modo claro en los rasgos morfológicos existentes y permiten contraponer las áreas antiguas con un drenaje más desarrollado, las áreas pliocenas con una red de barrancos menos densa, jerarquizada y encajada y los sectores carentes de cauces correspondientes al volcanismo cuaternario.

El sistema de drenaje del Municipio se articula de modo preferente en torno a unas pocas cuencas, de gran extensión superficial (>5Km²), sin embargo cabe destacar que el resto de las cuencas que no superan 1Km² de extensión superficial.

El mayor grado de desarrollo de la red de drenaje se corresponde con las cuencas de mayor desarrollo espacial (salvo la Cuenca Casas de Maciot) y mayor orden jerárquicos, siendo estas las Cuencas de la Higuera, Cuenca de Juan Perdomo y Cuenca Vega Nueva-Salinas.

En general, existe un predominio acusado de cuencas de forma ovalada-alargada con índices de compacidad cercanos a 1, que por lo general corresponden con a las unidades de drenaje labradas sobre materiales volcánicos de edad plio-pleistocena como son los barrancos del Berrugo y de la Caleta Negra.

Las cuencas circulares se asocian a las unidades hidrogeográficas de pequeño tamaño que se disponen en los sectores más bajos del Macizo entre las desembocaduras de las cuencas de mayor desarrollo como el Barranco de Paso de la Cruz o en sectores donde se han producido interferencias con la actividad volcánica mas reciente como son el Valle de Femés y Fenauso. Se establece una división por zonas, para definir las unidades de drenaje con características morfométricas similares:

Se puede encontrar cuencas de notable asimetría, las cuales presentan pendientes variables en sus cauces principales siendo siempre mayores en los tramos altos. La mayoría de estos valles se articulan en torno a dos sectores, uno superior con límites hidrográficos y topográficos netos y otro inferior donde los límites se vuelven imprecisos. Podemos destacar el Valle de Vega Nueva - Salinas, es una de las cuencas con mayor superficie de drenaje, con 607,07 Ha. La longitud de los cauces principales alcanza los 5 Km.

Se puede encontrar unidades de drenaje sin límites topográficos netos, donde se labran barrancos poco desarrollados, en ausencia de tributarios de órdenes de jerarquía bajos, muestran articulaciones más o menos radiales a partir de un punto central, siendo un ejemplo claro Montaña Roja. Las longitudes y anchuras de las cuencas que encontramos en esta zona son muy variadas así como la longitud de los cursos principales. En general poseen cabeceras poco desarrolladas. Podemos destacar la Cuenca 38 Casas de Maciot, como aquella con un mayor desarrollo superficial, con 1590 ha.

Se puede encontrar diferentes unidades de drenaje pudiendo destacar; el Valle del Higueral, unidad en forma de U, amplia y profunda con un orden de jerarquía máximo (4), con una superficie de 685 ha. Posee cauces rectilíneos con longitudes entre 3-4 Km., y pendientes en torno a los 12°. Posee una cabecera lobulada o polilobulada que arrancan desde las mayores cotas del territorio. El Valle de los Dises, unidad de gran recorrido longitudinal, estrecho, encajado y gran profundidad, tallado sobre secuencias geológicas más recientes donde existen fuertes rupturas de pendiente y perfiles transversales más estrechos y escarpados. Con una superficie 261 ha., la longitud de su cauce principal esta entorno a los 4 Km., sin cauces laterales importantes, cabeceras simples talladas a más de 500m de altura y con pendientes acusadas entorno a los 18°.

También se puede encontrar barrancos colgados, como el Bco. De Paso de la Cruz, debido al gran retroceso experimentado por las costas del macizo antiguo, como consecuencia de la actividad marina. Son valles que carecen de sus tramos medios y bajos, y cuya desembocadura queda siempre colgada con respecto al nivel del mar actual, localizándose en la parte superior de los escarpes litorales.

Al sur del Macizo se labra una red jerarquizada de carácter detrítico asociada a los escarpes y plataformas de abrasión, pudiendo destacar los Bcos. Del Pasito y del Pozo. Son unidades con niveles de encajamiento poco pronunciados y con la mayor densidad de drenaje del macizo, siendo vulnerables a procesos de incisión torrencial.

Existen diferencias morfológicas entre los valles, ya que el Valle de Femés quedó cerrado como consecuencia del emplazamiento en su tramo medio-bajo de los volcanes de la Serie II de Caldera Riscada y Caldera Gritana, mientras que el Valle de Fenauso se encuentra recorrido en su interior por materiales emitidos por los conos de la Serie III, como son la Atalaya de Femés, en el sector de cabecera, Hoya Antón, en su tramo medio y Miguel Ruiz, en su tramo bajo. El Valle de Femés constituye un espacio cerrado, de topografía suave y panda y fondo plano resultado de la acumulación de masas detríticas, con potencias visibles de más de 7 metros, con un encajamiento poco pronunciado y carece de cauce principal definido. El Valle de Fenauso es también un valle con un fondo de topografía suave, pero que muestra gradientes altitudinales más pronunciados que Femés.

7.2.2. Definición del Dominio Público Hidráulico

Antes de proceder a su cálculo, definiremos primero que es el dominio público hidráulico. Según el Decreto 86/2002 de 2 de Julio por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico,

En su artículo 7 se define el DPH como:

- a) Las aguas continentales, tanto las superficiales como subterráneas renovables con la independencia del tiempo de renovación.*
- b) Los cauces de corrientes naturales, continuas o discontinuas.*
- c) Los lechos de los lagos y lagunas y los de los embalses superficiales en cauces públicos.*

En su artículo 8 se señala que:

- 1. El Álveo o cauce natural de una corriente continua o discontinua es el terreno cubierto por las aguas en las máximas crecidas ordinarias.*
- 2. Se entenderá como máxima crecida ordinaria a aquella de tan probable o frecuente ocurrencia estimada como para los terrenos por ella inundables resulten inaprovechables como consecuencia del riesgo que para personas y bienes presenta su anegamiento.*

En el artículo 10 se señala:

- 1. Se considerarán, en todo caso, cauces de aguas discontinuas que forman parte del dominio público, los de aquellos barrancos que se prolonguen desde cualquier divisoria de cuenca hasta el mar sin solución de continuidad.*

En el artículo 12 se señala:

- 1. Los terrenos lindantes con los cauces públicos constituyen sus márgenes, las cuales estarán sujetas, con carácter general, y en toda su extensión longitudinal, a una zona de servidumbre para uso público de cinco metros de anchura.*

En el artículo 16 se señala:

- 1. Se podrán considerar como zonas anegables las cubiertas por las aguas de las avenidas con período estimado de recurrencia no superior de 500 años.*

7.3. Aproximación a los cauces de Dominio Público Hidráulico

Por lo general, el caudal que circula a lo largo del cauce va aumentando, con su recorrido, pues las escorrentías generadas en cada cuenca siguen, a lo largo de su red hidrográfica, un proceso de agregación o concentración hasta su salida natural al mar.

Los cauces presentan además en su recorrido continuas variaciones, que afectan tanto a la pendiente como a la sección transversal, por lo que en ocasiones puede llegar a ser insuficiente para evacuar el caudal que llega, ocasionando un desbordamiento e inundación.

Asimismo, hay que tener en cuenta la elevada pendiente que suelen presentar los cauces, sobre todo en cabecera y zonas de medianías. Esto tiene una significación especial en la hidrología torrencial, pues con ella se reduce el tiempo de concentración de la cuenca, acrecentando los caudales punta en un tiempo de respuesta muy corto. Debido a esta particular configuración del relieve, los caudales se transmiten a una gran velocidad que se compensa con una menor sección y calado del agua.

El tramo final de los cauces es el de menor pendiente y el de mayor caudal; en ellos es más proclive el fenómeno de inundación, especialmente cuando coincide desfavorablemente el mar: cambio de mareas, presencia de barras costeras, etc.

El curso bajo de los barrancos se caracteriza también por su elevada capacidad de sedimentación. Esto conduce a una progresiva reducción de la sección del cauce, pues parte de los materiales que se incorporan al curso del agua terminan depositándose sobre su lecho antes de llegar al mar.

La avenida es un fenómeno natural que en sí mismo no es un desastre, salvo que sea así percibida por el hombre, en cuanto produce daños a personas o a sus bienes y actividades.

La afección es el resultado de una avenida sobre el modelo de asentamiento humano que, en todo caso, constituye una intervención sobre la naturaleza.

La localización de estos asentamientos, de una forma más o menos concentrada, y los elementos de conexión entre ellos, originan en función de su adecuación a los elementos naturales (barrancos, laderas, etc.) la posibilidad de afecciones.

En el caso del municipio de Yaiza las áreas donde las personas están más expuestas a afecciones son las vinculadas a los cauces del Barranco del Agua, Valle de Femés y Fena, Barranco del Valle, Barranco de La Pila, Barranco de Vega Nueva - Salinas y Cuencas de Barranco de Las Coloradas, Casas de Maciot y Valle de Llanos del Rubicón.

7.4. Análisis de Puntos Conflictivos detectados

Según establece el Plan de Emergencias Insular de Lanzarote se clasifica las zonas inundables atendiendo a los siguientes criterios en base a la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones:

ZONA A, DE RIESGO ALTO:

Son aquellas en las que las avenidas de cincuenta, cien o quinientos años producirán graves daños a núcleos de población importantes. También se considerará zonas de riesgo máximo aquellas en las que las avenidas de cincuenta años producirán impactos a viviendas aisladas, o daños importantes a instalaciones comerciales o industriales y/o a los servicios básicos.

Dentro de estas zonas, y a efectos de emergencia para las poblaciones, se establecen las siguientes subzonas:

- Zona A-1: De Riesgo Frecuente. Son aquellas en las que la avenida de cincuenta años producirán graves daños a núcleos urbanos.
- Zona A-2: De Riesgo Alto Ocasional. Son aquellas en las que la avenida de cien años producirá graves daños a núcleos urbanos.
- Zonas A-3: De Riesgo Alto Excepcional. Zonas en las que la avenida de quinientos años producirá graves daños a núcleos urbanos.

ZONA B, DE RIESGO SIGNIFICATIVO:

Son aquellas zonas, no coincidentes con las zonas A, en las que la avenida de los cien años producirá impactos en viviendas aisladas, y las avenidas de período de retorno igual o superior a cien años, daños significativos a instalaciones comerciales, industriales y/o servicios básicos.

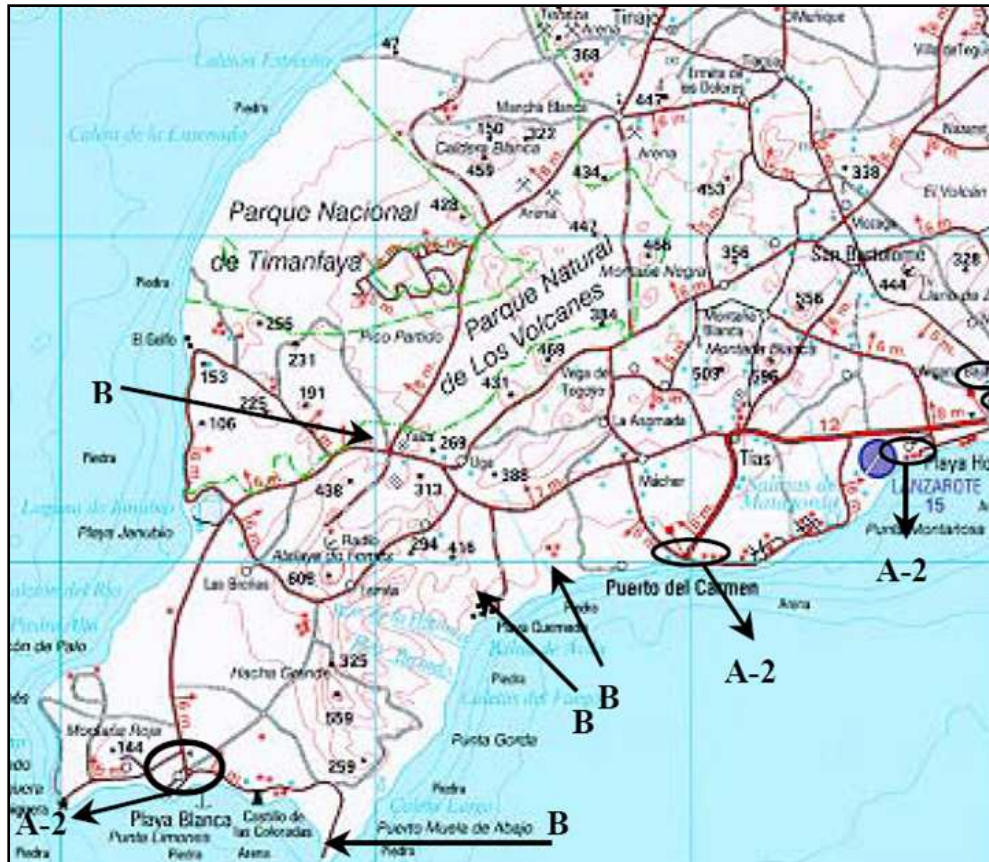
ZONA C, DE RIESGO BAJO:

Son aquellas, no coincidentes con la Zona A ni B, en la que la avenida de los quinientos años producirá impactos en viviendas aisladas, y las avenidas consideradas en los mapas de inundación, daños pequeños a instalaciones comerciales, industriales y/o servicios básicos.

En un informe elaborado en el año 1984 por la Comisión Técnica de Inundaciones de la Comisión Nacional de Protección Civil, se detectaron para Canarias 17 puntos conflictivos de primera clase (graves daños para vidas y haciendas), uno de ellos corresponde a la ciudad de Arrecife.

En otras zonas de las Isla, como en los núcleos turísticos y áreas densamente urbanizadas, se ha experimentado un serio incremento tanto en el número de episodios de inundaciones como en la gravedad de los daños que producen. Es evidente, que dicho incremento está asociado a una serie de condicionantes de tipo antrópico, entre los que cabe destacar la impermeabilización del suelo que implica la urbanización, así como la obstaculización y confinamiento de los flujos de escorrentía producidos por diversas obras: complejos de apartamentos, carreteras, muros perimetrales, relleno de barrancos, etc.

En el municipio de Yaiza las zonas que presentan un mayor riesgo de inundaciones según el Plan De Emergencias de Lanzarote están localizadas en el Mapa de Riesgos, y se tratan de los siguientes:



Fuente: PEIN. Mapa de Riesgos de Inundación.
Zona A-2: Riesgo Alto Ocasional.
Zona B: Riesgo Significativo.

ZONA A-2: De Riesgo Alto Ocasional.

- Playa Blanca: Avenida Canarias, C/ Correillo y Rotonda entrada.

ZONA B: De Riesgo Significativo.

- Cuenca del Barranco del Valle, en su desembocadura en Playa Quemada.
- Cuencas del Barranco del Barquillo y del Agua, en la desembocadura en Puerto Calero.
- Cuenca del Valle de Fena, en su desembocadura en Yaiza.
- Cuenca de Las Cañadas, en la costa de Papagayo (Yaiza), en la que se encuentra el camping. Especial atención en periodos de acampada.

A través del análisis de la red hidrográfica del municipio de Yaiza, se han localizado una serie de posibles puntos conflictivos, que pueden representar un riesgo para las personas e infraestructuras en un futuro. Estos problemas consisten fundamentalmente en posibles taponamientos de tramos de cauce por parte de los arrastres del propio flujo.

NÚCLEO DE CORTIJO VIEJO Y PUERTO CALERO

En el caso del núcleo de Puerto Calero y Cortijo Viejo existen una serie de cauces pertenecientes a las Cuencas de los Barrancos del Agua y Barquillo. Existe un cauce principal al oeste que se ha canalizado a través de su recorrido dentro del ámbito de Cortijo Viejo y uno al límite este, divisorio del término municipal que discurre por espacios libres del ámbito de Puerto Calero. Una serie de cauces, en concreto tres, de menor entidad se interrumpen a su encuentro con los ámbitos de suelo urbanizable, al norte.



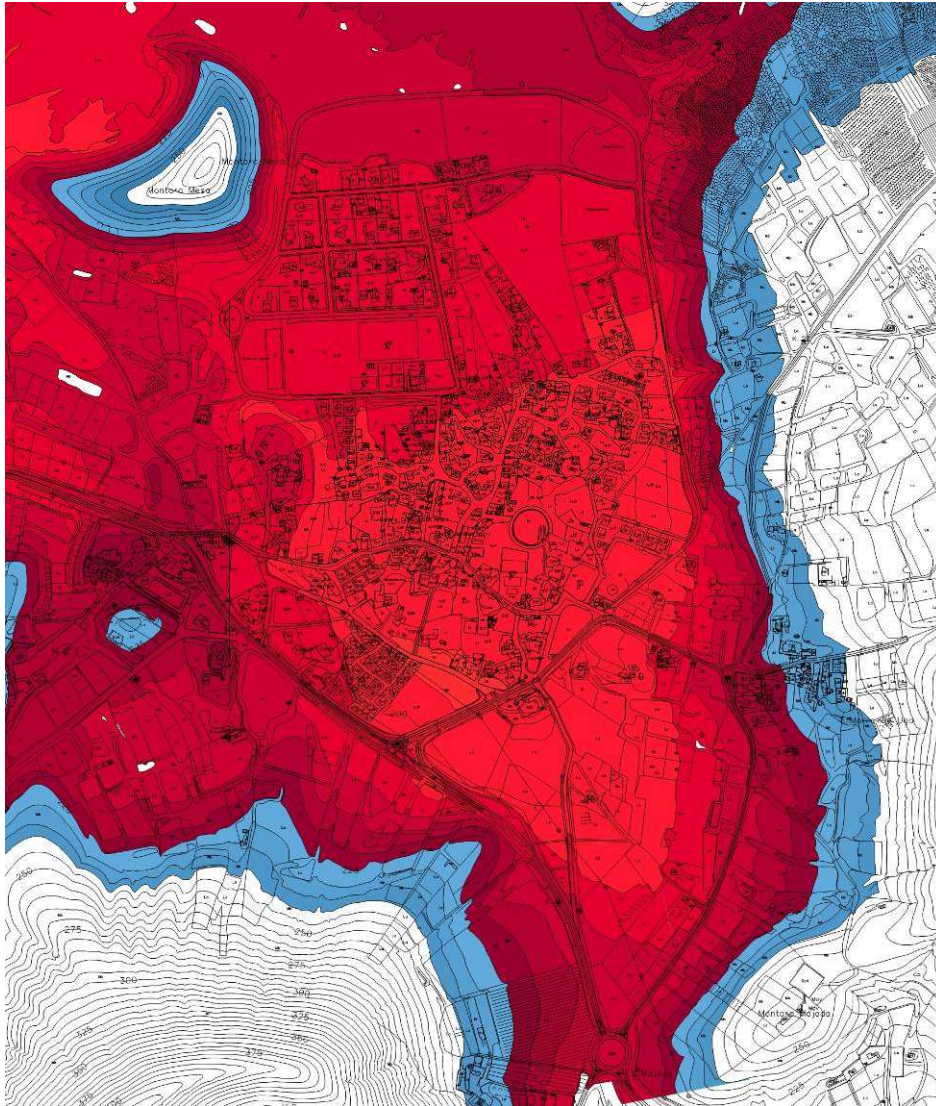
Vista de núcleo de Puerto Calero y límite municipal



Vista general del núcleo de Cortijo Viejo

NÚCLEO DE UGA

En el caso del núcleo de Uga el estudio pormenorizado de la topografía ha determinado la existencia de una vaguada que abarca la totalidad del núcleo urbano. El Plan de Emergencias Insular no estima susceptibilidad de riesgos en este núcleo producto de las escasas aportaciones y de la permeabilidad del terreno que hace que sea escasa su capacidad de embalse.



En cuanto al estado actual las edificaciones existentes en el núcleo de Uga y viarios que la vaguada existente son susceptibles de verse afectadas por la acción de aguas. En la totalidad del núcleo no existen redes de Pluviales que permitirían la canalización de las aguas.

La ordenación propuesta no genera afecciones, y en los correspondientes proyectos de urbanización se deberá adecuar las obras de encausamiento o alternativas posibles.

NÚCLEO DE YAIZA

En el caso del núcleo de Yaiza existe un cauce principal pertenecientes a las Cuenca del Valle de Fena, que atraviesa el núcleo, estando canalizado en varios tramos, pero que mayoritariamente discurre por espacios destinados a viario.



Vista de cauce en la zona este del núcleo de Yaiza





Vista de cauce en tramo intermedio atravesando núcleo de Yaiza



Vista de tramo final de cauce en núcleo de Yaiza

En cuanto al estado actual existen una serie de edificaciones y viarios que debido a su proximidad al cauce natural son susceptibles de verse afectadas por la acción de aguas de escorrentía. En el caso de algunos viarios no existen obras de canalización de los mismos.

La ordenación propuesta no genera afecciones al cauce o afluentes de los Barrancos, se establecen en los ejes principales la calificación de Espacio Libre de Protección, y en los correspondientes proyectos de urbanización se deberá adecuar las obras de encausamiento o alternativas posibles a los cauces existentes. En las instrucciones y determinaciones establecidas en el correspondiente Fichero de Ámbito Urbanístico, se enuncia que “en aquellas parcelas que tienen como único frente alguna de las calles por las que discurre el cauce de barranco indicado en el plano de ordenación pormenorizada, no se podrá conceder licencia de edificación hasta tanto se produzca la adecuada canalización del mismo, que permita el acceso y salida a dichas parcelas, de acuerdo a las determinaciones que establezca el Consejo Insular de Aguas, garantizando con ello la seguridad ante riesgos por avenidas.”

NÚCLEO DE FEMÉS

En el núcleo de Femés existe una serie de cauces secundarios de escasa longitud que atraviesan el ámbito, pertenecientes a la Cuenca del Valle de Femés, en su parte inicial. En varios tramos han sido canalizados, pero mayoritariamente discurre por espacios destinados a viario.





Vista de tramos de cauce atravesando núcleo de Femés

En cuanto al estado actual existen una serie de edificaciones y viarios que debido a su proximidad al cauce natural son susceptibles de verse afectadas por la acción de aguas de escorrentía. En el caso de algunos viarios no existen obras de canalización de los mismos cauces que discurren a su largo. La ordenación propuesta no genera afecciones al cauce o afluentes de los Barrancos, en la normas urbanísticas generales, artículo 5.2.6.5 se establece: “En aquellas unidades aptas para la edificación que tienen como único frente a alguna de las calles por las que discurre el cauce del barranco indicado en el plano de ordenación pormenorizada no se podrá conceder licencia de edificación hasta tanto se produzca la adecuada canalización del mismo, que permita el acceso y salida a dichas parcelas, de acuerdo a las determinaciones que establezca el Consejo Insular de Aguas, garantizando con ello la seguridad ante riesgos por avenidas”.

NÚCLEO DE LAS BREÑAS

En el caso del núcleo de Las Breñas existe cauce secundario ya canalizado que atraviesa el núcleo.



Vista de cauce de cauce atravesando núcleo de Las Breñas

En cuanto al estado actual existen una serie de edificaciones y viarios que debido a su proximidad al cauce natural son susceptibles de verse afectadas por la acción de aguas de escorrentía. En el caso de los viarios no existen obras de canalización de las aguas pluviales de los mismos.

La ordenación propuesta no genera afecciones al cauce o afluentes de los Barrancos, se establecen en los ejes principales la calificación de Espacio Libre de Protección, y en los correspondientes proyectos de urbanización se deberá adecuar las obras de encausamiento o alternativas posibles a los cauces existentes. En todo caso en la normas urbanísticas generales, artículo 5.2.6.5 se establece: “En aquellas unidades aptas para la edificación que tienen como único frente a alguna de las calles por las que discurre el cauce del barranco indicado en el plano de ordenación pormenorizada no se podrá conceder licencia de edificación hasta tanto se produzca la adecuada canalización del mismo, que permita el acceso y salida a dichas parcelas, de acuerdo a las determinaciones que establezca el Consejo Insular de Aguas, garantizando con ello la seguridad ante riesgos por avenidas”.

NÚCLEO PLAYA BLANCA

En el caso del núcleo de Playa Blanca existe según el Plan de Emergencias Insular un Riesgo Alto Ocasional de Inundaciones dada la existencia de un cauce principal pertenecientes a las Cuenca del Valle de Fena. En concreto lo localiza en la Avenida Canarias, C/ Correillo y Rotonda de acceso al puerto. Existe un cauce principal que atraviesa el núcleo de Playa Blanca, que en varios tramos ha sido canalizado.

ÁMBITO MONTAÑA ROJA



Ámbito de Montaña Roja

Entorno al Cónico Volcánico de Montaña Roja existen múltiples cuencas que atraviesan los sectores de suelo urbanizable del mismo nombre. Se han ido ejecutando canalizaciones de acuerdo al desarrollo residencial de los ámbitos propuestos, quedando un gran número sin ejecutar. Al igual que en el resto del ámbito turístico, áreas densamente urbanizadas, se ha experimentado un serio incremento tanto en el número de episodios de inundaciones como en la gravedad de los daños que producen. Es evidente, que dicho incremento está asociado a una serie de condicionantes de tipo antrópico, entre los que cabe destacar la impermeabilización del suelo que implica la urbanización, así como la obstaculización y confinamiento de los flujos de escorrentía producidos por diversas obras: complejos de apartamentos, carreteras, muros perimetrales, relleno de barrancos, etc.

En la ordenación de los correspondientes sectores se habrá de redactar un Proyecto complementario de Urbanización que justifique y resuelva las obras de canalización de las aguas pluviales que eviten los riesgos por avenidas, tanto en parcelas públicas como privadas, y pendientes de ejecutar en su caso, conforme a los criterios establecidos en el artículo 1.2.2 de las normas de ordenación pormenorizada, deberá adecuar su ordenación a los cauces existentes y se deberá solicitar al Consejo Insular de Aguas el deslinde del Barranco e informe en su caso de las condiciones exigibles para los correspondientes encauzamientos y alternativas posibles. Si la canalización de pluviales conlleva la necesidad de alterar las alineaciones de las parcelas, esta modificación se podrá desarrollar mediante Estudio de Detalle o Modificación de planeamiento general sin que ello implique la reducción de la superficie edificable contemplada.

En cuanto al estado actual existen una serie de edificaciones y viarios que debido a su proximidad al cauce natural son susceptibles de verse afectadas por la acción de aguas de escorrentía. En el caso de algunos ámbitos no existen obras de canalización de los mismos.

ÁMBITOS SECTORES PLAYA BLANCA, CASTILLO DEL ÁGUILA Y LAS COLORADAS

Entorno a los sectores de suelo urbanizable de Playa Blanca, Castillo del Águila y Las Coloradas existen múltiples cuencas que atraviesan los sectores urbanizables. Se han ido ejecutando canalizaciones de acuerdo al desarrollo residencial de los ámbitos. Al igual que en el resto del ámbito turístico, áreas densamente urbanizadas, se ha experimentado un serio incremento tanto en el número de episodios de inundaciones como en la gravedad de los daños que producen. Es evidente, que dicho incremento está asociado a una serie de condicionantes de tipo antrópico, entre los que cabe destacar la impermeabilización del suelo que implica la urbanización, así como la obstaculización y confinamiento de los flujos de escorrentía producidos por diversas obras: complejos de apartamentos, carreteras, muros perimetrales, relleno de barrancos, etc.



En la ordenación de los correspondientes sectores de Playa Blanca y Castillo del Águila se habrá de redactar un Proyecto complementario de Urbanización que justifique y resuelva las obras de canalización de las aguas pluviales que eviten los riesgos por avenidas, tanto en parcelas públicas como privadas, y pendientes de ejecutar en su caso, conforme a los criterios establecidos en el artículo 1.2.2 de las normas de ordenación pormenorizada, deberán adecuar su ordenación a los cauces existentes y se deberá solicitar al Consejo Insular de Aguas el deslinde del Barranco e informe en su caso de las condiciones exigibles para los correspondientes encauzamientos y alternativas posibles. Si la canalización de pluviales conllevara la necesidad de alterar las alineaciones de las parcelas, esta modificación se podrá desarrollar mediante Estudio de Detalle o Modificación de planeamiento general sin que ello implique la reducción de la superficie edificable contemplada.

7.5. Conclusiones del Riesgo Hidrológico

A grandes rasgos en el análisis de riesgo hidrológico en el municipio de Yaiza, cabe concluir que éste el índice de Probabilidad es Bastante Probable, con frecuencia de una vez entre 1 y 10 años. Un índice de daños previsibles muy serios y un índice de riesgo Riesgo Alto, según establece el Plan de Emergencias Insular de Lanzarote. Indicando a su vez la necesidad de elaborar un Plan de Actuación de ámbito Insular para el Riesgo de Inundaciones.

El deslinde del Dominio Público Hidráulico (DPH) corresponde al Consejo Insular de Aguas de Lanzarote. En el PGO se ha incluido aquellos tramos que han sido canalizados en base a la base cartográfica existente.

El Plan Hidrológico Insular establece como necesidades a tener en cuenta el la Planificación Hidrológica consiste en las infraestructuras necesarias para la evacuación de avenidas, evitando en lo posible los daños causados por estas. En este sentido estima prioritario las actuaciones en cauces naturales que atraviesen núcleos de población y el drenaje transversal de carreteras en puntos conflictivos.

Según establece el Plan Hidrológico Insular de Lanzarote este debe establecer las directrices básicas que regulen la actividad hidráulica en la isla, desde las normas de explotación de los aprovechamientos e infraestructuras hidráulicas hasta los criterios para el seguimiento y revisión del Plan, pasando por la protección del dominio público hidráulico, módulos de consumo, etc.

El Plan General de Ordenación ha analizado las posibles afecciones, su posible desarrollo y ha optado por definir un conjunto de espacios libres de protección en aquellos núcleos donde existen cruces con los cauces que permitan evacuar los afluentes. En cualquier caso, como ya se ha comentado, se considera conveniente la delimitación del DPH por parte del Consejo Insular de Aguas de forma que posibilite una mejor concreción para la gestión y adecuado mantenimiento de los cauces.

Como se ha podido observar existen cauces de barrancos que atraviesan los núcleos de Yaiza y Femés que se solapan con el espacio viario, en los que habría que considerar en las correspondientes actuaciones de urbanización que se ejecuten.

A su vez en el ámbito de Playa Blanca en la ordenación de los correspondientes sectores se habrá de redactar un Proyecto complementario de Urbanización que analice y resuelva la canalización de las aguas pluviales que eviten los riesgos por avenidas, conforme a las determinaciones establecidas en el artículo 1.2.2 de las normas de ordenación pormenorizada, ddeberá adecuar su ordenación a los cauces existentes y se deberá solicitar al Consejo Insular de Aguas el deslinde del Barranco e informe en su caso de las condiciones exigibles para los correspondientes encauzamientos y alternativas posibles.

8. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS FINALES

Riesgo sísmico. Del análisis del Plan General de Ordenación no se deduce ningún riesgo mayor de los existentes en la zona. La susceptibilidad de riesgo sísmico en el municipio estudiado es de carácter moderado.

Riesgo Volcánico. En lo que respecta al Plan General de Ordenación del municipio de Yaiza se estima que no es previsible la existencia de riesgos aspectote estas características, dado que los espacios con mayor susceptibilidad se encuentran ubicados en los ámbitos incluidos dentro de los Espacios Naturales, categorizados como suelos de protección ambiental. Los crecimientos propuestos en el resto de suelos se realizan cerca de las vías de comunicación de entrada y salida, lo que facilita la posible evacuación de la población. Aún con todo, se recomienda potenciar las medidas informativas y educativas así como las medidas genéricas de prevención.

Riesgo de incendios. La totalidad del las área del territorio municipal es de susceptibilidad baja y en cuanto a la vegetación de mayor combustión frente a la ocurrencia de incendios forestales se encuentran fuera del ámbito municipal.

Riesgo tecnológico. En Yaiza, el riesgo tecnológico existente se concentra fundamentalmente en los ámbitos entorno a las estaciones de servicio y en el plan de desalación y Depuración existentes en el término municipal y en todas aquellas actividades vinculadas al puerto de Playa Blanca. Todas estas instalaciones por su tipología están sometidas por la legislación sectorial a estudios de impacto específicos, así como, a planes o estudios de riesgos, razón por la cual nos remitimos a las determinaciones contempladas en las mismas.

En el resto del municipio observamos que los niveles de susceptibilidad son bajos o muy bajos, existiendo como puntos importantes a considerar las diferentes gasolineras, además de que las vías de comunicación también presentan los mismos niveles de susceptibilidad, bajos o muy bajos. Sin embargo, aplicando los dos principios aludidos (previsión y precaución), debemos ir un poco más adelante y plantearnos qué supone y qué nivel real adquiere el riesgo tecnológico en nuestro municipio.

Riesgo de desprendimientos provocados por la dinámica de vertientes. El municipio de Yaiza presenta un mayor riesgo de caída de derrubios en las áreas relacionadas con los acantilados y laderas de barrancos. Es en estas áreas de mayor pendiente donde se genera los riesgos, generalmente, relacionados con la actividad humana. Por ello, no hay que olvidar que cada movimiento de tierra generado por la actividad humana (pistas, carreteras, canalizaciones,...) genera una alteración de las laderas, con el consiguiente aumento del riesgo de caída de derrubios, o que impliquen paquetes enteros de materiales.

El municipio de Yaiza, no presenta problemas de caída de derrubios a gran escala. Los movimientos de ladera que se producen tienen escasa impronta espacial, aunque fuerte incidencia a la escala local. Los posibles riesgos de caída de derrubios están íntimamente relacionados a la mano del hombre. Generalmente se asocian a la realización de obras públicas de trazado lineal y a la construcción, sobre todo en aquellas ocasiones en las que se crean taludes o terraplenes que afectan a depósitos de materiales poco consolidados o con un alto nivel de facturación con lo que se generan perfiles de desequilibrio que pueden conducir a la ocurrencia de desprendimientos.

En términos generales, y como se ha visto, el territorio municipal no se encuentra sometido a fenómenos erosivos de gran magnitud. Aunque son las áreas acantiladas y laderas de barrancos, de forma preferente, en las que la extensión y el impacto de los procesos erosivos son mayores, aunque de forma puntual existen otras zonas que también se puedan ver afectadas por este tipo de fenómenos.

Las áreas, caracterizadas por la pobreza de los suelos y el desarrollo de aprovechamientos agrícolas, son aquellas que requieren de una mayor protección, mediante la implantación de medidas que conlleven desde la incorporación, mejora y mantenimiento de sistemas de protección (terrazas, bancales, muros tradicionales de contención) a la implantación de aprovechamientos que permitan en la medida de lo posible detener la degradación de los suelos. Especialmente en áreas de cabecera de cuenca, la implantación de medidas protección revierte de forma indirecta en la reducción del riesgo hidrológico, al garantizar la estabilización de los suelos la disminución de la carga de sólidos en momentos de ocurrencia de lluvias de tipo torrencial, con lo que los efectos negativos se atenúan.

Por lo que respecta a los movimientos del terreno, la escala a la que ha tenido lugar el análisis y diagnóstico no permite identificar en detalle cuáles son aquellas áreas del territorio que se pueden ver afectadas en principio por este tipo de fenómenos. Sin embargo, cabe destacar que la ocurrencia de desprendimientos y caídas de rocas se encuentra habitualmente asociada con la realización de obras civiles, infraestructuras y obras extractivas que provocan la inestabilidad de taludes, con lo que se requiere en estos casos la puesta en marcha de medidas de estabilización y refuerzo de los mismos.

Riesgo hidrológico. A grandes rasgos en el análisis de riesgo hidrológico en el municipio de Yaiza, cabe concluir que éste el índice de Probabilidad es Bastante Probable, con frecuencia de una vez entre 1 y 10 años. Un índice de daños previsible muy serios y un índice de riesgo Riesgo Alto, según establece el Plan de Emergencias Insular de Lanzarote. Indicando a su vez la necesidad de elaborar un Plan de Actuación de ámbito Insular para el Riesgo de Inundaciones.

El deslinde del Dominio Público Hidráulico (DPH) corresponde al Consejo Insular de Aguas de Lanzarote. En el PGO se ha incluido aquellos tramos que han sido canalizados en base a la base cartográfica existente.

El Plan General de Ordenación ha analizado las posibles afecciones, su posible desarrollo y ha optado por definir un conjunto de espacios libres de protección en aquellos núcleos donde existen cruces con los cauces que permitan evacuar los afluentes. En cualquier caso, como ya se ha comentado, se considera conveniente la delimitación del DPH por parte del Consejo Insular de Aguas de forma que posibilite una mejor concreción para la gestión y adecuado mantenimiento de los cauces.