



DIRECCIÓN DE PREPARACIÓN CEPIG



INFORME DE POBLACIÓN EXPUESTA ANTE CAÍDA DE CENIZAS Y GASES, PRODUCTO DE LA ACTIVIDAD DEL VOLCÁN UBINAS PARA ADOPTAR MEDIDAS DE PREPARACIÓN



Fuente: La República

ABRIL, 2015

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL (INDECI)

CEPIG

Informe de población expuesta ante caída de cenizas y gases, producto de la actividad del volcán Ubinas para adoptar medidas de preparación.

Instituto Nacional de Defensa Civil. Lima: INDECI. Dirección de Preparación, 2015.
Calle Dr. Ricardo Angulo Ramírez N° 694 Urb. Corpac, San Isidro Lima-Perú, San Isidro, Lima Perú.

Teléfono: (511) 2243600

Sitio web: www.indeci.gob.pe

Gral. E.P (r) Oscar Iparraguirre Basauri
Director de Preparación del INDECI

Ing. Juber Ruiz Pahuacho
Coordinador del CEPIG - INDECI

Equipo Técnico CEPIG:

Lic. Silvia Passuni Pineda

Lic. Beneff Zuñiga Cruz

Colaboradores:

Pierre Ancajima

Estudiante de Ing. Geológica

I. JUSTIFICACIÓN

En el territorio nacional existen alrededor de 400 volcanes, la mayoría de ellos no presentan actividad. Los volcanes activos se encuentran hacia el sur del país en las regiones de Arequipa, Moquegua y Tacna, en parte de la zona volcánica de los Andes (ZVA), estos son: Coropuna, Valle de Andagua, Hualca Hualca, Sabancaya, Ampato, Misti en la Región Arequipa; Ubinas, Ticsani y Huaynaputina en la región Moquegua, y el Yucamani y Casiri en la región Tacna.

El Volcán Ubinas es considerado el volcán más activo que tiene el Perú. Desde el año 1550, se han registrado 24 erupciones aprox. (Rivera, 2010). Estos eventos se presentan como emisiones intensas de gases y ceniza precedidos, en algunas oportunidades, de fuertes explosiones. Los registros históricos señalan que el Volcán Ubinas ha presentado un Índice máximo de Explosividad Volcánica (IEV) (Newhall & Self, 1982) de 3, considerado como moderado a grande.

En los últimos días, la actividad del volcán Ubinas se ha visto incrementada. El Comité Científico de Monitoreo Permanente del volcán Ubinas, conformado por el Observatorio Vulcanológico del Sur (OVS) del Instituto Geofísico del Perú (IGP) y el Observatorio Vulcanológico del INGEMMET (OVI), han notado un notorio incremento de sismos de tipo LP y la aparición e incremento de sismos de tipo híbrido; estos últimos asociados al ascenso de magma. Así mismo, los flujos de SO₂ vienen incrementándose de manera gradual, más de siete veces la cantidad de emisiones presentadas en los últimos meses, cuyo registro máximo en lo que va del año ha sido de 3724 Tn/ día.

El día 08 de abril, luego de varios meses de calma, el volcán Ubinas presentó una explosión; aunque leve, esta fue suficiente para reabrir el conducto principal. A través de donde se viene emitiendo material magmático, principalmente cenizas. Las precipitaciones registradas en los últimos días y el derretimiento del manto de nieve han contribuido a la ocurrencia de lahares, flujos densos de fragmentos de roca y ceniza, que han descendido por el flanco sur del volcán entre los días 12 y 13 de abril.

El Comité Científico de Monitoreo Permanente del Volcán Ubinas, ha señalado, a través de su Comunicado Oficial N° 002-2015 de fecha 10 de Abril 2015, que: *“los siguientes días la actividad eruptiva va a continuar, aunque probablemente disminuyendo paulatinamente en magnitud. Sin embargo, no puede descartarse la posibilidad de incrementos repentinos que podrían ser acompañados de explosiones moderadas”*. Desde el día 13 de abril, la actividad volcánica se incrementó notablemente, cuyos parámetros del proceso eruptivo son comparados a los registrados en la erupción del año 2006. Posteriormente, el 15 de abril, se registraron hasta 5 explosiones.

La alerta aún se mantiene en amarilla, pero urge la implementación de medidas de preparación y acciones de respuesta, de manera prioritaria, en los centros poblados y tierras agrícolas que vienen siendo afectados en la emisión de cenizas, gases y lluvia ácida.

II. ANTECEDENTES

La historia moderna sobre la actividad sísmica del volcán Ubinas se registra desde la época de la conquista, gracias a los aportes de cronistas y algunas tradiciones orales, que han persistido con el tiempo. Se tiene conocimiento que desde 1550 se han registrado erupciones y explosiones, se estima que estas erupciones han alcanzado la escala 3 del IEV sólo en dos oportunidades, en el 1550 y en 1677.

Tabla 1. Resumen de la actividad histórica del volcán Ubinas, desde el año 1550 D.C.

AÑO	TIPO DE ACTIVIDAD	IEV	OBSERVACIONES
1550	Erupción central y explosiva	3 *	
1599	Erupción explosiva moderada	2	Cenizas grises cayeron cerca a Arequipa.
1600	Erupción explosiva		
1662	Erupción explosiva	2 *	Las cenizas alcanzaron hasta Sama y Locumba.
1677	Erupción explosiva de gran magnitud	3	Probablemente cayeron cenizas y flujos de escorias encontradas al NO y N del volcán.
1778	Erupción explosiva		
1784	Erupción central y explosiva	2	Alta actividad fumarólica y emisión de cenizas.
1826	Erupción central y explosiva	2	
1830	Erupción central y explosiva	2	
1862	Erupción central y Explosiva	2	
1865	Erupción central y explosiva	2	Emisión de cenizas grises.
1867	Erupción central y explosiva	2	
1869	Erupción central y explosiva	2	
1906	Erupción central y explosiva	2	
1907	Erupción central y explosiva	2	
1912-1913*	Erupción central y explosiva	2	Cenizas cayeron en Ubinas, Chojata y Yalahua afectando cultivos y murieron ganados
1923-1925*	Erupción explosiva		Cenizas grises cayeron cerca de la ciudad de Arequipa.
1936	Erupción explosiva y fumarólica	2	En el valle de Ubinas las cenizas destruyeron los cultivos.
1937	Erupción central y explosiva	2	Las cenizas destruyeron cultivos y generaron epidemias en el valle de Ubinas.
1951	Erupción central y explosiva	2	En el valle de Ubinas las cenizas causaron daños.
1956	Erupción explosiva y fumarólica	2	Emisiones de cenizas causaron daños en cultivos y poblados del valle de Ubinas.
1969	Erupción explosiva	2	En el valle de Ubinas las cenizas destruyeron cultivos y afectaron pobladores.
1995-1996	Alta actividad fumarólica	1	Alarmó a la población en general, fue reportado por el IGP e IRD (ex -ORSTOM).
2006-2009	Actividad explosiva y fumarólica		Las emisiones de cenizas causaron daños en los poblados del valle de Ubinas. En junio de 2006 obligo evacuar 7 poblados localizados al pie del Ubinas por espacio de nueve meses.
2014-2015			

Fuente: Rivera, 2010 * No es posible determinar el dato con exactitud.

Luego de un largo periodo de tranquilidad, en septiembre del 2005 se da inicio a un nuevo proceso eruptivo, que se incrementó en marzo del 2006; dando pie a la Declaratoria de Emergencia, a través del **Decreto Supremo N° 020-2006-PCM** del 23 de abril 2006. Debido al grave peligro por emisión de gases, explosiones, caída de cenizas, fragmentos rocosos alrededor del cráter del volcán Ubinas, se declara en emergencias a las provincias de General Sánchez Cerro en el departamento de Moquegua y al distrito de San Juan de Tarucani en la provincia de Arequipa, Departamento de Arequipa; tras ser declarado en alerta Naranja.

A raíz de estos incidentes, el Gobierno regional de Moquegua solicita a Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), *un informe técnico de los poblados que deben ser reubicados en forma definitiva debido a los peligros potenciales originados por la actividad volcánica del Ubinas*. En este marco, INGEMMET elabora en setiembre 2006 el estudio de "Evaluación de Seguridad Física de Áreas aledañas al Volcán Ubinas". Este estudio recomienda:

*"Reubicar de manera definitiva a los centros poblados asentados dentro de las zonas de alto y moderado peligro: como son **Querapi, Ubinas, Huatahua, Tonohaya, San Miguel y Sacohaya**; así como evitar la construcción y desarrollo de obras de infraestructura importantes u obras de gran envergadura: vías nacionales, gaseoductos, presas, etc. dentro de las zonas de alto y moderado peligro. Toda vez que el costo que implica construir dichas obras son exorbitantes y en un país en vías de desarrollo dichas obras no se deberían exponer a un grave peligro".*

Posteriormente, en abril 2014, se incrementaron considerablemente los parámetros registrados en el 2006, llegándose a registrar 5 explosiones el 15 de abril del 2014 y otras explosiones los días 16 de junio, 30 de junio y 17 de julio tranquilizándose posteriormente hacia el mes de setiembre. Mediante el **Decreto Supremo N° 028-2014-PCM**, publicado el día 15 de abril de 2014, se declaró por el plazo de sesenta (60) días calendario, el Estado de Emergencia en el distrito de Ubinas, de la provincia de General Sánchez Cerro, del departamento de Moquegua y en el distrito de San Juan de Tarucani, de la provincia y departamento de Arequipa, por peligro inminente a consecuencia de la actividad volcánica del Ubinas.

En Julio 2014 el Gobierno Regional de Moquegua, con el apoyo de instituciones como CENEPRED, INDECI y otras instituciones técnico - científicas, elabora el Informe de Evaluación de Riesgos en el área de Influencia del Volcán Ubinas. Este informe concluye que los pueblos de Querapi, San Miguel, Huatagua, Tonohaya y demás centros poblados ubicados en el área de influencia del volcán se encuentran expuestos a fenómenos de flujos de lodo, lahares, caída de tefras y avalanchas de escombros. Así mismo, señalan que no se justifica la construcción de ninguna infraestructura de reducción de riesgos en dichas zonas.

III. NIVELES DE PELIGRO

El volcán Ubinas es de dinamismo moderado, ha presentado erupciones Vulcanianas y/o freatomagmáticas. Dada sus características, los principales peligros asociados son:

- **Caída de tefras:** referida a la expulsión de material volcánico a través del conducto del volcán. Este material puede presentar tamaño variable, desde plumas de ceniza, hasta proyectiles balísticos. Este proceso se conoce principalmente como depósito de caída. Los registros de eventos pasados muestran que las emisiones de cenizas han sido los problemas que más se asocian a la actividad del volcán Ubinas (Rivera et al. 2008)

“... en las cenizas del siglo XX reportadas hasta las inmediaciones de los poblados de Yalahua y Torata (Diario El Pueblo, 1925 y 1936), localizadas a 18 y 16 km al NE y E del volcán respectivamente. Asimismo en las cenizas emitidas durante la actividad eruptiva reciente ocurrida entre 2006-2009, donde cenizas cayeron en áreas distales como Omate, a 50 km al SE del Ubinas.” (Rivera et al. 2008)

Además de cenizas existe también expulsión de gases venenosos como SO₂ y CO que pueden afectar directamente a la población y animales, pero también pueden contaminar fuentes de agua. También pueden presentarse lluvias ácidas, afectando las estructuras metálicas y a la agricultura.

- **Flujos piroclásticos:** referido a la generación y desplazamiento de flujos de cenizas, escorias, bloques, o de pómez, producto de una explosión de moderada a alta intensidad. Estos, siguiendo los cauces de ríos y quebradas, avanzan vertiente abajo a velocidades que van entre 100 y 300 k/h (Hoblitt et al., 1995). Estos pueden alcanzar temperaturas extremadamente altas, llegando entre 250°C a 800°C. (Rivera et al. 2011)
- **Flujos de barro o lahares:** Debido a la estacionalidad, entre los meses de diciembre y marzo, se presentan precipitaciones de nieve y agua, generándose una acumulación promedio de 60 cm. de espesor (Mariño et al, 2006). Estos flujos bajarán por las quebradas y ríos, cuya distancia será variable, dependiendo de la cantidad de flujo expulsado. Se estima que podría tardar entre 20 a 40 minutos en descender hacia el Valle de los ríos Ubinas y Para.

La evaluación de INGEMMET “Seguridad Física de Áreas Aledañas al Volcán” (setiembre 2006), concluye también que el flanco sur del volcán es delgado, inestable y presenta fracturas. Por ello de presentarse explosiones de mayor intensidad este podría llegar a colapsar o derrumbarse.

Es importante considerar la importante influencia que cumple la dirección predominante de los vientos en el incremento de la vulnerabilidad, para el caso de la dispersión de cenizas y gases. El modelo de dispersión **Fall3d**, elaborado por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) y el Observatorio Vulcanológico de INGEMMET (OVI), presenta simulaciones de dispersión de cenizas volcánicas y gases, para eventos hipotéticos de erupciones del volcán Ubinas. Estos muestran que la dispersión de dichos elementos podría sobrepasar incluso 60 Km de distancia (Ver fig. 1 y 2). Cabe señalar que, la dirección predominante de los vientos es E, NE y SE en época de lluvia (diciembre a marzo) y hacia el Oeste en época de lluvia (abril a noviembre).

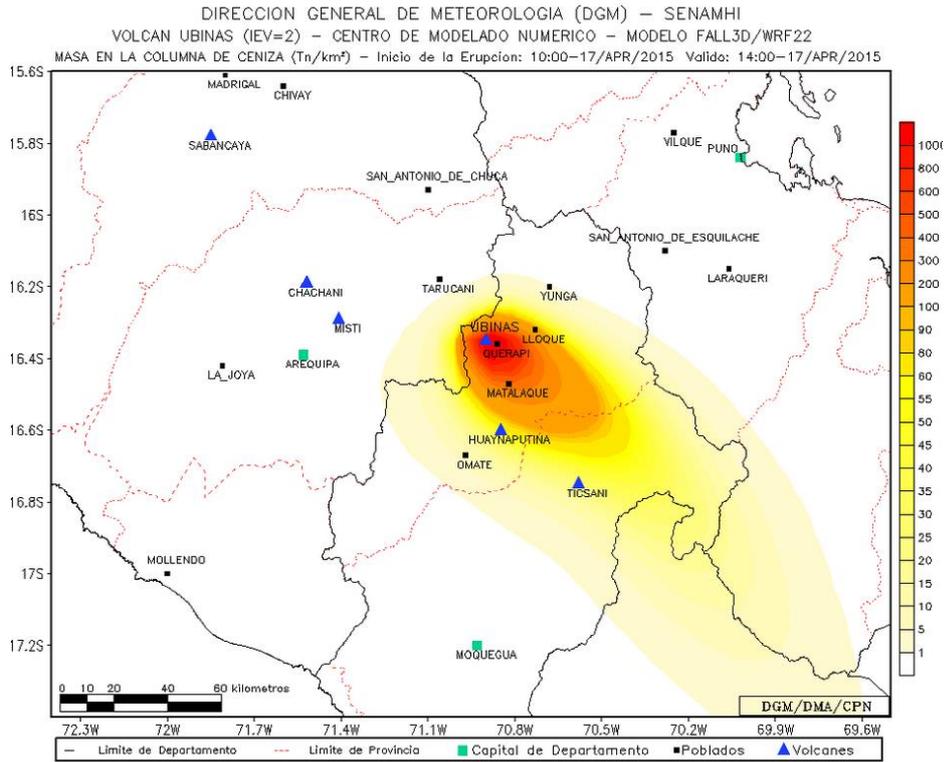


Figura 1: Modelo de dispersión de la masa de columna de ceniza al 17-04-2015

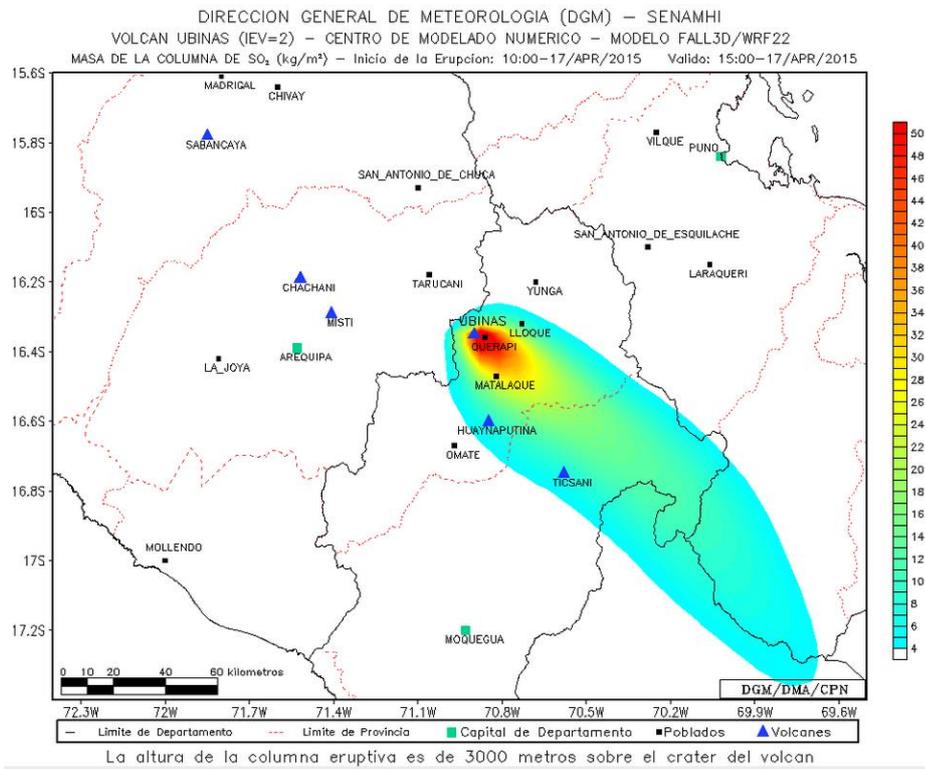


Figura 2: Modelo de dispersión de la masa de columna de SO₂ al 17-04-2015

Rivera, Mariño y Samaniego han desarrollado el Mapa de Peligros por caída de cenizas para una erupción de magnitud baja a moderada (Ver figura 3). Este mapa diferencia tres zonas de probable afectación, con los colores rojo, naranja y amarillo. La zona de color rojo señala el ámbito donde la ceniza caída podría superar los 3 cm de espesor, área que coincide aproximadamente con los primeros 15 km. de radio del volcán. El área de color naranja se refiere a la zona donde la ceniza puede llegar a tener más de 1 cm de espesor, área que coincide aproximadamente entre los 33 km de radio. En color amarillo, se presentan las zonas donde la ceniza podría tener un espesor menor a 1cm; zona que se encuentra entre los 33 km y 55 km aproximadamente.

Este mapa ha sido utilizado como referencia para identificar y actualizar la información de población ubicada en este entorno, considerando también la localización de los centros poblados, en relación al volcán, tal como se muestra en la Figura 4.

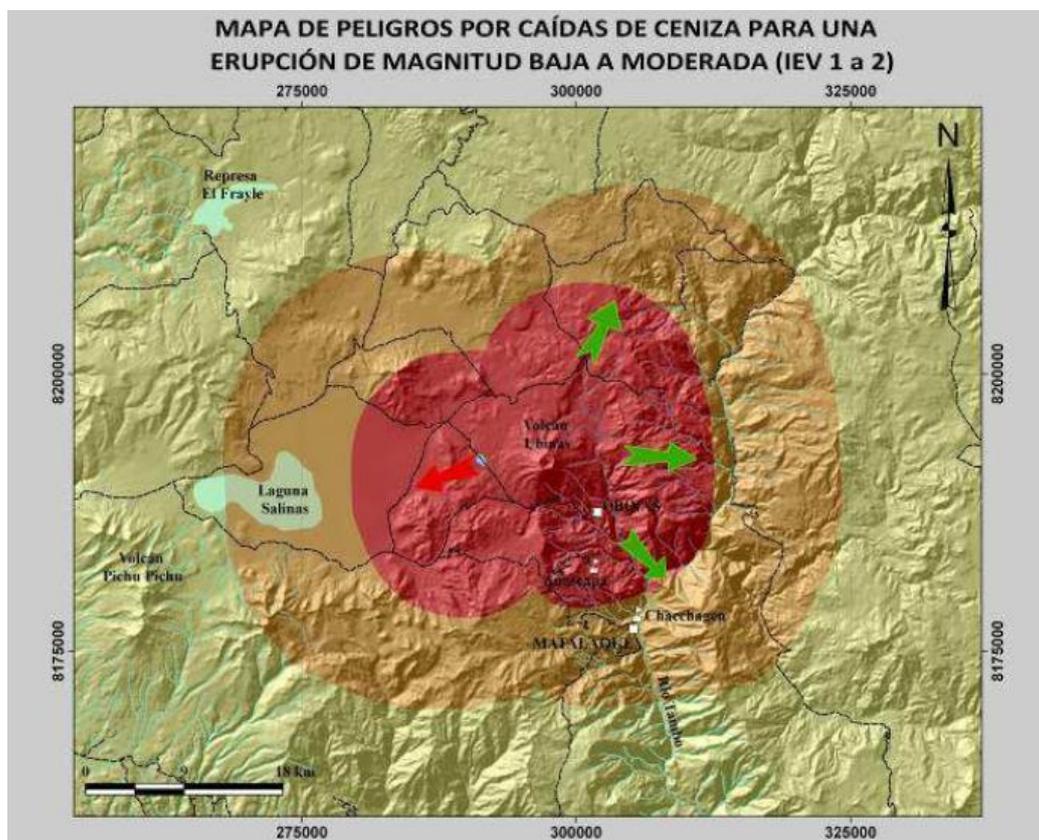


Figura 3: Mapa de peligros por caída de ceniza.

Fuente: INGEMMET; Instituto de Investigación para el Desarrollo de Francia (URD); Laboratorio de Magmas y Volcanes de la Universidad de Blaise Pascal, Francia (UBP)

IV. VULNERABILIDAD POR EXPOSICIÓN

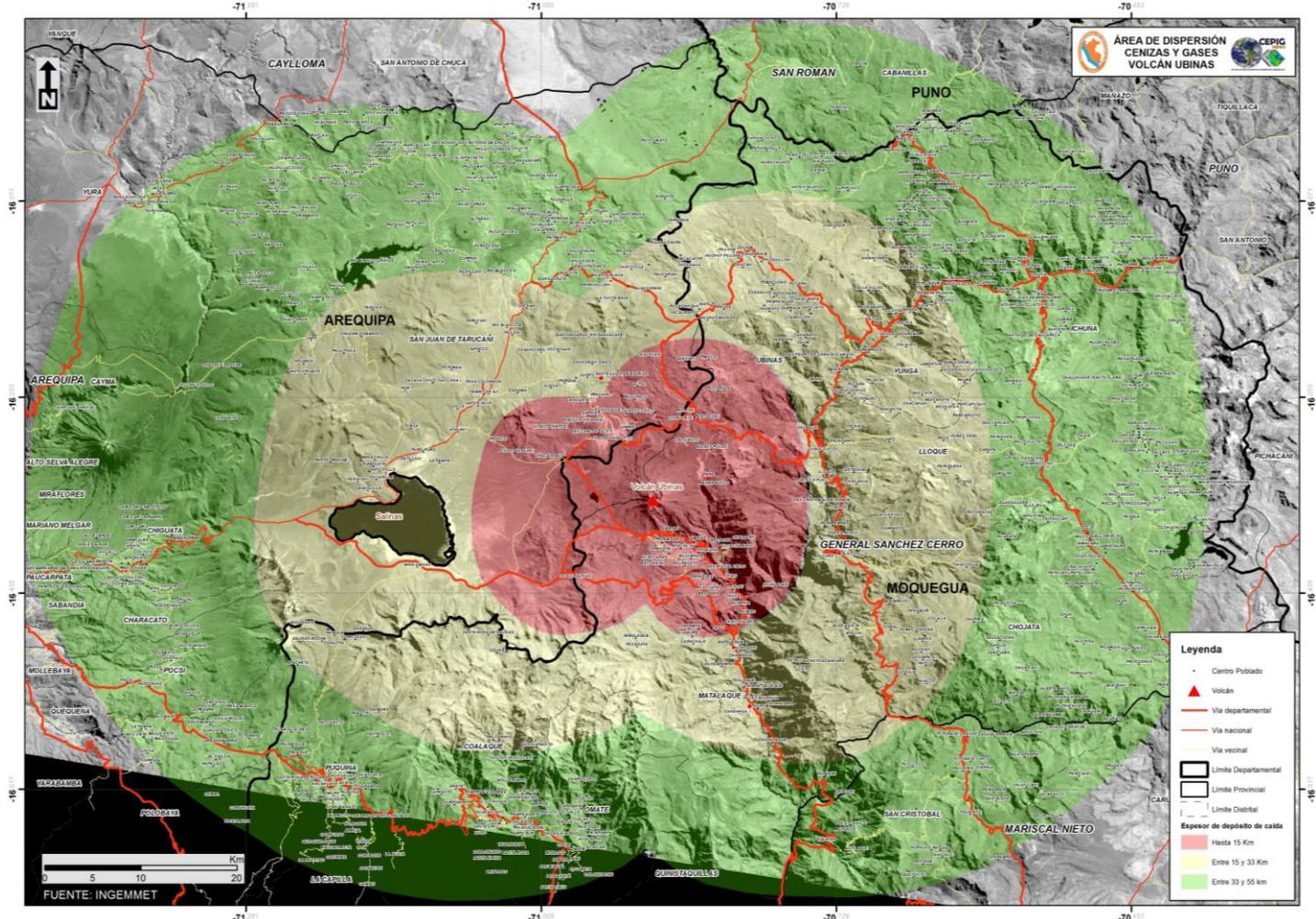


Figura 4: Población expuesta ante caída de cenizas por la actividad del volcán Ubinas, según ámbito de dispersión

Con la información de dispersión de cenizas, proporcionada por INGEMMET, se ha priorizado la identificación de centros poblados que deben ser atendidos, toda vez que la expulsión de cenizas y gases viene ocurriendo de manera constante en el ámbito del volcán Ubinas. Las tablas 2 y 3 muestran la población que se encuentra expuesta dentro de los 15 Km en el radio de influencia del Volcán Ubinas.

En la Región Moquegua se han identificado un total de 59 Centros poblados, con un aprox. de 2196 habitantes y 943 viviendas, según el Censo de Población y Vivienda del INEI 2007. En el caso de la Región Arequipa, se han identificado un total de 23 centros poblados con 285 habitantes y 120 viviendas. Cabe señalar que el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) ha realizado un Empadronamiento Distrital de Población y Vivienda, entre mayo y junio de 2013. Este empadronamiento muestra que existe una tendencia al decrecimiento poblacional en el ámbito analizado.

Es importante recalcar que, a través del informe de “Evaluación de seguridad física de áreas aledañas al volcán Ubinas”, elaborado por INGEMMET se recomienda:

“Reubicar de manera definitiva a los centros poblados asentados dentro de las zonas de alto y moderado peligro. Los principales pueblos asentados en dichas áreas son Querapi, Ubinas, Huatahua, Tonohaya, San Miguel y Sacoaya”.

Tabla 2: Centros poblados expuesto a ceniza y gases por actividad del Volcán Ubinas, Región Moquegua – dentro de los primeros 15 Km

N°	PROVINCIA	DISTRITO	ALTITUD	POBLACION (INEI 2007)	VIVIENDA (INEI 2007)	CENTRO POBLADO	DIRECCION RESPECTO AL VOLCÁN	DISTANCIA EN KM RESPECTO AL VOLCÁN	POBLACION *INEI 2013
1	GENERAL SANCHEZ CERRO	MATALAQUE	3738	1	5	COAPAMPA	S	15	-
2	GENERAL SANCHEZ CERRO	MATALAQUE	4847	0	1	MIMULAQUE	S	15	-
3	GENERAL SANCHEZ CERRO	MATALAQUE	4738	0	1	PUCASAYA	S	15	-
4	GENERAL SANCHEZ CERRO	MATALAQUE	3553	0	3	SUJAMURE	S	15	-
5	GENERAL SANCHEZ CERRO	MATALAQUE	2680	1	2	AYASCAPA	SE	15	-
6	GENERAL SANCHEZ CERRO	MATALAQUE	2699	6	3	CACHI	SE	15	-
7	GENERAL SANCHEZ CERRO	MATALAQUE	2703	1	2	CHUSA	SE	15	-
8	GENERAL SANCHEZ CERRO	MATALAQUE	2778	1	1	FUNDO HUASAMAYO	SE	15	-
9	GENERAL SANCHEZ CERRO	MATALAQUE	2908	3	2	HUALINTACAN	SE	15	-
10	GENERAL SANCHEZ CERRO	MATALAQUE	2716	133	55	HUATAGUA	SE	15	-
11	GENERAL SANCHEZ CERRO	MATALAQUE	2739	8	2	JANAC HUARINA	SE	15	-
12	GENERAL SANCHEZ CERRO	MATALAQUE	2835	1	1	PUCARA	SE	15	-
13	GENERAL SANCHEZ CERRO	MATALAQUE	2913	13	5	SINTACAN	SE	15	-
14	GENERAL SANCHEZ CERRO	MATALAQUE	2736	3	3	TURUHAYA	SE	15	-
15	GENERAL SANCHEZ CERRO	MATALAQUE	4728	39	20	LOJEN SALINAS	SO	10	-
16	GENERAL SANCHEZ CERRO	UBINAS	4240	26	10	PARA	E	10	6
17	GENERAL SANCHEZ CERRO	UBINAS	4439	15	5	PHARA PUNCO	E	10	6
18	GENERAL SANCHEZ CERRO	UBINAS	4730	3	1	PILLONE Y PILLONE*	N	15	40
19	GENERAL SANCHEZ CERRO	UBINAS	4547	2	1	YACUCHAYA	N	15	0
20	GENERAL SANCHEZ CERRO	UBINAS	4362	8	3	JUCHUY PULON	NE	10	4
21	GENERAL SANCHEZ CERRO	UBINAS	4321	3	2	TACUMAYO	NE	10	2
22	GENERAL SANCHEZ CERRO	UBINAS	4543	3	2	CHOALLAVE	NE	15	0

23	GENERAL SANCHEZ CERRO	UBINAS	4553	2	1	POSTOCONI	NE	15	1
24	GENERAL SANCHEZ CERRO	UBINAS	4615	1	2	PUCA CANCHA	NE	15	1
25	GENERAL SANCHEZ CERRO	UBINAS	4828	0	1	PUCARILLA	NE	15	2
26	GENERAL SANCHEZ CERRO	UBINAS	3898	111	50	QUERAPI	S	5	40
27	GENERAL SANCHEZ CERRO	UBINAS	3907	1	6	CARHUAYA	S	10	0
28	GENERAL SANCHEZ CERRO	UBINAS	3714	0	1	HUANCARANI	S	10	0
29	GENERAL SANCHEZ CERRO	UBINAS	3905	9	6	LLAPAPAMPA	S	10	5
30	GENERAL SANCHEZ CERRO	UBINAS	3872	372	103	SACOHAYA	S	10	170
31	GENERAL SANCHEZ CERRO	UBINAS	3686	0	2	SULAHUAYA	S	10	0
32	GENERAL SANCHEZ CERRO	UBINAS	3411	0	2	APACHETA	SE	10	1
33	GENERAL SANCHEZ CERRO	UBINAS	3186	0	1	CHILISQUIA	SE	10	-
34	GENERAL SANCHEZ CERRO	UBINAS	3190	125	34	ESCACHA	SE	10	61
35	GENERAL SANCHEZ CERRO	UBINAS	3131	6	17	ESCACHA BAJO	SE	10	0
36	GENERAL SANCHEZ CERRO	UBINAS	3335	0	3	HUACHUTULE	SE	10	0
37	GENERAL SANCHEZ CERRO	UBINAS	3484	0	2	MUJUMPATA	SE	10	0
38	GENERAL SANCHEZ CERRO	UBINAS	3555	0	4	PATAMOLINO	SE	10	1
39	GENERAL SANCHEZ CERRO	UBINAS	3751	62	18	QUERAPI CAMALEA	SE	10	6
40	GENERAL SANCHEZ CERRO	UBINAS	3398	0	2	QUILLASACA	SE	10	0
41	GENERAL SANCHEZ CERRO	UBINAS	3484	0	50	SACOHAYA VIEJO	SE	10	0
42	GENERAL SANCHEZ CERRO	UBINAS	3150	189	80	TONOHAYA	SE	10	109
43	GENERAL SANCHEZ CERRO	UBINAS	3397	498	196	UBINAS	SE	10	357
44	GENERAL SANCHEZ CERRO	UBINAS	2942	321	104	ANASCAPA	SE	15	140
45	GENERAL SANCHEZ CERRO	UBINAS	3247	0	1	APAQUEA	SE	15	0
46	GENERAL SANCHEZ CERRO	UBINAS	3900	2	2	CHALOGEN	SE	15	1
47	GENERAL SANCHEZ CERRO	UBINAS	2802	0	2	CHIAN	SE	15	-
48	GENERAL SANCHEZ CERRO	UBINAS	3258	5	1	CHIMPA CHIMPA	SE	15	-
49	GENERAL SANCHEZ CERRO	UBINAS	3052	5	1	CHIMPA PAMPA	SE	15	0
50	GENERAL SANCHEZ CERRO	UBINAS	3015	0	13	CHIMPA SAN MIGUEL	SE	15	0
51	GENERAL SANCHEZ CERRO	UBINAS	2922	0	1	CHOCALAUQUE	SE	15	-
52	GENERAL SANCHEZ CERRO	UBINAS	3505	1	3	ESCOLEA	SE	15	0
53	GENERAL SANCHEZ CERRO	UBINAS	3341	4	1	HOSPICIO CABRERIA	SE	15	0
54	GENERAL SANCHEZ CERRO	UBINAS	2908	1	3	HOSPITAL	SE	15	1
55	GENERAL SANCHEZ CERRO	UBINAS	3188	9	2	LA HUERTA	SE	15	-
56	GENERAL SANCHEZ CERRO	UBINAS	2883	2	20	SAN MIGUEL VIEJO	SE	15	0
57	GENERAL SANCHEZ CERRO	UBINAS	3394	0	4	SANTA CAPI	SE	15	0
58	GENERAL SANCHEZ CERRO	UBINAS	2878	182	70	TAHUACA (SAN MIGUEL NUEVO)	SE	15	94
59	GENERAL SANCHEZ CERRO	UBINAS	3116	18	4	TONJAHUA	SE	15	4
				2196	943				1052*

Fuente: Estimación realizada sobre la base de información cartográfica de INGEMMET

* Estos datos no recogen información de 20 centros poblados, que han sido identificados en el ámbito.

Tabla 3: Centros poblados expuesto a ceniza y gases por actividad del Volcán Ubinas, Región Arequipa – dentro de los primeros 15 Km

N°	PROVINCIA	DISTRITO	POBLACION	VIVIENDA	CENTRO POBLADO	DIRECCION RESPECTO AL VOLCÁN	DISTANCIA EN KM RESPECTO AL VOLCÁN	POBLACION *INEI 2013
1	AREQUIPA	SAN JUAN DE TARUCANI	5	2	CHAPINE CHICO	N	10	2
2	AREQUIPA	SAN JUAN DE TARUCANI	5	5	JUMIRA	N	10	1
3	AREQUIPA	SAN JUAN DE TARUCANI	0	1	CHALHUANI	N	15	6
4	AREQUIPA	SAN JUAN DE TARUCANI	3	1	PUCUTACA	N	15	1
5	AREQUIPA	SAN JUAN DE TARUCANI	0	1	SALTIA	N	15	-
6	AREQUIPA	SAN JUAN DE TARUCANI	2	1	VALLECILLO	N	15	-
7	AREQUIPA	SAN JUAN DE TARUCANI	12	2	CANGALLE	NO	10	14
8	AREQUIPA	SAN JUAN DE TARUCANI	0	2	CHAPINE	NO	10	4
9	AREQUIPA	SAN JUAN DE TARUCANI	15	6	SAN CARLOS DE TITI	NO	10	2
10	AREQUIPA	SAN JUAN DE TARUCANI	3	1	TAQUILLA (CHAPINE)	NO	10	-
11	AREQUIPA	SAN JUAN DE TARUCANI	2	1	TITIVISCACHANE (TITI)	NO	10	1
12	AREQUIPA	SAN JUAN DE TARUCANI	6	3	AJANA	NO	15	5
13	AREQUIPA	SAN JUAN DE TARUCANI	16	8	CANCOSANI	NO	15	1
14	AREQUIPA	SAN JUAN DE TARUCANI	3	2	CANCOSANI CHICO	NO	15	-
15	AREQUIPA	SAN JUAN DE TARUCANI	5	1	IRIHUAYA	NO	15	7
16	AREQUIPA	SAN JUAN DE TARUCANI	0	1	LA HUERTA	NO	15	-
17	AREQUIPA	SAN JUAN DE TARUCANI	0	1	LLOLLOCHAYOQ	NO	15	-
18	AREQUIPA	SAN JUAN DE TARUCANI	9	3	PORQUE	NO	15	10
19	AREQUIPA	SAN JUAN DE TARUCANI	187	71	SANTA LUCIA DE SALINAS	NO	15	130
20	AREQUIPA	SAN JUAN DE TARUCANI	2	2	SURPO	NO	15	5
21	AREQUIPA	SAN JUAN DE TARUCANI	6	2	CHACALAQUI	O	10	10
22	AREQUIPA	SAN JUAN DE TARUCANI	0	1	FRANCO	O	15	5
23	AREQUIPA	SAN JUAN DE TARUCANI	4	2	FUNDO QUISKANI	O	15	6
			285	120				210

Fuente: Estimación realizada sobre la base de información cartográfica de INGEMMET

* Estos datos no recogen información de 6 centros poblados, que han sido identificados en el ámbito.

V. CONCLUSIONES

En el informe técnico N° A6611 elaborado por el INGEMMET “Evaluación de la seguridad física de centros poblados del valle del río Ubinas frente a los peligros volcánicos del volcán Ubinas” se concluye lo siguiente:

- a) Los poblados de Escacha, Tonohaya, San Miguel, Huatagua están localizados en **zona de alto peligro**, por erupción volcánica.
- b) Los poblados de Ubinas, Sacuhaya y Escacha en zona de **moderado peligro**.
- c) Los poblados de Huarina, Matalaque y Anascapa en **zona de bajo peligro** por erupción volcánica.
- d) Por su parte, el poblado de Candahua no fue evaluado, por encontrarse alejado de la zona de estudio.

Se estima que, dentro de los 15 km. De radio del volcán Ubinas, se ubican 59 Centros poblados con un aprox. de 2196 habitantes y 943 viviendas – para la Región de Moquegua. Así como 23 centros poblados, 285 habitantes y 120 viviendas para la Región Arequipa (según datos del Censo de Población y vivienda 2007)

El Empadronamiento Distrital de Población y Vivienda, realizado por el INEI entre mayo y junio de 2013, muestra que existe una clara reducción de la cantidad de habitantes, respecto al Censo del 2007.

VI. RECOMENDACIONES

A las autoridades del Gobierno Regional de Moquegua y Gobierno Regional de Arequipa, así como los Gobiernos locales involucrados.

1. Si la actividad volcánica llegara a incrementarse, se recomienda a las autoridades y los pobladores de Querapi, Tonohaya, Ubinas, San Miguel, Escacha, Sacuhaya y Huatahua, evacuar a las zonas de refugio (Anascapa y Chacchagen). Todo ello con la finalidad de que no sean afectadas por caída de cenizas y gases tóxicos que emana constantemente el volcán. Además poder prevenir eventuales efectos desastrosos ante un incremento impredecible de actividad del Ubinas.
2. Si se observa la obstrucción de alcantarillas o el represamiento de quebradas o ríos, alejarse de esos lugares e inmediatamente comunicar a las autoridades pertinentes.
3. Priorizar la limpieza periódica de canales, cauces, quebradas, techos y otro tipo de estructura que pueda ser afectada por el asentamiento de ceniza.
4. Efectuar el mejoramiento y mantenimiento permanente de las vías de evacuación, principalmente de las vías carrozables.
5. De incrementarse la actividad volcánica, el volcán Ubinas emitirá gases volcánicos, ceniza y bombas volcánicas, pero la mayor afectación al medio la producirá las cenizas. En este caso la dirección del viento va a determinar la dispersión de las mismas, para lo cual se propone lo siguiente:

- a) Brindar a la población mascarillas para respirar. En caso contrario se puede usar toallas o pañuelos humedecidos con agua.
 - b) Proporcionar a la población tapones y lentes de seguridad, para protegerse los oídos y la vista, si el ambiente está demasiado contaminado.
 - c) Construir corrales y potreros en zonas seguras para proteger el ganado, fuera del radio de dispersión de gases y cenizas.
 - d) Proteger las fuentes de agua de consumo humano y para ganado, a fin de evitar su contaminación.
 - e) Proteger los depósitos de alimentos.
6. Evaluar la posibilidad de **reubicar de manera definitiva** a los centros poblados asentados dentro de las zonas de alto y moderado peligro, tal como lo señala el informe de **“Evaluación de seguridad física de aéreas aledañas al volcán Ubinas”** de setiembre del 2006, elaborado por INGEMMET. Siendo los principales pueblos asentados en dichas áreas: Querapi, Ubinas, Huatahua, Tonohaya, San Miguel, Sacoaya y Escacha.
 7. Actualización e implementación de planes de contingencia, que deben contener: un plan de evacuación, propuesta de simulacros de evacuación, propuestas de acciones de capacitación, sensibilización y preparación de toda la población frente a una posible erupción del volcán Ubinas y ante la posibilidad de una reubicación definitiva.
 8. Actualizar padrones de población posiblemente afectada, así como la identificación de la población más vulnerable, a fin de realizar una rápida Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades (EDAN) ante una emergencia.
 9. Se recomienda la identificación de posibles zonas de albergues para acoger a la población afectada.
 10. Poner a disposición la ayuda humanitaria de los almacenes regionales y locales, para la atención de la emergencia.
 11. Disponer de los fondos de la Partida Presupuestal N° 068 para la atención de la emergencia, en caso se requiera la compra de elementos de ayuda humanitaria que se encuentren contemplados en el programa.
 12. Realizar evaluaciones estructurales a todos los centros educativos dentro del área afectada, con la finalidad de identificar y remediar los posibles daños que hubieran en las estructuras, a fin de garantizar la seguridad de los estudiantes y docentes.
 13. Los centros de operaciones de emergencia del gobierno regional de Moquegua y de los distritos y provincias involucrados, deberán funcionar las 24 horas, para brindar información actualizada a sus autoridades, para que adopten las acciones pertinentes de manera oportuna.
 14. Los grupos de trabajos y plataformas de defensa civil del gobierno regional de Moquegua y de los gobiernos locales involucrados deberán articular las acciones de preparación y de respuesta, para poder atender las necesidades de la población afectada.

La DDI- Moquegua y la DDI- Arequipa, en coordinación con las autoridades regionales y locales involucradas, deberá trabajar en la implementación de las recomendaciones expuestas en el presente informe.

VII. BIBLIOGRAFÍA

Agapito, L; Huacho, R; Herrera, P; Quispe, R (2014), Informe de Evaluación de riesgos en el área de Influencia del Volcán Ubinas. Gobierno Regional de Moquegua – CENEPRED.

Hoblitt, R., et al. (1995) - Volcano hazards from Mount Rainier. U.S. Geological Survey Open File Report 95-273,10 p. En: Rivera, M; Mariño, J; Thouret J-C (2011), Geología y evaluación de Peligros del Volcán Ubinas. INGEMMET. Boletín N° 46, Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica.

Newhall C., Self S. (1982). The Volcanic Explosivity Index (VEI): an estimate of explosive magnitude for historical volcanism. Journal of Geophysical Research 87; 1231-1238.

INEI. Información de Distritos Declarados en Emergencia por la actividad del Ámbito del Volcán Ubinas, 2014.

Rivera et al. 2008. Geología y Evaluación de peligros de volcán Ubinas. Informe Técnico Geología Ambiental. INGEMMET.

Rivera, M; Mariño, J; Thouret J-C (2011), Geología y evaluación de Peligros del Volcán Ubinas. INGEMMET. Boletín N° 46, Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica.

Mariño, J; Rivera, M; Cacya, L; Cruz, V (2006), Evaluación de Seguridad Física de Áreas Aledañas al Volcán Ubinas. Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET)

<http://www.senamhi.gob.pe/site/volcan/#>

<http://ovi.ingemmet.gob.pe/>

<http://ovs.igp.gob.pe/>