

# LA ERUPCIÓN DE LA ISLA DE FOGO (CABO VERDE) 2014-2015 Y LA GESTIÓN DEL RIESGO VOLCÁNICO

M<sup>a</sup> Elena González Cárdenas<sup>1-3-4</sup>, Rafael Becerra Ramírez<sup>1-3-4</sup>, Fco. Javier Dóniz Páez<sup>2-3</sup>, Estela Escobar Lahoz<sup>1-3-4</sup>, Rafael Ubaldo Gosálvez Rey<sup>1-3</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio. Universidad de Castilla-La Mancha  
[elena.gonzalez@uclm.es](mailto:elena.gonzalez@uclm.es), [rafael.becerra@uclm.es](mailto:rafael.becerra@uclm.es), [estela.escobar@uclm.es](mailto:estela.escobar@uclm.es)  
[rafael.gosalvez@uclm.es](mailto:rafael.gosalvez@uclm.es),

<sup>2</sup> Departamento de Geografía e Historia. Universidad de La Laguna  
[jdoniz@ull.es](mailto:jdoniz@ull.es)

<sup>3</sup> Grupo de Investigación GEOVOL-UCLM <sup>4</sup> Científico colaborador del INVOLCAN.

## RESUMEN

El 23 de noviembre de 2014 se inicia una erupción en la isla de Fogo que durante 72 días emite piroclastos y coladas de lava que en su avance por el espacio de Cha das Caldeiras sepultan los núcleos de población de Portela, Bangaeira e Ilheu de Lorna. No se producen víctimas mortales ni heridos aunque los daños materiales son cuantiosos. En los primeros días queda destruido el Centro de Visitantes del Parque Natural de Fogo que se había inaugurado siete meses antes y que había costado el equivalente en escudos a 6 millones de euros. Aunque la mayoría del mobiliario doméstico y la maquinaria y vino de las bodegas fue puesto a salvo, la mayor parte de los edificios de viviendas, escuelas, iglesias, establecimientos turísticos y espacios deportivos fueron engullidos por las lavas. Un total de 1.076 vecinos de la zona fueron evacuados y realojados en espacios habilitados en ciudades de la isla. Un año después su situación sigue siendo muy precaria, habiéndose llevado a cabo algunos procesos de restauración de viviendas e industrias por iniciativa privada de los afectados.

**Palabras clave:** erupción volcánica; evacuación; riesgo volcánico; ordenación territorial; Fogo

## ABSTRACT

On 23th of november, 2014 a volcanic eruption began on the island of Fogo. During 72 days emits pyroclastic and lava flows whose progress for the territory of Cha das Caldeiras buried the villages of Portela, Bangaeira and Ilheu de Lorna. No fatalities or injuries occur, but the material damage is considerable. In the first days of the eruption, the Visitors Center of Natural Park was destroyed. It was opened just seven months earlier with a cost of 6 million €. The most of the household items, the machinery and the wine stored was rescued, most of the buildings: homes, schools and churches, tourist accommodation and sports fields, were engulfed by lava. 1.076 local people were evacuated and relocated in camps and homes of the island towns. A year later, their situation remains precarious, having carried out some restoration processes by private initiative in homes and industry affected.

**Key word:** volcanic eruption; evacuation; territorial planning; volcanic hazard; Fogo.

## I. INTRODUCCIÓN

Las erupciones volcánicas constituyen uno de los procesos geológico-geomorfológicos que mayores efectos tienen sobre el paisaje. Éstas dan lugar a transformaciones rotundas que afectan, parcial o totalmente, tanto a los componentes naturales como culturales de las geografías eruptivas donde tienen lugar, provocando una nueva organización espacial de los mismos. Este aspecto convierte a los paroxismos eruptivos y sus formas resultantes en uno de los hechos territoriales más

interesantes desde la perspectiva de la ordenación del territorio y, por ende, de la Geografía como ciencia que estudia la organización espacial de los diferentes componentes del paisaje.

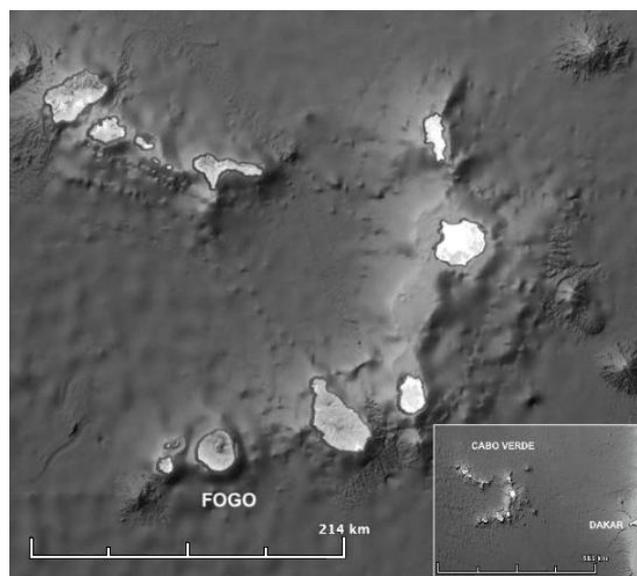
La erupción del interior de la caldera de Fogo que tuvo lugar en entre 2014 y 2015 se asocia con el tipo de erupciones subaéreas más comunes de la producidas en la Tierra (Wood, 1980). Los principales peligros asociados a este tipo de erupciones están vinculados, principalmente, con la emisión de coladas de lava, la caída de piroclastos, la desgasificación y la sismicidad. Aunque es cierto que la mayor o menor peligrosidad de este tipo de manifestaciones volcánicas está en relación con la duración de la misma y la intensidad de sus fenómenos eruptivos; en principio, el riesgo potencial que supone este tipo de erupciones está más relacionado con la destrucción de los bienes y servicios de la población (casas, cultivos, infraestructuras, etc.), que con las víctimas humanas (Dóniz-Páez, 2010). En este sentido, a lo largo de la totalidad de las erupciones históricas de Fogo solo ha habido dos víctimas mortales por derrumbe de viviendas asociadas con la sismicidad (Silva *et al.*, 2015). Ahora bien, las particularidades geográficas del entorno estudiado hacen que los efectos y el interés que despierta la erupción, sus peligros, sus riesgos y la reorganización del paisaje posterupción, justifiquen la elección de este tema como objeto de análisis geográfico.

El objetivo fundamental de este trabajo es analizar el riesgo volcánico asociado a la erupción de Fogo de 2014-2015 sobre la población de Cha das Caldeiras. Para ello se establecen los objetivos secundarios de estudiar los principales peligros volcánicos, establecer las correlaciones entre los peligros y sus efectos sobre la población, sus bienes y servicios y valorar los efectos de la gestión de la crisis volcánica tanto por las autoridades como por la población afectada.

## II. ÁREA DE ESTUDIO

La isla de Fogo forma parte del Archipiélago de Cabo Verde, situado frente a las costas africanas de Mauritania y Senegal (Fig. 1), formado por 10 islas y varios islotes que se organizan en los grupos de Barlovento (Santo Antão, São Vicente, Santa Luzia, São Nicolau, Sal y Boavista) y Sotavento (Maio, Santiago, Fogo y Brava). Se integra en el conjunto de territorios insulares de origen volcánico que forman la Macaronesia, junto a las Islas Canarias, Islas Salvajes, Madeira e Islas Azores.

Figura 1  
*ARCHIPIÉLAGO DE CABO VERDE*



Fogo tiene una extensión de 471 km<sup>2</sup> y una población, según el censo de 2010, de 37.701 habitantes de los que en torno a 1.100 (697 censados en 2010) vivían en los núcleos ubicados en Cha das Caldeiras. La isla se corresponde con un gran estratovolcán que se eleva del fondo del mar. La parte emergida presenta forma redondeada y está coronada por una caldera de 9 kilómetros de longitud y 2 de anchura, generada en un gran deslizamiento de flanco que envió al océano los más de 1.000 metros terminales del volcán (Masson *et al.*, 2008). En el borde norte del deslizamiento se levanta un esbelto cono volcánico (Fig.2) coronado por un cráter activo que emite actualmente fumarolas con temperatura entorno a 350°C (comunicación *in situ* del Dr. Hernández, noviembre 2015).

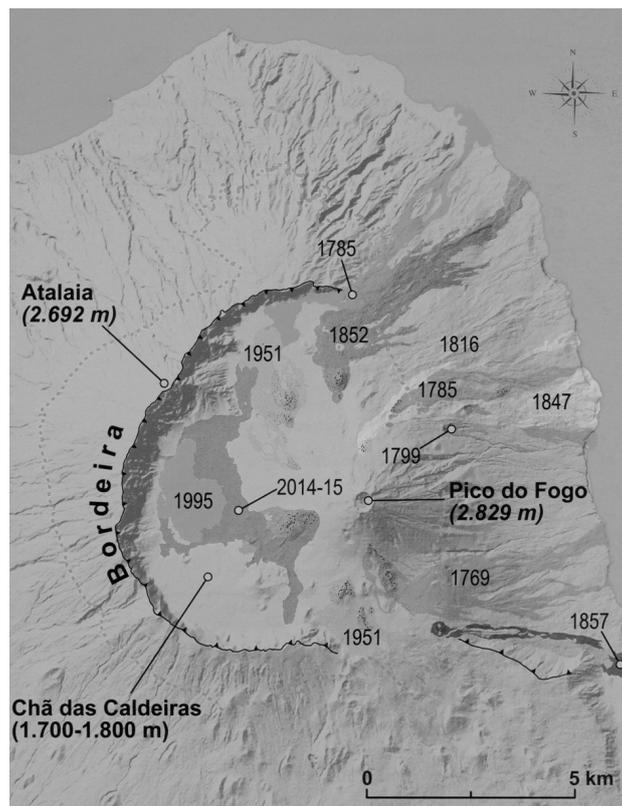
Figura 2  
*ISLA DE FOGO CON EL CONO DE PICO*



En la isla de Fogo se han producido un total de 27 erupciones históricas (Silva *et al.*, 2015) con especial incidencia en los siglos XVIII y XIX. Las más recientes se han desarrollado dentro del ámbito de la caldera de Cha das Caldeiras, en 1951, 1995 y 2014-2015, y han tenido un carácter fisural. Las dos últimas tienen lugar sobre la misma zona de debilidad situada al pie del cono principal, en su flanco sur, mostrando la novedad de desarrollarse sobre el rift occidental (Amelung y Day, 2002; Faria y Fonseca, 2014) mientras que el resto de las erupciones históricas del interior de la caldera lo hacen siguiendo una alineación NNW/SSE. Las lavas emitidas en las erupciones de los siglos XVIII y XIX fluyen hacia el exterior de la caldera, derramándose por las laderas del valle de deslizamiento que la originó, alcanzando la costa y dando lugar a la formación de deltas lávicos. En las erupciones de 1951 (edificio norte) 1995 y 2014-2015, generadas en fisuras situadas más al interior de la caldera (Fig. 3), las coladas se desplazan dentro de la misma guiadas por sus desniveles topográficos. Esto provocó que áreas dedicadas a cultivos y núcleos de población e infraestructura de comunicaciones y regadío, se hayan visto amenazadas en las dos primeras erupciones y seriamente dañadas o completamente arrasadas en la erupción de 2014-2015.

Los núcleos habitados de Cha das Caldeiras son entidades de población no autorizadas (Grillo *et al.*, 2015) que tienen su origen en el aprovechamiento de los fértiles suelos volcánicos para policultivos de subsistencia y actualmente industriales. Los primeros asentamientos en la caldera tienen lugar en la segunda mitad del siglo XIX. La población crece rápidamente por un elevado índice de natalidad, habiéndose mantenido aún en la época de la emigración masiva a Estados Unidos y Europa (Texier-Teixeira *et al.*, 2014). Las relaciones de familias son la base de la estructura social de la zona. Los asentamientos cuentan, sólo por iniciativa propia, con los servicios de otros núcleos de población, (escuela primaria de reciente construcción, puesto de salud con presencia no continuada de personal sanitario, instalaciones deportivas, alojamientos turísticos, iglesias de diversas confesiones, etc, situados fuera de la caldera. Carecen de electricidad y agua corriente, dependiendo de generadores privados, aljibes y depósitos de agua de lluvia. Pertenecen al municipio de Santa Catarina y mantienen a un representante municipal, figura similar a la del alcalde pedáneo en España.

Figura 3  
COLADAS HISTÓRICAS EN LA CALDERA



Fuente: *Rodríguez et al., 2015*

### III. METODOLOGÍA

A la hora de estudiar el riesgo volcánico se puede realizar de dos maneras. Antes de la erupción identificando los peligros potenciales, sus periodos de recurrencia y creando escenarios posibles de cómo se puede ver afectada la población y a partir de ahí establecer líneas de actuación para la futura gestión de una crisis volcánica, a través, por ejemplo de mapas de riesgo y planes de evacuación (Gómez, 1996). O bien una vez que la erupción ha tenido lugar, donde se valoran las repercusiones reales de sus efectos y se corrobora si todo lo que se había realizado antes del paroxismo para minimizar sus riesgos se ha cumplido. Tanto de una manera como de otra el papel que los geógrafos pueden desarrollar es clave para una buena planificación-ordenación y gestión del territorio ante las erupciones volcánicas. En este caso el método utilizado ha sido el segundo.

A finales de noviembre de 2015 se realizó una campaña de campo en el marco del evento que conmemoró el primer aniversario de la erupción y durante la misma se pudo estudiar y evaluar in situ los efectos de las coladas de lava y, en menor medida la caída de cenizas, en la destrucción de los pueblos, los cultivos y las infraestructuras en Cha das Caldeiras; el grado de cumplimiento por parte de las administraciones públicas de lo acordado para la reconstrucción y mitigación de los efectos negativos posteruptivos y qué medidas ha adoptado y cómo está actuando la población local en la reconstrucción de su espacio

### IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Los riesgos volcánicos en la isla de Fogo

Los riesgos asociados a los procesos volcánicos en la isla de Fogo están relacionados directamente con las erupciones, con los sismos tectovolcánicos y abiertamente volcánicos y los movimientos en masa sobre materiales eruptivos, favorecidos por las intensas lluvias que de forma estacional, afectan al archipiélago (Cabral *et al.*, 2012).

#### 4.1.1. Las erupciones

La actividad volcánica en Fogo se organiza en tres ejes estructurales de dirección WNW-ESE/N-S/NNE-SSW (Cabral *et al.*, 2012) La actividad en el Pico do Fogo se mantuvo con cierta regularidad hasta el final del siglo XVII (1675) para quedar localizada posteriormente en la base del gran cono o en el interior de la caldera. Se han datado erupciones subhistóricas (anteriores al siglo XV) y holocenas fuera de la caldera en: Monte Queimado, Monte Preto (NW), Monte Sobrado, Monte Preto (SE) I y II, Monte Lapa Grande y Monte Baluarte (Rodríguez *et al.*, 2015). En ninguna de las erupciones históricas (son consideradas erupciones históricas las producidas tras la conquista del territorio por la corona portuguesa) se han registrado víctimas mortales directas, pero sí cuantiosas pérdidas en terrenos de cultivos, bodegas, viviendas, escuelas, iglesias y vías de comunicación. Las tres últimas erupciones: 1951, 1955 y 2014-2015 causaron graves daños en el interior de Cha das Caldeiras. En los tres episodios se desaloja el área de la caldera, se interrumpen las vías de comunicación y se destruyen viviendas y otras infraestructuras dotacionales e industriales (Fig. 4 a y b). En líneas generales las erupciones históricas de Fogo corresponden a magmas basálticos con dinámicas eruptivas hawaianas responsables de la formación de las fuentes de lava y de los abundantes caudales lávicos; estrombolianas de explosividad moderada y estrombolianas violentas y vulcanianas a las que se asocian la emisión de piroclastos y columnas eruptivas de cierta entidad. La variedad de dinámicas da lugar a la formación de volcanes de marcado carácter fisural y de morfología compleja en la que se reconocen volcanes anulares, abiertos en herradura, múltiples y acumulaciones de lapilli.

Figura 4 a y b  
*DESTRUCCIÓN DE SENDAS BODEGAS EN LAS ERUPCIONES DE 1995 Y 2014-15  
EN BOCA FONTE Y PORTELA*



Los riesgos derivados de las erupciones volcánicas en Fogo son: a) la emisión de coladas, b) la emisión de piroclastos y eventuales lluvias de cenizas y c) la presencia de gases volcánicos. Las erupciones en la isla, al margen de las que levantaron el cono de Pico, dan lugar a la formación de pequeños edificios de carácter monogénico, constituidos por conos de piroclastos y largas y potentes coladas. Las dinámicas eruptivas alternan fases explosivas con el desarrollo de pequeñas columnas eruptivas que, de forma excepcional, alcanzan alturas en torno a 6.000 metros, con prolongadas fases efusivas en las que se emiten largas y potentes coladas fluidas en las que predominan las formas superficiales pahoe-hoe, si bien la presencia de estructuras tipo a-a,

asociadas a procesos de autobrechificación, son habituales. El desarrollo de coladas a-a con frentes de más de 8 metros de altura ha sido una constante en la erupción de 2014-15.

Los magmas que alimentan estas erupciones son basálticos con tipos que van desde los ankaramíticos hasta la presencia de fonolitas. Esta composición hace que las lavas tengan temperaturas de salida en torno a 1.000-1.100°C y que su fluidez les permita avanzar a velocidades que pueden alcanzar más de 30m/min. La formación de túneles y canales facilita el mantenimiento de temperaturas elevadas (850-900°C), alto grado de fluidez y rápido desplazamiento a zonas alejadas de la fisura eruptiva. Por otra parte, la topografía de la superficie de la caldera encauza las coladas por las zonas deprimidas y como ha ocurrido en las tres últimas erupciones, ha dirigido las lavas hacia los núcleos poblados. La circulación en túneles, propicia la reactivación, mediante el desarrollo de derrames tipo “breakout”, de frentes lávicos que se consideraban detenidos lo que supone un riesgo añadido y un necesario mantenimiento de la vigilancia del movimiento de las coladas.

En las fases explosivas -estrombolianas- se emiten piroclastos que van a conformar los conos. Esta explosividad es baja y los piroclastos, junto al spatter de las fuentes de lava, caen por gravedad en las proximidades de las bocas de emisión. Ocasionalmente un aumento de la explosividad puede dar lugar a la formación de columnas de mayor altura –estrombolianas violentas y vulcanianas- y a una dispersión de los piroclastos a zonas más alejadas, sin que sean un riesgo extremo para las zonas habitadas, aunque sí para los campos de cultivo y para depósitos de almacenamiento de agua. Con columnas altas y vientos soplando en una determinada dirección, se ha constatado la caída de cenizas en núcleos poblados del interior y del exterior de la caldera (Silva *et al.*, 2015), así en Monte Grande y Sao Filipe los días 23 y 24 de noviembre de 2014 y en Cova Figueira el día 29. Ocasionalmente la presencia de cenizas en la atmósfera, con disminución de la visibilidad, puede afectar a la navegación aérea.

Los principales gases emitidos en las erupciones volcánicas son: vapor de agua, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, y H<sub>2</sub>S. En las erupciones recientes en Fogo no han constituido un riesgo grave para la población si bien, asociados a su presencia en el aire, se ha necesitado asistencia para mitigar mareos, dolor de cabeza, irritación de mucosas, conjuntivitis y afecciones de la piel. Las personas que pueden resultar más afectadas son los niños y los ancianos, especialmente los que padezcan enfermedades previas oculares, de las vías respiratorias y alergias. Sí existe un fuerte riesgo para los científicos que se encuentren monitorizando directamente el volcán por lo que se emplean sensores ópticos remotos de detección y valoración de las emisiones gaseosas y de la temperatura.

#### 4.1.2. La sismicidad

Los movimientos sísmicos habituales en la isla de Fogo han sido clasificados por Faria y Fonseca (2014) en: “cigar shaped”, híbridos, largo periodo (LP) y volcanotectónicos. Episodios de tremor armónico de alta frecuencia también han sido señalados. Los sismos volcanotectónicos, con magnitudes máximas de 3.5, tienen su epicentro dentro de la caldera, con profundidades de foco entre 0 y 7 km y están relacionados con la rotura de las rocas debidas a procesos magmáticos y también a posibles efectos de cizalla en la base de la cicatriz del colapso gravitacional del este de la isla (Day *et al.*, 1999). También hay que tener en cuenta la tectónica regional. El resto de sismos y los episodios de tremor se relacionan con la dinámica del sistema geotermal activo. Éstos tienen sus foco a 300-400 metros bajo el suelo de la caldera y se acentúan en la estación de las lluvias, aspecto que también ha sido constatado en otras islas volcánicas (Jiménez y García-Fernández, 2000). Previo a las erupciones y como claro precursor, se suelen desarrollar enjambres sísmicos ampliamente sentidos por la población del interior de la caldera. Sismos de mayor magnitud (sismos disparo) tienen lugar pocas horas antes del inicio del paroxismo eruptivo y son percibidos por la población en buena parte de la isla. Las únicas dos víctimas mortales registradas como

consecuencia indirecta de las erupciones en Fogo, se produjeron en 1847 y fueron causadas por los derrumbes de edificios asociados a los violentos terremotos que tuvieron lugar previos al paroxismo eruptivo. El mayor sismo del que se tiene registro, se produjo el 12 de julio de 1951, fue ampliamente sentido en toda la isla y tuvo una intensidad de VII (Wood Neumann Scale). La primera red sísmica con estaciones en Fogo y Brava se instala en 1981 (Gonçalves, A. 2008).

#### 4.1.3. Los deslizamientos

Los deslizamientos en Fogo se asocian a la vulnerabilidad de las laderas y sus depósitos frente a movimientos sísmicos y sobre todo frente a las lluvias estacionales que pueden tener episodios torrenciales (Masson *et al.*, 2008). En el interior de la caldera la principal fuente de peligro es la pared de La Bordeira, de 1.000 metros de altura y los deslizamientos de escasa entidad que se producen en las laderas del Pico do Fogo.

## 4.2. La erupción de 23 de noviembre de 2014

La mañana del 23 de noviembre (9 horas y 45 minutos, tiempo local) y tras 19 años de calma eruptiva, a través de una fisura de dirección NNE/SSW abierta en el flanco E del Pico Novo o Pico Pequeno (paroxismo de 1995) se inicia una nueva erupción volcánica. Al emplazarse sobre una misma fisura eruptiva que el volcán previo se puede catalogar genéticamente, según Kereszturi y Németh (2012), como un volcán policíclico, aspecto muy interesante puesto que sería el primero y lo diferenciaría del resto de los volcanes monogénicos históricos de la isla de Fogo. Además de su interés geológico y geomorfológico, la erupción destaca por su interés social ya que afectará de forma traumática a los habitantes de Cha das Caldeiras al destruir en pocas semanas los núcleos de población de Portela, Bangaieira e Ilheu de Lorna, junto con buena parte de los terrenos de cultivo, las pequeñas industrias enológicas y las infraestructuras de comunicación y promoción científica y turística.

Los precursores de la erupción estuvieron marcados por un incremento en las tasas de emisión difusa de gases magmáticos (CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, <sup>3</sup>H y <sup>4</sup>H), especialmente destacadas en el periodo marzo-agosto de 2014 (Pérez *et al.*, 2015; Dionis *et al.*, 2015) y una actividad sísmica registrada con especial intensidad el día anterior al inicio del evento (Sagiya *et al.*, 2015; Silva *et al.*, 2015). Sobre la fisura eruptiva se organizan cuatro bocas que se especializan en la emisión de gases, piroclastos y coladas lávicas. Posteriormente estas cuatro bocas se amplían a siete continuando la emisión de gases y piroclastos que llegan a levantar una columna eruptiva que alcanza una altura máxima de 6.000 m que, impulsada por el viento, propicia la caída de cenizas en Cha das Caldeiras y otros núcleos de población localizados fuera de la caldera e incluso en la isla de Brava, distante de Fogo 17 kilómetros (Silva *et al.*, 2015). La dinámica eruptiva es tanto efusiva como explosiva. Se emiten fuentes de lava y coladas a-a y pahoe-hoe que avanzan rápidamente, a través de tubos lávicos, por los llanos que se extienden al pie del gran cono de Pico do Fogo. Se dirigen en dos brazos desiguales, norte y sur, siguiendo la pendiente topográfica, hacia la pared de la Bordeira sorteando el obstáculo que suponen las coladas de la erupción de 1995. Las bocas superiores tienen una dinámica estromboliana-vulcaniana con explosiones y formación de columnas sostenidas de gases y piroclastos, mientras que las inferiores se especializan en emitir coladas, aspecto que ha sido constatado en otras erupciones históricas emplazadas en las mismas condiciones topográficas como la erupción de 1798 de Narices del Teide en Tenerife (Canarias) ubicada en el flanco SW del estratovolcán de Pico Viejo (Romero, 2000).

### 4.3. La destrucción de los núcleos habitados de Cha das Caldeiras

A medida que la erupción iba avanzando en el tiempo se incrementa la temperatura de las lavas y la velocidad de las mismas. La generación de tubos lávicos mantiene una temperatura elevada en los flujos lo que, junto a un aumento en la tasa de eruptividad, permite un incremento de la velocidad, llegando a alcanzar 20-30 m/min, siendo estas coladas las que se precipitan sobre los pueblos de Portela y Bangaeira propiciando su total destrucción (Fig. 5). Así mismo, una colada muy fluida con velocidades de un metro por segundo, dividida en dos brazos, se dirige a Cova Tina cortando la pista de acceso y alcanzando el núcleo de Ilheu de Lorna arrasando campos de cultivo y varias viviendas (Silva *et al.*, 2015).

La erupción pasa por sucesivas fases de intensificación y calma. Así el día 25 de noviembre aumenta la emisión y la velocidad de las lavas, los días 1 y 2 de diciembre alcanzan Portela y destruyen los primeros edificios. La experiencia de erupciones pasadas -1951 y 1995- llevaron a los habitantes de los dos núcleos a sacar sus enseres de las viviendas y ponerlos a salvo. Los que pudieron los trasladaron fuera de la caldera, el resto los acomodó en las laderas del Monte Amarelo apartados de la trayectoria de las coladas.

Figura 5  
*BANGAEIRA SEPULTADA POR LAS COLADAS*



Las lavas mantienen una velocidad de 9-10 m/h y frentes de 5 metros de altura, aunque en días posteriores llegarán a alcanzar 18 metros. El 11 de diciembre las lavas se encuentran casi detenidas en la entrada de Bangaeira. El día 14 las coladas se derraman por el desnivel que separa Portela de Bangaeira (Fig. 6) adquiriendo velocidades de 50 m/min. Salvado este declive su velocidad disminuye, aunque prosigue su avance hasta alcanzar en los días siguientes la mayoría de los edificios: viviendas, bodega, escuelas, iglesias, etc (Fig. 7 a y b).

El 8 de diciembre, dos semanas después del comienzo de la erupción, según información facilitada por los responsables de la Protección Civil caboverdiana, el 95% de Portela y el 70% de Bangaeira habían sido destruidos por las coladas, incluyendo la sede del Centro de Visitantes del Parque Natural de Fogo y la carretera que comunicaba Achada Furna con los pueblos del interior de la caldera, cortada el 24 de noviembre.

Figura 6  
*COLADAS SALVANDO EL DESNIVEL ENTRE PORTELA Y BANGAEIRA*



El informe de Protección Civil, emitido una vez finalizada la erupción, dice que el 100% de los núcleos de Portela y Bangaeira fueron destruidos, lo que supone más de 230 edificios sepultados o seriamente dañados, perdiéndose 444,7 ha de terreno entre las que se incluyen 120 ha de suelo agrícola y un número no determinado de cabezas de ganado muertas o desaparecidas (ONU-CV, 2014).

Figura 7 a y b  
*RESTOS DE LA IGLESIA CATÓLICA, UNA VIVIENDA Y LA ESCUELA EN BANGAEIRA*



Después de 72 días de actividad, el 8 de febrero de 2015, cesa la erupción paroxísmica aunque se mantiene una débil emisión de gases, tanto en la fisura eruptiva como en el cráter de Pico, y actividad fumarólica discreta que débilmente continúa en la actualidad. La visita a la fisura eruptiva y sus alrededores estaba prohibida a comienzos de diciembre de 2015 por las autoridades de protección Civil. La restricción de ascender al cráter terminal de Pico do Fogo, fue levantada el 23 de noviembre de 2015.

#### 4.4. La evacuación

El 23 de noviembre, horas después del inicio de la erupción, se inicia la evacuación de los habitantes de los núcleos ubicados en el interior de la caldera. La evacuación, llevada a cabo por Protección Civil y el ejército, se dirige a 1.076 personas de las que 943 son alojadas de forma provisional en Achada Furna, Monte Grande y Mosteiros (Tabla 1). La precariedad de medios lleva a que en numerosos casos la evacuación y traslado de enseres se haga con los de los propios particulares desalojados o sus familiares (Fig 8 a y b). El realojo se hace en las viviendas construidas para dar cobijo a los desplazados de la erupción de 1995, en espacios habilitados a tal efecto y dotados de tiendas de campaña y en viviendas de familiares o de conocidos (Fig. 9 a y b). Aunque la evacuación se organiza para la totalidad de los habitantes, un número importante de ellos, considerando que la peligrosidad de la erupción es baja, regresa para poner a salvo los animales de granja, los ajueres domésticos y el utillaje de las bodegas, así como el vino almacenado.

Tabla 1.  
*DISTRIBUCIÓN DE LOS EVACUADOS POR POBLACIONES Y EDAD (20-I-2015)*

Grupo de población	Monte Grande	Achada Furna	Mosteiros	Total
Ancianos	10	9	1	19
Adultos	209	166	100	475
Niños y adolescentes	173	162	47	382
Lactantes	29	17	21	67
<b>Total</b>	<b>421</b>	<b>354</b>	<b>169</b>	<b>943</b>

Fuente: UNDAC, elaboración propia

Figura 8 a y b  
*EVACUACIÓN DE CHA DAS CALDEIRAS*



Fuente Agencia LUSA

En un principio sólo se organiza la evacuación para los habitantes de los dos núcleos seriamente amenazados. Posteriormente, viendo que las coladas sobrepasan el área de Bangaeira y se dirigen hacia el borde de la caldera, quedando detenidas a sólo 3.500 m de Fernao Gómes, se prepara una posible evacuación de los pueblos de Cutelo Alto y Fonsaco con lo que el número de desalojados se elevaría a 2.109 personas (Gaspar, 2015). Si todo el proceso de evacuación y realojo es bastante farragoso y deficiente, el desacuerdo en cuanto al número de evacuados también lo es.

Mientras la UNDAC, lo fija en 943 vecinos, la Cruz Roja habla de 608 personas y la prensa local de más de 1.500 individuos.

Figura 9 a y b  
*REALOJO EN MOSTEIROS Y ACHADA FURNA*



*Fuente: Agencia LUSA*

La evacuación de las zonas de riesgo se desarrolla desde la tarde del 23 de noviembre hasta el 7 de diciembre, día en el que se prohíbe la entrada y permanencia en el espacio de la caldera a cualquier persona que no forme parte de los contingentes de Protección Civil, ejército y equipos científicos que siguen el desarrollo y evolución del proceso eruptivo (Fig. 10). Sin embargo esta orden es ampliamente desobedecida por los vecinos que intentan poner a salvo algunas de sus pertenencias y vigilar sus terrenos de cultivo, pese a que es en este día y los siguientes cuando se produce un recrudecimiento de la erupción con aumento en la explosividad, caída de ceniza en el interior de la caldera, presencia de volúmenes mayores de gases volcánicos e incremento de la emisión y velocidad de las coladas. Existe una sensación errónea de seguridad por parte de los habitantes que recuerdan las erupciones de 1951 y 1995 en las que los daños en personas y haciendas no fueron importantes (Grillo *et al.*, 2015). Junto a los efectivos del ejército y de Protección Civil, la Cruz Roja y el Creciente Rojo forman parte del contingente de evacuación y asistencia para prestar atención especial a ancianos, enfermos, discapacitados, niños y mujeres embarazadas.

Figura 10  
*CIENTÍFICA DE INVOLCAN TOMANDO TEMPERATURA DE LA LAVA EN BANGAEIRA*



Fuente: Archivo de INVOLCAN

#### **4.5. La gestión de la crisis**

Las autoridades de Cabo Verde declaran el estado de “calamidad pública”, para el municipio de Santa Catarina, con efecto desde el 26 de noviembre de 2014 y un periodo de vigencia de un año,

sin perjuicio de su prórroga si la situación de emergencia se alargase en el tiempo (B.O. de la República de Cabo Verde) En el contexto del estado de calamidad pública se pone en marcha un Plan de Emergencia y se crea un Gabinete de Crisis por resolución del Consejo de Ministros, de la misma fecha, que tiene como misión gestionar el apoyo a los siniestrados y dirigir y supervisar el proceso de reconstrucción. En el Plan de Emergencia intervienen la Cruz Roja y el Creciente Rojo, el Instituto de Cabo Verde para la Protección de la Infancia, el Instituto Nacional de Meteorología y Geofísica, el Servicio Nacional de Protección Civil, las legaciones diplomáticas de EE.UU, Brasil y Portugal, así como la representación en Cabo Verde de la Comisión Europea.

Una vez finalizada la erupción, el 8 de febrero de 2015, las autoridades deciden que la existencia del Gabinete de Crisis ya no tiene sentido y es disuelto. Por la resolución 13/2015 de 26 de febrero se crea el Gabinete de Reconstrucción de Fogo bajo dependencia directa del Primer Ministro, formado por un Consejo de Dirección, un Secretariado Técnico y una Comisión de Asesoramiento, teniendo como misión “coordinar una operación integrada de apoyo a damnificados y de reparación de los estragos causados por la erupción”. En una primera fase, las actuaciones se dirigirán a atender a las necesidades más perentorias de la población, así como a la reparación y establecimiento de las infraestructuras necesarias, para continuar con la construcción de nuevos asentamientos y la recuperación de las condiciones socioeconómicas de las localidades afectadas. Este Gabinete tiene también por misión la gestión de proyectos destinados a la reconstrucción, así como supervisar la de los recursos movilizados para atender proyectos estratégicos que conduzcan a la recuperación socioeconómica de la isla de Fogo. Los objetivos que desde la administración se fijan para el gabinete son: 1. *Generar un plan de recuperación y reconstrucción de las zonas afectadas, definiendo las consideradas como de mayor riesgo*, 2. *Promover la realización de actuaciones integradas de apoyo a la reconstrucción*, 3. *Definir los proyectos de reconstrucción financiables a través del Fondo de Apoyo y Reconstrucción, creado a tal efecto*, 4. *Definir el cronograma de prioridades de las obras a ejecutar*, 5. *Asegurar una gestión técnica y una coordinación de los apoyos y del proceso de reconstrucción de Fogo*, 6. *Hacer recomendaciones en cuanto a la calidad y seguridad de las construcciones*, 7. *Coordinar y controlar la ejecución del Plan de Recuperación*, 8. *Promover intervenciones de reequilibrio socioeconómico que favorezcan a las personas evacuadas desde la perspectiva de la cooperación interministerial*, 9. *Todos los que les pudiesen ser atribuidos por Ley o por el Gobierno*.

La problemática ante la gestión de eventos catastróficos de cualquier índole es un hecho y en el caso de la erupciones volcánicas también debido a los numerosos escenarios que se plantean y a la diversidad de aspectos implicados. En este sentido varios autores (Texier-Teixeira *et al.*, 2014 y Grillo *et al.*, 2015) señalan los principales problemas a los que debe enfrentarse la administración caboverdiana a la hora de plantear la evacuación de Cha das Caldeiras ante un inminente o declarado proceso eruptivo.

#### 4.5.1. Problemática socioeconómica

Los vecinos de los núcleos de población sienten un profundo arraigo a la tierra de Cha. Las razones son eminentemente económicas y están fundamentadas en su dedicación agraria basada en los buenos suelos que proporcionan los depósitos volcánicos, la humedad aportada por la condensación de los vientos alisios y también porque fuera de la caldera no existen oportunidades de subsistencia adecuadas. Quizás esta última circunstancia es la que ha mantenido la permisividad de las autoridades a la presencia de unos asentamientos ilegales y ubicados en una zona de elevado riesgo volcánico. La actividad principal es la agricultura con una orientación desigual. Por una parte los cultivos básicos de frijoles (fijons), productos de huerta y frutales, son la base de una economía de subsistencia, mientras que la vid constituye el único cultivo “industrial” que se destina a la producción de un vino de buena calidad el cual se utiliza para el comercio con el resto de la isla e islas adyacentes. Aunque los rendimientos son aún bajos, la pequeña industria vitivinícola se

explota bajo la fórmula del cooperativismo, contando la cooperativa local con 102 socios. La cría de ganado caprino y vacuno, fundamentalmente para la producción de leche y queso artesanal, y del cerdo para consumo familiar, completan la actividad agraria en la caldera. Una incipiente industria geoturística, desarrollada a raíz de la erupción de 1995, complementa la economía familiar. Numerosos jóvenes ejercen como guías por rutas en el interior de la caldera y sobre todo para la ascensión al cráter terminal del Pico, mientras que las mujeres y los niños aportan algunos ingresos con la venta de artesanía local. Las expectativas de mejora económica despertadas por la construcción del Centro de Interpretación del Parque Natural de Fogo, inaugurado en junio de 2014, se esfumaron cuando el mismo fue destruido completamente por las coladas a los pocos días de iniciarse la erupción (Fig. 11).

Figura 11  
*RESTOS DEL CENTRO DE INTERPRETACIÓN DEL PARQUE NATURAL DE FOGO*



Para los habitantes de Cha das Caldeiras, el volcán ha sido tradicionalmente una amenaza pero también una clara oportunidad de vida. Los beneficios económicos se consideran por la población, superiores a los riesgos que se pudieran derivar de una erupción volcánica. La caldera es un universo que no se puede ni se quiere abandonar aunque la mayoría de las familias no dispongan de luz eléctrica y agua corriente, y las industrias y establecimientos de hostelería tuvieran que utilizar generadores de energía para poder funcionar. La caldera no se abandona aunque el hospital más cercano se encuentre en Sao Filipe. La caldera no se abandona aunque la única pista empedrada no se construyera hasta 1975 y haya quedado inservible en la última erupción. Hasta tal punto el arraigo es fuerte que la principal preocupación de las autoridades, es llegar a un realojo definitivo en Achada Furna, zona muy próxima a la caldera, y “convencer” a los vecinos de que Cha es un lugar sólo para trabajar que debe ser abandonado al anochecer para volver a dormir a las nuevas viviendas. El Gobierno de Cabo Verde no quiere que se repita la experiencia de la erupción de 1995 cuando, al cabo de seis meses, las familias realojadas en viviendas construidas *ex profeso*, las abandonaron para regresar a sus antiguos hogares. Como se verá más adelante, este nuevo regreso ya se está llevando a cabo.

#### *4.5.2. Problemática del espacio físico*

La caldera de Cha, hubiera sido un ámbito ideal para el desarrollo y observación de las erupciones volcánicas si no concurría la circunstancia de encontrarnos en un espacio habitado, tanto en el interior como en las laderas del valle de deslizamiento y en la costa oriental de la isla. Esto la convierte en un territorio especialmente peligroso con unos riesgos patentes para sus habitantes. Fernao Gomes, Fonsaco, Cutelo Alto, Mosteiros, Corvo, Achada Grande, Relva, Tinteira, Estancia Roque... entre otras, son localidades afectadas por las erupciones históricas a las que se han unido Ilheu Lorna, Portela y Bangaeira.

El fondo de la caldera sobre el que se levanta el gran cono de Pico do Fogo, tiene una topografía en la que están presente espacios deprimidos que han sido recorridos por las coladas de las erupciones de 1951, 1995 y 2014-15. En su origen los poblados de Portela y Bangaeira estaban situados en pequeñas eminencias que las dejaban al margen de invasiones por flujos lávicos ya que éstos circulaban por las vaguadas. En las erupciones de 1951 y 1995, parte de estas pequeñas depresiones se rellenan con las coladas emitidas lo que ha significado que los núcleos poblados hayan quedado topográficamente por debajo de la cota media de algunas de estas coladas. Por otra parte, estas mismas coladas han servido de obstáculo al recorrido de las emitidas en la erupción de 2014-15, quedando el espacio ocupado por Portela y Bangaeira, incluyendo el edificio del Centro de Visitantes del Parque Natural, abierto a la invasión de los flujos lávicos. No ha existido una ordenación del territorio que tuviera en cuenta los peligros volcánicos y los riesgos para la población. Esta circunstancia es preocupante, sobre todo si se tiene en cuenta que la erupción de 2014-15 es la tercera que se produce en menos de 70 años lo que denota un periodo de recurrencia significativo. Por otra parte, la estructura geomorfológica de la caldera, puntualmente, favorece el desarrollo de inversiones térmicas muy peligrosas en caso de emisión de gases magmáticos en procesos eruptivos o de un recrudescimiento de la actividad del sistema geotermal de Fogo, que contribuye a incrementar el riesgo de la zona.

#### 4.5.3. Problemas de infraestructuras

Cabo Verde es uno de los países emergentes de África, si bien sus condiciones económicas presentan gran desigualdad entre islas y entre la población rural y la que habita en las ciudades. Según datos del Banco Africano (Guzmán *et al.*, 2012) el índice de pobreza afecta al 51% de la población total del país, de la que el 30% vive bajo el umbral de la pobreza. Esto explica las grandes carencias que existen a la hora de enfrentar una crisis volcánica que, por añadidura, se desarrolla en un espacio de difícil acceso y con unas infraestructuras inexistentes o muy deficientes y escasamente desarrolladas en todos los órdenes. Con independencia de las carencias que existían en la presencia de redes permanentes para la vigilancia de la actividad volcánica en Fogo. El monitoreo geodésico del volcán se lleva a cabo de forma rutinaria utilizando un sistema de posicionamiento global –GPS- Con una cobertura que no ha sido la adecuada para la observación de desplazamientos en la última erupción ya que no proporcionan la resolución necesaria para definir la geometría del cuerpo intrusivo que la alimentó (González *et al.*, 2015).

Las dificultades económicas del país, han llevado a que infraestructuras y medios imprescindibles para abordar con éxito una crisis eruptiva no estén presentes en la isla. Las vías de comunicación tienen una fuerte precariedad. Aún se mantiene entre Sao Filipe y Achada Furna la vieja carretera empedrada, herencia de la dominación portuguesa, lo que dificulta la llegada a la zona de mayor riesgo de los medios humanos y vehículos de emergencia necesarios. Dentro de la caldera la única pista empedrada existente es estrecha y fue cortada por las coladas al día siguiente de iniciarse la erupción. La vía alternativa abierta se ha mostrado poco eficaz. Un año después de finalizar el paroxismo eruptivo, una parte del recorrido por el interior de la caldera debe hacerse necesariamente a pie. No se cuenta con medios aéreos necesarios para evacuaciones en casos de heridos, o para actuar en los posibles incendios forestales del área de Monte Verde. También es muy deficiente la red de comunicaciones, expuesta a colapso por saturación y a la pérdida de contacto con el personal de apoyo y con los afectados dentro de la caldera (Grillo *et al.*, 2015)

En definitiva la crisis se aborda mal por las autoridades competentes desde su inicio al carecerse de medios adecuados y no haber creado ni difundido planes de prevención, educación y actuación tendentes a mitigar los indudables riesgos a los que estaban sometidos los núcleos habitados de Cha. Ningún intento para el frenado o desvío de los flujos lávicos se puso en práctica, posiblemente por la carencia de equipos y maquinaria adecuada para ello (Grillo *et al.*, 2015).

### 3.5. La situación un año después

Un año después de la erupción tuvimos la oportunidad de participar en un trabajo de campo en la isla de Fogo, en el contexto de la “Fogo Eruption 2014-2015. International Conference”, para analizar sobre el terreno la situación del volcán y la de los desalojados. Este trabajo nos ha permitido constatar que los resultados obtenidos en orden a la mejora de la calidad de vida de los evacuados de Cha das Caldeiras, son precarios, deficientes e ineficaces, sin que se hayan alcanzado los objetivos contemplados en los planes de emergencia y en los sucesivos gabinetes creados por el gobierno caboverdiano. El Gabinete para la Reconstrucción de Fogo, es el organismo que a día de hoy dirige las actuaciones de cara a mejorar las condiciones de vida de los evacuados y para la recuperación económica del espacio de Cha. Si se revisan los objetivos prioritarios marcados por este gabinete en febrero de 2015: recuperación de las zonas afectadas, apoyo a la reconstrucción y reequilibrio socioeconómico de zonas y vecinos afectados; se comprueba como ninguno de ellos ha sido alcanzado. El primer problema al que se tiene que enfrentar el Gabinete de Reconstrucción es la falta de fondos. De los cerca de 35 millones de euros estimados para llevar a cabo la recuperación de la crisis generada por la erupción, apenas se disponía, a mediados de 2015, de 5 millones, lo que, según palabras del presidente del Gabinete de Reconstrucción era insuficiente para acometer las tareas necesarias y perfiladas en su día. Las prioridades que se establecieron pasaban por: un adecuado realojo de las familias, prestación de los servicios asistenciales básicos (alimentación, sanidad y educación) construcción en Achada Furnas de un área habitacional dotada de servicios y destinada a albergar a los desplazados de Portela y Bangaieira, y su recuperación económica.

#### 4.6.1. El realojo y los servicios básicos

A finales de junio de 2015, casi cinco meses después de la evacuación, aún no se había resuelto la situación de los desalojados. Un número importante de ellos continuaban viviendo en tiendas de campaña, mientras que otros ocupaban las 110 viejas viviendas de 1995 cuya reparación sigue sin producirse, faltando en las mismas puertas, ventanas, servicios sanitarios, agua corriente, electricidad, etc. y otros habían sido desahuciados de los alojamientos de alquiler al haber dejado la administración de pagar la renta de las viviendas. El plazo de ejecución de las obras de rehabilitación se cifraba entre 6 y 8 meses para Achada Furna y Monte Grande, respectivamente. Ante esta situación se inicia una progresiva vuelta de los desalojados a la caldera donde se estaba dando comienzo, por iniciativa particular de los propietarios, a la “limpieza” de la lava en aquellos edificios que habían sido sólo parcialmente afectados (Fig. 12).

Figura 12

*REHABILITACIÓN DE VIVIENDA EN PORTELA. LOS BLOQUES DE LAVA JUNTO AL VEHÍCULO HAN SIDO EXTRAÍDOS DEL INTERIOR DEL EDIFICIO*



Esta retirada de lava es acompañada de la apertura de caminos y pistas para poder acceder con vehículo a las viviendas y a los campos de cultivo, improvisándose establos para resguardar al ganado que se pudo recuperar al cesar la erupción (Fig. 13).

Figura 13  
*IMPROVISACIÓN DE UN ESTABLO EN UNA VIVIENDA INVADIDA POR LA LAVA*



Donde las coladas habían engullido totalmente los edificios simplemente se ha construido sobre la lava en el lugar en el que se encontraba la antigua vivienda. También se han habilitado tiendas de campaña a la vez que se dotaban de mínimas condiciones de abastecimiento de agua para riego. (Fig. 14 a y b). Debe hacerse constar que la temperatura superficial de las coladas alcanzaba en algunas zonas reconstruidas 45°C (medición realizada *in situ* con cámara térmica por la Dra. Calvari del INGV de Catania, el 23 de noviembre de 2015 en el comedor del Hotel Mariza

El desalojo de los moradores de Cha das Caldeiras se acompañó de las necesarias medidas asistenciales entre las que la más importante era la alimentación. Para ello se establece el reparto de la “Cesta Básica” consistente en una dotación semanal para cada evacuado conteniendo productos esenciales para la alimentación (pescado, carne y productos lácteos) y para el aseo y limpieza del hogar.

Figura 14 a y b  
*RECONSTRUCCIÓN PRIVADA DE VIVIENDAS E INSTALACIÓN DE TIENDAS DE CAMPAÑA*



A finales del 2015, teniendo en cuenta la falta de avance en los planes de reconstrucción y viendo las dificultades por las que pasan las familias, la administración se plantea complementar la cesta básica con ayuda dineraria. En otros casos, cuando los recursos económicos de algunas familias mejoran, se ve la posibilidad de suprimir esta ayuda si no se considera necesaria. En noviembre de 2015 la cesta básica se sigue repartiendo a 948 personas cada 15 días.

#### *4.6.2. La recuperación económica*

Dentro de los planes de recuperación económica, a corto plazo, estaba la construcción de una nueva bodega que permitiera gestionar la cosecha de uva de 2015. En junio de ese año se anuncia el inicio de los trabajos de construcción una bodega provisional con capacidad para 150.000 litros de vino a cargo de una empresa a la que se le adjudicaron las obras en el mes de abril. A finales de diciembre todo estaba paralizado ya que la mencionada empresa incumplió el contrato. Por otra parte la carretera interna de la caldera sigue sin reparar lo que está dificultando el acceso a los turistas que constituyen un medio de ingresos económico muy interesante para la población local del interior de la caldera. De nuevo es la iniciativa privada la que actúa reconstruyendo o levantando de nueva planta alojamientos para la incipiente corriente de visitantes.

En noviembre de 2015 se inaugura el Hotel Mariza 2.0, construido sobre el mismo emplazamiento del anterior que fue completamente sepultado por las coladas y también se llevan a cabo reparaciones y ampliaciones en otros alojamientos dañados (Fig. 15 a y b). De forma paralela se vuelve a la actividad agraria con reordenación de terrenos de cultivo, recogida de cosechas de maíz, frijoles y frutales, así como la replantación de viñas (Fig. 16). Se hace imprescindible el acondicionamiento de la pista entre Ilheu de Losna y Cova Tina para poder transportar las uvas a las bodegas de Achada Grande, Relva y Corvo donde son procesadas mientras se acaba de construir la de Cha das Caldeiras.

Figura 15 a y b

#### *INAUGURACIÓN DEL HOTEL MARIZA Y REPARACIONES EN EL FUNCO DE JOSE DOCE*



La reacción de los habitantes de Cha das Caldeiras desborda a las autoridades caboverdianas que pasan, de prohibir la vuelta a la caldera y la construcción de viviendas en ella, a “estudiar cada situación concreta” aunque se mantenga, sobre el papel, la prohibición de construir viviendas permanentes.

Figura 16  
*MONDA Y ALMACENAMIENTO DE LA COSECHA DE FRIJOLES*



## V. CONCLUSIONES

La erupción en la isla de Fogo ha demostrado como, un proceso que en principio es de baja peligrosidad puede convertirse en un evento de alto riesgo cuando concurren circunstancias externas de mala planificación y ordenación territorial, acompañadas de una gestión y mitigación del riesgo muy deficiente. En el espacio de Cha das Caldeiras se producen tres erupciones en 63 años que afectan desigualmente, en cada uno de los tres eventos, a unos núcleos de población desarrollados al margen de la legalidad. En 1951 y 1995 las coladas arrasan terrenos de cultivos y edificios aislados, en 2014-15 una indudable falta de previsión de cara a una posible nueva erupción, da lugar a la ruina total de los pueblos de Portela y Bangaeira. Pasado un año de la evacuación y realojo de los habitantes de Cha das Caldeiras, los objetivos marcados por el gobierno de Cabo Verde, no se han alcanzado. Pese a que se aumenta el valor del IVA en un 0,5% y se recibe cooperación internacional, no se alcanzan los volúmenes dinerarios que se presupuestaron en su día para llevar a cabo el proceso de reconstrucción. La construcción del nuevo poblado situado en Achada Furnas, que debería albergar a la mayor parte de las familias desplazadas, aún no se ha iniciado ni replanteado sobre unos terrenos concretos. Tampoco se han ejecutado las obras de acondicionamiento de las viviendas construidas para los desalojados de 1995 que debían acoger a más de 100 familias de los desplazados actuales. Las rutas de acceso y circulación interna por Cha aún se encuentran bloqueadas por las lavas, sin que se haya construido una pista alternativa que permita un adecuado desplazamiento para vecinos y turistas ni se haya planificado la construcción de la carretera del norte que permitiera la comunicación con Mosteiros. Todos estos aspectos denotan la mala gestión previa, durante y después del riesgo volcánico en la zona provocado por la reciente erupción.

La débil y parcial recuperación económica implica que, no sólo se siga manteniendo el reparto de la “cesta básica”, sino que se haya ampliado el plazo de concesión de esta ayuda aún cuando su período de vigencia expiró en diciembre de 2015. La promesa de construcción de una nueva bodega para gestionar la producción de uva en Cha das Caldeiras, programada para procesar la cosecha de 2015, no se ha llevado a cabo por incumplimiento de contrato de la empresa adjudicataria. La nueva promesa es que estará lista para atender la producción de 2016. Aunque el 28 de abril de 2015 se levantara la prohibición de tránsito por el espacio de la caldera para poder atender tareas agrícolas, lo cierto es que está taxativamente prohibido construir nuevas edificaciones, aunque la población desalojada ha vuelto a Cha a rehabilitar y/o construir sus viviendas, establos y establecimientos turísticos, lo que ha forzado al presidente del Gabinete de

Reconstrucción de Fogo a matizar la prohibición y admitir que algunas construcciones podrían ser legalizadas. En otro orden de cosas es imprescindible que el gobierno caboverdiano tome conciencia de que Fogo es una isla volcanológicamente muy activa y que por tanto se debe contar con unos sistemas de vigilancia adecuados y permanentes para la prevención y gestión de la futura erupción que, sin duda, se producirá en la isla en próximas décadas.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha realizado en el ámbito del Contrato para Transferencia del Conocimiento Científico UCTR150320 suscrito entre la Universidad de Castilla-La Mancha y la empresa PALEOYMAS.

## BIBLIOGRAFÍA

- AMELONG, F. y DAY, S. (2002): "InSAR observation of the 1995 Fogo eruption: implications for the effects of collapse events upon islands volcanoes" *Geophysical Research Letters*. Vol. 29, nº 12, 47-50
- BOLETÍN OFICIAL DE LA REPÚBLICA DE CABO VERDE. I serie, nº 15, 561-563
- CABRAL, J.; FERREIRA, T.; GASPAS, J.L. y QUEIROZ, G. (2012): *Perigos geológicos na ilha do Fogo (Cabo Verde): implicações para o planeamento de emergência*. Memoria e Noticias de Geociencia no espaço.
- DAY, S.J.; HELENO DA SILVA, S. y FONSECA, J.F. (1999): "A past giant lateral collapse and present day flank instability of Fogo, Cape Verde Islands". *J. Volcan. Geotherm. Res.* 94, 191-218.
- DIONIS, S.; PADRÓN, E.; MELIAN, G.; ASENIO, M.; FERNANDES, P.; BARRANCOS, J.; RODRÍGUEZ, F.; PADILLA, G.; HERNÁNDEZ, P.A.; SILVA, S.; CABRAL, J.; BANDOMO, Z.; SEMEDO, H. Y PÉREZ, N. (2015) "Diffuse hydrogen (H<sub>2</sub>) emission from the summit crater of Pic do Fogo before the 2014-15 eruption Cape Verde". *Bull. Volcanology* 77-10.
- DÓNIZ-PÁEZ, J. (2010): "El volcanismo basáltico monogénico de Tenerife (Canarias, España): reflexiones sobre el peligro y el riesgo". *Scripta Nova*, Vol. XIV.
- FARIA, B. y FONSECA, J. (2014): "Investigating volcanic hazard in Cape Verde islands through geophysical monitoring: network description and first result" *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.* 14, 485-499, DOI: 10.5194/nhess-14-485.
- GASPAS, P. (2015): "Misaio internacional das Nações Unidas. Cabo Verde-Erupção vulcânica na ilha do Fogo". *PROCIV*. Nº 82. 5-9.
- GÓMEZ, F. *Desarrollo de una metodología para el análisis del riesgo volcánico en el marco de un sistema de información geográfica*. Tesis Doctoral, Departamento de Geología, Universidad Complutense, Madrid. 1996.
- GONÇALVES, A. (2008): *Vulcanologia e seus impactos no concelho de Santa Catarina-Ilha do Fogo*. Uni.CV, Produção Científica, 67 pp.
- GONZÁLEZ, P.; BAGNARI, M.; HOOPER, A.; LARSEN, Y.; MARINKOVIC, P.; SANSONOV, S. y WRIGHT, T. (2015): "The 2014-15 eruption of Fogo volcano: geodetic modeling of Sentinel-1 TOPS interferometry" *Geophysical Res. Letters*, 42, 9239-9246, DOI:10.1002/2015/GL066003.
- GRILLO, F.; GÓMEZ, L.; MOLINA, D.; GARCÍA, F.; MEDINA, J.; PADILLA, G. y PÉREZ, N. (2015): "Sistema de Manejo de Emergencias (SME) durante la erupción 2014-2015 del volcán de Fogo (Isla de Fogo, Cabo Verde)" *International conference on the 2014-15 fogo eruption. Abstracts Book*. 31-32.

- GUZMAN, T.; BORGES, N. y CERESO, J.M. (2012): “Una década de cambio económico en Cabo Verde: desde la emigración al turismo”, *Bol. Económico el ICE*, 3025. 39-45.
- JIMENEZ, M. Y GARCÍA-FERNÁNDEZ, M (2000): “Ocurrence of shallow earthquakes following periods of intense rainfall in Tenerife”. *J. Vol. Geo. Res.* 103 (1-4), 463-468.
- KERESZTURI, G. NÉMETH, K. (2012): “Monogenetic basaltic volcanoes: genetic classification, growth, geomorphology and degradation”. In: Németh K (ed) *Updates in volcanology—new advances in understanding volcanic systems*. InTech, pp 3–88.
- MASSON, D.; LE BAS, T.; GRENEMEYER, I. Y WEINREBE, W. (2008): “Flank collapse and large-sacale. Landsliding in the Cape Verde island off West Africa”. *Geochem. Geosy.* 9, DOI: 10.1029/20086C001983.
- PÉREZ, N.; DIONIS, S.; FERNANDES, P.; BARRANCOS, J.; RODRÍGUEZ, F.; BANDOMO, Z.; HERNÁNDEZ, P.A.; MELIÁN, G.; SILVA, S.; PADILLA, G.; PADRÓN, E.; CABRAL, J.; CALVO, D.; ASENSIO-RAMOS, M.; PEREIRA, H.; GONÇALVES, A. y SAMENO. H. (2015): “Precursory signal of the 2014-15 Fogo eruption (Cape Verde) detected by surface CO<sub>2</sub> emission and heat flow observations”. *International conference on the 2014-15 fogo eruption. Abstracts Book.* 17-18.
- RIBEIRO, O. (1960): *A ilha do Fogo e as suas erupções*. Memorias, Serie Geográfica, Junta de investigaciones de Ultramar.
- RODRÍGUEZ, A.; PÉREZ-TORRADO, F.; CARRACEDO, J.C.; MORENO, C.; BUENO, A.; GUERRA, A. y NARANJO, A. (2015): *Carta Geológica ilha do Fogo. E. 1:50.000*, ULPGC.
- ROMERO, C. (2000). “Actividad volcánica histórica en las Islas Canarias”. En Astiz y García (Ed). *Curso internacional de volcanología y geofísica volcánica*. Cabildo de Lanzarote 115-128.
- SAGIYA, T.; BARRANCOS, J.; PADILLA, G.; HERNÁNDEZ, P.A.; PÉREZ, N.; SILVA, S. y PEREIRA, J.M. (2015): “Gas monitoring of 2014 eruption of Fogo, Cape Verde”. *International conference on the 2014-15 fogo eruption. Abstracts Book.* 19.
- SILVA, S.; CARDOSO, N.; ALFAMA, V.; CABRAL, J.; SEMEDO, H.; PÉREZ, E.; DIONIS, S.; HERNÁNDEZ, P.; BARRANCOS, S.; MELIAN, G.; PEREIRA, J.M. y RODRÍGUEZ, F. (2015): “Cronology of the 2014 volcanic eruption on the island of Fogo, Cape Verde” *Geophysical Research Abstracts*, Vol 17. EGU2015-13378.
- TEXIER-TEIXEIRA, P.; CHOURAQUI, F.; PERRILLAT, A.; LAVIGNE, F.; CADAG, JR y GRANCHER, P. (2014): “Reducing volcanic risk on Fogo volcano, Cape Verde. Through a participatory approach which outcome”. *Natural Hazards Earth Syst. Sci.* 2347-2358, DOI:10.5194/nhess-14.
- UNDAC (2014): “Cape verde: Volcano (Fogo)-Emergency Plan of Action” <http://reliefweb.int/report/cabo-verde/cape-verde-volcano-fogo-emergency-plan-action-dref-n-mdrev002-operations-update-n>
- WOOD, C. (1980): “Morphometric evolution of cinder cones”. *J. Volcanol. Geother. Res.* 7, 387-413.