



Prevención de desastres volcanicos, lecciones que se aprenden de las respuestas ante erupciones volcanicas en America Latina

ACTAS

Fecha:

Miércoles, 4 de septiembre de 2024

Lugar de celebración:

Instituto de la Investigación y Ciencia del Monte Fuji, Prefectura de Yamanashi (MFRI)

Coanfitriones:

Instituto de la Investigación y Ciencia del Monte Fuji, Prefectura de Yamanashi,
Hokkaido JICA (Sapporo)



Simposio Internacional 2024
Prevención de desastres volcánicos, lecciones que
se aprenden de las respuestas ante erupciones
volcánicas en América Latina

ACTAS

Fecha: Miércoles, 4 de septiembre de 2024

Lugar de celebración: Instituto de la Investigación y Ciencia del Monte Fuji, Prefectura de Yamanashi (MFRI)

Coanfitriones: Instituto de la Investigación y Ciencia del Monte Fuji, Prefectura de Yamanashi, Hokkaido JICA (Sapporo)

Patrocinadores: Consejo para la Gestión de Desastres Volcánicos del Monte Fuji

ONG específica Sociedad Volcánica de Japón

Índice

Índice :	-----	i
Programa del simposio :	-----	ii

Actas del Simposio 【4 de septiembre de 2024】

Saludo de Inauguración	Kiminori KONO -----	1
Saludos de representantes	Masahiro MATSUI -----	2
Explicación de objetivos	Mitsuhiro YOSHIMOTO -----	3
“Organización y respuesta ante eventos de carácter volcánico en El Salvador”		
Marcelino de Jesús HERNÁNDEZ ORTIZ -----		5
“15 años de la Red Nacional de Vigilancia Volcánica en Chile, experiencias en monitoreo y gestión de riesgo volcánico”		
Felipe Andres FLORES LOBOS -----		15
“Gestión de riesgos ante el peligro volcánico en Perú”		
Alfredo Adrian ZAMBRANO GONZALES -----		32
“Medidas de la prevención ante la próxima erupción del Volcán Usu”		
Yuji ADACHI -----		40
Preguntas y respuestas, intercambio de opiniones :	-----	52
Saludos del cierre :	Toshitsugu FUJII -----	56

Simposio Internacional 2024

Prevención de desastres volcánicos, lecciones que se aprenden de las respuestas ante erupciones
volcánicas en América Latina

Miércoles, 4 de septiembre de 2024

Programa

Modelador : **Ryo HONDA** (MFRI)

- 13:00-13:05 Saludo de Inauguración: **Kiminori KONO**
(Director de la Dirección de la Prevención de Desastres, Prefectura de Yamanashi)
- 13:05-13:10 Saludos de representantes: **Masahiro MATSUI** (Equipo 2 de la Prevención de
13:10-13:15 Desastres, Grupo de la Prevención de Desastres, Departamento del Medio Ambiente
Global, JICA Central)
- Explicación de objetivos: **Mitsuhiro YOSHIMOTO** (MFRI)

Estudio de caso

- 13:15-13:55 **Marcelino de Jesús HERNÁNDEZ ORTIZ**
(Delegado Territorial Regional de Protección Civil Zona Oriental de El Salvador)
"Organización y respuesta ante eventos de carácter volcánico en El Salvador"
- 13:55-14:35 **Felipe Andres FLORES LOBOS** (Geólogo de la Unidad de Geología y Peligro de
Sistemas Volcánicos. Servicio Nacional de Geología y Minería, Chile)
"15 años de la Red Nacional de Vigilancia Volcánica en Chile, experiencias en
monitoreo y gestión de riesgo volcánico "
- 14:35-14:45 Receso
- 14:45-15:25 **Alfredo Adrian ZAMBRANO GONZALES** (Subdirector de Gestión de Información
del CENEPRED Subdirector de Gestión de Información del CENEPRED)
"Gestión de riesgos ante el peligro volcánico en Perú"
- 15:25-16:05 **Yuji ADACHI** (Jefe de la Unidad de la Gestión de Riesgos, Dirección de los Asuntos
Generales, Municipalidad de Date, Prefectura de Hokkaido)
"Medidas de la prevención ante la próxima erupción del Volcán Usu"
- 16:05-16:35 Preguntas y respuestas, intercambio de opiniones
- 16:35-16:40 Saludos del cierre: **Toshitsugu FUJII** (Director, MFRI)

Simposio Internacional 2024

Prevención de desastres volcánicos, lecciones que se aprenden de las respuestas ante erupciones volcánicas en América Latina

Moderador (Ryo HONDA) : Ahora que ha llegado el momento, me gustaría dar comienzo al Simposio Internacional 2024, Prevención de Desastres Volcánicos Aprendiendo de la Respuesta a las Erupciones Volcánicas en América Central y del Sur. Mi nombre es Ryo Honda, del Instituto de Investigación Fuji, y seré el moderador del evento de hoy. Gracias por su colaboración.

Hoy tenemos programadas cuatro presentaciones, pero primero, antes de la apertura, tendremos un saludo del Sr. Kiminori Kono, Director de la Dirección de la Prevención de Desastres, Prefectura de Yamanashi. Como no puede asistir hoy, aparecerá a través de un vídeo pregrabado.

[Saludo de Inauguración]

Kiminori KONO

(Director de la Dirección de la Prevención de Desastres, Prefectura de Yamanashi)

Buenas tardes a todos. Soy Kouki Kono, Director de la Oficina de Prevención de Desastres de la Prefectura de Yamanashi. Me gustaría dar las gracias a todos por participar hoy en el Simposio Internacional 2024, incluidos los participantes en línea.

El Fuji, inscrito como Patrimonio Cultural de la Humanidad, nos ha dado muchas bendiciones a través de sus bellos paisajes y su rica naturaleza, que han dado lugar a numerosas creencias, culturas y artes. Sin embargo, por otro lado, el Fuji es también un volcán activo que ha entrado en erupción repetidamente a lo largo de los años. El magnífico y bello aspecto actual del Fuji es el resultado de esa activa actividad volcánica. Aunque no se ha producido una erupción desde hace unos 300 años, los expertos dicen que podría ocurrir en cualquier momento.

Si el monte Fuji entrara en erupción, no sólo pondría en peligro la vida y la salud de los residentes locales y los escaladores, sino que también tendría un gran impacto en nuestras vidas y economía, como la interrupción de las líneas vitales y el transporte. En la actualidad, la prefectura de Yamanashi está promoviendo medidas para prevenir desastres volcánicos como uno de los asuntos clave de la administración prefectural, pero nunca hemos experimentado una erupción del monte Fuji. Por esta razón, creemos que es necesario aprender de los casos de erupción y prepararse para ellos, así como de las contramedidas en otras regiones volcánicas. En abril de este año, el gobierno estableció la Sede para la Promoción de la Investigación Volcánica como puesto de mando para que el gobierno y las autoridades locales trabajen juntos en temas de prevención de desastres volcánicos.

Además, para concienciar y profundizar en la prevención de desastres volcánicos entre el público en general, el 26 de agosto ha sido designado Día de la Prevención de Desastres Volcánicos. Este simposio ha sido organizado por la Prefectura de Yamanashi y JICA Hokkaido para conmemorar el establecimiento del Día de la Prevención de Desastres Volcánicos.

En el simposio, escucharemos conferencias de expertos sobre erupciones volcánicas y contramedidas en la región de América Central y del Sur, que ha experimentado una activa actividad volcánica en los últimos años, y en Hokkaido. Esperamos escuchar ponencias valiosas que nos sean de utilidad en el futuro. También me gustaría expresar mi profunda gratitud a todos los conferenciantes por dedicar su tiempo a venir e intervenir en este acto.

Y me gustaría concluir mi discurso de apertura deseando que este simposio sea una experiencia significativa para todos los que han venido a participar.

Moderador : Sí, a continuación, como representante de los organizadores de este simposio, me gustaría dar unas palabras de saludo de Masahiro Matsui, Equipo 2 de la Prevención de Desastres, Grupo de la Prevención de Desastres, Departamento del Medio Ambiente Global, JICA Central.

[Saludo del Representante]

Masahiro MATSUI

(Equipo 2 de la Prevención de Desastres, Grupo de la Prevención de Desastres, Departamento del Medio Ambiente Global, JICA Central)

Mi nombre es Masahiro Matsui del Grupo de Gestión de Desastres, Departamento de Medio Ambiente Global, JICA. En primer lugar, me gustaría dar las gracias a todos los que han participado en la coordinación de este simposio. En este momento, estamos llevando a cabo un curso de formación sobre el fortalecimiento de las capacidades de prevención de desastres volcánicos en América Central y del Sur. Este curso lleva impartándose desde 2009, y hasta la fecha hemos invitado a más de 120 participantes. Muchos de ellos son funcionarios de prevención de desastres de países que corren el riesgo de sufrir catástrofes volcánicas. Este año tenemos previsto enviar a los participantes al monte Usu, en Hokkaido, y al monte Sakurajima, en Kyushu, así como al monte Fuji, aunque esta última visita se canceló debido al reciente tifón. Esperamos que los participantes regresen a sus países de origen con los conocimientos y la experiencia adquiridos a través de las conferencias sobre prevención de catástrofes en diversas regiones, y que finalmente pongan en práctica lo aprendido en planes de acción y contribuyan a sus países de origen tras regresar a casa. Me gustaría aprovechar esta oportunidad para informar brevemente sobre un caso en el que este programa de formación se ha convertido en un proyecto de cooperación técnica de base.

Recibimos una sugerencia del Toyako Volcano Meister, que ha estado cooperando con nosotros para acoger el programa de formación cada año. El otro día se decidió la adopción de un proyecto de cooperación técnica de base, cuyo contenido principal es el desarrollo del Volcano Meister costarricense, basado en el plan de acción del aprendizaje costarricense. Este es uno de los buenos ejemplos derivados de este programa de formación. En el futuro, JICA continuará cooperando activamente en el fortalecimiento de las capacidades de prevención de desastres en la región,

recibiendo la cooperación de todos, para hacer frente a los desastres volcánicos, que son uno de los problemas comunes en la región de América Central y del Sur. Espero sinceramente que el simposio de hoy sea un momento significativo para todos. Muchas gracias por venir hoy.

Moderador : Muchas gracias. A continuación, Mitsuhiro Yoshimoto, del Instituto de la Investigación y Ciencia del Monte Fuji, Prefectura de Yamanashi, explicará el propósito de este simposio.

[Explicación de objetivos del simposio]

Mitsuhiro YOSHIOTO

(Director de Investigación, Instituto de la Investigación y Ciencia del Monte Fuji, Prefectura de Yamanashi)

Buenas tardes a todos. Muchas gracias por participar en este simposio, tanto en persona como por Internet. Me gustaría empezar explicando el propósito de este simposio. En primer lugar, la situación que rodea a Japón es que el año pasado se revisó la Ley de Fomento de la Actividad Volcánica. En abril de este año se estableció la Sede para la Promoción de la Investigación Volcanológica, y se puso en marcha un sistema para la ejecución unificada y dirigida por el gobierno de la investigación volcánica en Japón. Además, como mencionó antes el director Kono, el 26 de agosto fue designado este año Día de la Prevención de Catástrofes Volcánicas, y este año se ha puesto un énfasis aún mayor en la importancia de la prevención de catástrofes volcánicas.

En la prefectura de Yamanashi venimos celebrando todos los años, desde 2004, un simposio internacional sobre temas relacionados con el monte Fuji y la prevención de desastres volcánicos. Además, como ha mencionado antes el señor Matsui, la JICA de Hokkaido lleva a cabo desde 2009 un programa de formación para reforzar las capacidades de prevención de desastres volcánicos en Centroamérica y Sudamérica, y también hemos incorporado la formación en el monte Fuji desde 2021. Como se mencionó anteriormente, hemos aceptado 116 aprendices de 9 países hasta ahora, y escuché que aceptaremos 9 aprendices de 7 países este año también. En este simposio, co-organizado por JICA Hokkaido y el Instituto de Investigación y Ciencia del Monte Fuji de la Prefectura de Yamanashi, presentaremos medidas de prevención de desastres para volcanes activos en Sudamérica, y desde Japón presentaremos el caso de Usu, que es un área líder en prevención de desastres volcánicos, con el objetivo de contribuir a las medidas de prevención de desastres volcánicos en Japón, Centro y Sudamérica, y otros países.

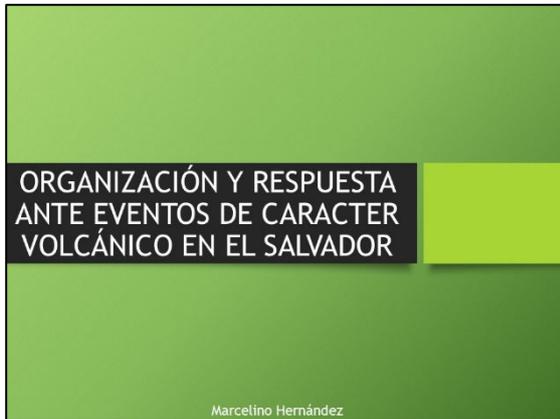
En el programa de hoy, el Sr. Marcelino, de la República de El Salvador, presentará la Organización y respuesta ante eventos de carácter volcánico en El Salvador. Asimismo, desde Chile, el Sr. Felipe dará una charla sobre los 15 años de la Red Nacional de Vigilancia Volcánica en Chile, experiencias en monitoreo y gestión de riesgo volcánico. Asimismo, desde la República de Perú, Alfredo hablará sobre la Gestión de riesgos ante el peligro volcánico en Perú. Por último, el Sr. Adachi, del Departamento de Asuntos Generales de la ciudad de Date, en Hokkaido, dará una charla sobre las Medidas de la prevención ante la próxima erupción del Volcán Usu. Todo el personal trabajará duro para hacer del simposio de hoy un momento significativo para todos. Con esto, me gustaría concluir mi explicación del propósito del simposio. Muchas gracias a todos.

Moderador : Muchas gracias.

Ahora pasaremos directamente a la primera conferencia. La primera conferencia será impartida por el Sr. Marcelino, Director Regional del Departamento de Protección Civil de la Región Oriental de la República de El Salvador. Dará una conferencia sobre las organizaciones implicadas en la prevención de desastres volcánicos en la República de El Salvador y las medidas que tienen en marcha.

”Organización y respuesta ante eventos de carácter volcánico en El Salvador”

Marcelino de Jesús HERNÁNDEZ ORTIZ (Delegado Territorial Regional de Protección Civil
Zona Oriental de El Salvador)



Diapositiva 1



Diapositiva 2

HERNÁNDEZ ORTIZ : Encantado, me llamo Marcelino. Encantado de conocerle. Trabajo para el Departamento de Gestión Civil de Desastres del Gobierno de El Salvador. Es un gran placer para mí venir hoy desde El Salvador. La Oficina de Gestión Civil de Desastres se encarga de la coordinación interinstitucional entre organismos gubernamentales, ONG, municipios y comunidades. Hoy me gustaría hablar un poco sobre nuestros esfuerzos organizativos como país, y finalmente me gustaría discutir nuestros esfuerzos en el caso específico de responder a una emergencia volcánica (Diapositiva 1).

En El Salvador, el sistema de prevención civil de desastres se compone de cuatro niveles (Diapositiva 2). El primero es el nivel nacional, el segundo es el nivel prefectural, el tercero es el nivel municipal y el cuarto es el nivel comunitario, que creo que es el nivel más básico. En nuestro caso, creo que la cooperación y colaboración a nivel comunitario es extremadamente importante, por lo que queremos concienciar a la población local para que pueda tomar rápidamente las medidas

adecuadas.

A continuación, veamos quiénes forman estos comités y cómo están organizados (Diapositiva 3). Estos comités se organizan a nivel ministerial, o nacional, y están encabezados por el Ministro de Asuntos Internos y Comunicaciones, al que se unen los ministerios pertinentes como miembros del comité. El Ministerio de Asuntos Exteriores se encarga del apoyo internacional, y el Ministerio de Sanidad, por supuesto, de las cuestiones médicas.



Diapositiva 3

El Ministerio de Agricultura, Silvicultura y Pesca se ocupa del impacto en la agricultura causado por emergencias como lluvias y sequías, así como volcanes. El Ministerio de Medio Ambiente, que explicaré más adelante, se encarga de observar y vigilar diversos fenómenos que pueden causar catástrofes. El Ministerio de Obras Públicas se encarga del mantenimiento de las infraestructuras y carreteras del país. El Ministerio de Defensa Nacional se encarga de la logística. El Ministerio de Educación es una organización educativa y de transmisión de información para el personal y los estudiantes, pero en caso de catástrofe se necesitan diversas infraestructuras, como instalaciones de evacuación, por lo que es necesario utilizar algunas de las instalaciones educativas como refugios de evacuación. En estos casos, interviene el Ministerio de Educación. También participan representantes de empresas privadas (ANEP). Esto se debe a que, como dije antes, tenemos muchas restricciones y en algunos casos necesitamos la cooperación de empresas privadas que tienen capital para responder a determinadas situaciones. También hay ONG en el país que se especializan en distintos tipos de catástrofes, como sequías e inundaciones, así que dependiendo del tipo de catástrofe, estas ONG también participan. Por desgracia, cuando se trata de catástrofes volcánicas, éste es el ámbito en el que somos más lentos en responder. Quizá se deba a que no ocurren muy a menudo, pero es un riesgo potencial que tenemos como país.

Por último, está la Oficina de Defensa Civil. A nivel regional, la Oficina de Defensa Civil funciona como un órgano de asesoramiento técnico. A nivel de prefectura, el jefe de la Oficina de Defensa Civil es miembro del Comité de Prevención de Desastres. Este comité también incluye al gobernador de la prefectura como representante y a un funcionario de enlace de cada ministerio gubernamental ubicado en la prefectura. A nivel municipal, el alcalde preside el comité y también participan representantes de cada ministerio gubernamental. Sin embargo, el Ministerio de Defensa Nacional sólo participa en el comité prefectural y no en el municipal. Así, por ejemplo, en caso de emergencia, el ayuntamiento se encargaría de la logística del comité de prevención de desastres a nivel municipal. Luego, a nivel regional, habría representantes de la comisaría de policía, el Ministerio de Educación estaría representado por un funcionario de enlace de una escuela y habría un funcionario de enlace del Ministerio de Sanidad. Los líderes de los comités regionales son personas que cuentan con el

apoyo de la comunidad local. Por eso, cuando creamos estos comités, pedimos a los residentes locales que decidan quiénes deben ser sus representantes.

Los tres niveles distintos del regional están formados por comités técnicos por ámbitos. Son los siguientes (Diapositiva 4). Hay siete comités técnicos de campo, y seis de ellos se aplican a nivel prefectural y municipal. Sólo hay un servicio de emergencia que se aplica a nivel nacional, y el resto de organismos gubernamentales se incorporan

Comisiones Técnicas Sectoriales	
COMISION TECNICO SECTOTIAL	INSTITUCION RESPONSABLE
Servicios de Emergencia	Cuerpo de Bomberos
Seguridad	Policía Nacional Civil
Salud	Ministerios de Salud
Infraestructura y Servicios Básicos	Ministerio de Obras Públicas
Logística	Ministerios de la Defensa
Albergues	Ministerios de Gobernación

Diapositiva 4

como organizaciones de apoyo. En concreto, los aplican los equipos de rescate y la Cruz Roja, etc. La Cruz Roja tiene delegaciones en varias regiones, por lo que forma parte del equipo del servicio de emergencia. El líder es el cuerpo de bomberos. A ellos se suman los de seguridad ciudadana, sanidad, infraestructuras y servicios básicos, logística y centros de evacuación. Dependiendo del grado y tipo de emergencia, se activarán los comités de campo para hacerle frente. Por ejemplo, si hay sequía, no se activarán los centros de evacuación, pero sí los departamentos de medio ambiente, logística, seguridad y sanidad. Esto se debe a que se pueden prestar diversos servicios para apoyar y asesorar a los agricultores.



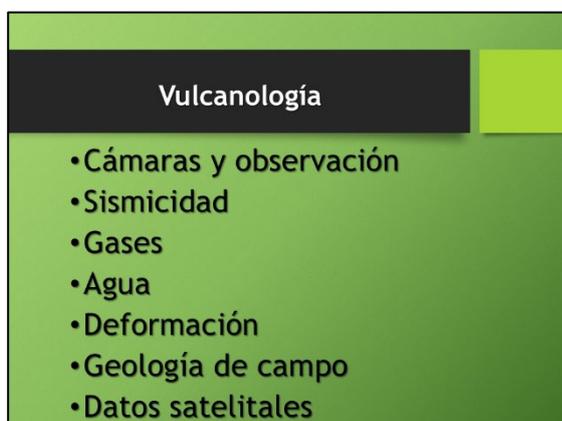
Diapositiva 5

Y, por último, está el Comité Científico Técnico. Me gustaría hablar un poco más de él. Se trata del seguimiento de diversos fenómenos catastróficos. Esta es la actividad que se supervisa (Diapositiva 5). El seguimiento corre a cargo de la Oficina de Observación del Medio Ambiente del Ministerio de Medio Ambiente. Además de las previsiones meteorológicas y la observación del tiempo, como se trata de una zona en la que con frecuencia entra polvo del desierto del Sahara, están vigilando la calidad del aire para proporcionar información a los

residentes. Además, es la Oficina de Observación del Medio Ambiente la que examina las imágenes de satélite y elabora mapas. Vigilan los terremotos, la hidrología y los corrimientos de tierra.

Y este es el volcán que se muestra en el marco rojo. El Comité Científico Técnico que he mencionado antes es responsable de esta vigilancia, y las universidades también participan a veces en esta vigilancia. Aparte de eso, no hay otras organizaciones que vigilen los volcanes. En Japón, creo que hay más organizaciones, pero en El Salvador, es el observatorio y las universidades. También hay oceanografía. Nuestro país también tiene costas hermosas y playas limpias, y es compromiso del gobierno promover estas áreas, y se están dando subsidios. El observatorio medioambiental vigila el estado de la costa y el estado de las playas, e informa al sector comercial de

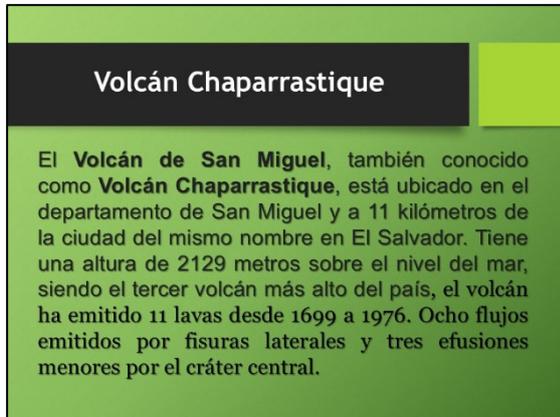
lo que ocurre, para que puedan facilitar información a los turistas y al sector de riesgo en general.



Diapositiva 6

En cuanto a la actividad volcánica, el Ministerio de Medio Ambiente lleva a cabo varios tipos de observación (Diapositiva 6). Uno de ellos es el uso de cámaras de vigilancia. Vigilamos los cráteres de volcanes importantes las 24 horas del día para comprobar si ha caído ceniza volcánica, etc. En cuanto a la actividad sísmica, vigilamos si hay movimientos internos o emisiones de gases.

Actualmente, la zona de especial atención es el este del país. También comprobamos cualquier cambio en la topografía para ver si hay alguna anomalía en el cuerpo volcánico. También realizamos estudios geológicos. También recogemos información de imágenes de satélite, por ejemplo, la dirección de dispersión de las cenizas volcánicas.



Diapositiva 7



Diapositiva 8

Ahora que he terminado de explicar la estructura organizativa, me gustaría pasar a los detalles concretos. En nuestro país hay un volcán llamado Chaparrastique (Diapositivas 7 y 8). Este volcán se encuentra a 11 kilómetros de la ciudad de San Miguel. Este volcán tiene una altura de 2,129 metros, por lo que es entre 1,500 y 1,600 metros más bajo que el monte Fuji. Sin embargo, es un volcán activo que ha estado muy activo en comparación con el monte Fuji. En los últimos años, se han registrado 11 coladas de lava desde 1699 hasta 1976. De ellos, 8 procedían de cráteres fisurados en los flancos de la montaña, y 3 eran flujos a pequeña escala procedentes del cráter central.

El 29 de diciembre de 2013, nos enfrentamos a una erupción a gran escala. No hubo cambios visibles (antes de la erupción), pero sí ligeros cambios en la actividad sísmica, pero como los cambios eran pequeños, no se emitió ninguna alerta. Sin embargo, por la mañana, de repente hubo una columna de humo, y la altura de la columna alcanzó los 5 km. Fue necesario evacuar a más de 2,000 personas que vivían en los alrededores del volcán. Aunque vivían alrededor del volcán, había gente que vivía a menos de 5 km del cráter. Tuvimos que establecer seis centros de evacuación, pero cinco

de ellos eran improvisados, y sólo uno de ellos había sido designado como centro de evacuación con antelación. Los comités prefecturales y municipales no habían previsto una situación así, por lo que no estaban preparados. Como resultado, los centros de evacuación no pudieron acoger a todo el mundo. De las 2,000 personas evacuadas, entre el 70% y el 75% no fueron a los centros de evacuación, sino a lugares que consideraban seguros, como las casas de amigos o familiares.



Diapositiva 9

Esta foto fue tomada en el lado oriental del volcán (Diapositiva 9). Dependiendo de las condiciones del viento, algunas zonas del lado oriental del cráter no se vieron afectadas por la ceniza, que cayó en pequeñas cantidades que no causaron mayores problemas. En el lado occidental, la ceniza cayó rápidamente y se desplazó con rapidez, y como se puede ver, la zona estaba como sumida en la niebla. La ceniza era relativamente fina, de menos de 5 cm, pero era una situación que nuestro país no había vivido en los últimos años. Esto significó que tuvimos que responder inmediatamente, por ejemplo creando centros de evacuación. En algunos casos, tuvimos que trasladar a la gente a lugares que no cumplían los requisitos mínimos para albergar personas como centros de evacuación. Las fotos muestran la ciudad de San Miguel y la ciudad vecina de Usulután, ambas gravemente afectadas por la caída de ceniza. Además, este volcán se caracteriza por la gran cantidad de dióxido de azufre que emite, por lo que las emisiones de gases también nos afectaron. Como saben, el dióxido de azufre irrita los ojos y la garganta, y esto empeora la salud de la gente. Como nadie tenía máscaras, fue difícil responder a la emergencia en estas circunstancias. San Miguel y Usulután fueron las zonas



Diapositiva 10

que más sufrieron, pero por la noche, la ceniza llegó a la capital, que se encuentra a una distancia de 100 a 110 km.

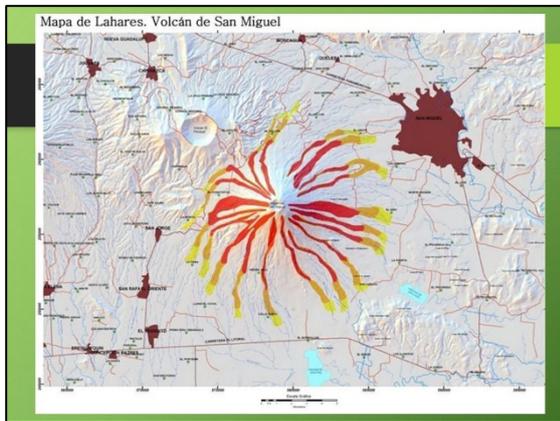
Tras la erupción, el volcán tenía este aspecto (Diapositiva 10). La cima del volcán está completamente cubierta de ceniza volcánica. Tanto en el país como en la región latinoamericana, la ceniza volcánica es un problema cuando un volcán entra en erupción. El Ministerio de Salud debe tener en cuenta aspectos como el tratamiento de las cenizas volcánicas y la disponibilidad de

mascarillas.

Sin embargo, había otro problema. En invierno, esta ceniza volcánica acumulada se convierte en flujos de lodo. Así que empezamos a hacer grandes esfuerzos para estudiarlo, no sólo a través de los comités nacionales y departamentales, sino también como comité municipal. Nunca antes habíamos tratado una emergencia volcánica, así que no sabíamos cómo hacerlo, pero empezamos a tratar la emergencia junto con la comunidad organizada. Sabían cómo hacer frente a incendios y lesiones, pero no a volcanes. Así que empezamos un enfoque diferente, concienciando a la comunidad y trabajando con el Ministerio de Medio Ambiente para proporcionar información actualizada sobre la actividad volcánica.

Desde diciembre de 2013, el volcán Chaparastique ha estado liberando gases continuamente, y la frecuencia y el volumen de las emisiones de gas han aumentado. Como consecuencia, hemos tenido que evacuar de nuevo algunas zonas y familias. Una de las medidas para reducir los daños causados por los flujos de lodo fue crear algo parecido a un embalse. El Ministerio de Medio Ambiente creó 19 embalses en esta zona. La finalidad de estos embalses es retener temporalmente los sedimentos

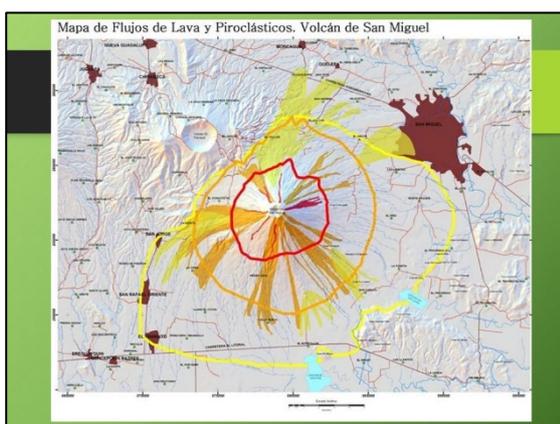
de los lahares que se producen durante la estación de lluvias invernal. De hecho, fueron capaces de retener toneladas de sedimentos y resultaron muy útiles. Aunque una parte llegó a la ciudad, no tuvo un gran impacto. El embalse más grande era capaz de retener hasta 10,000 toneladas de sedimentos, pero se descubrió que necesitaba un mantenimiento constante para poder mantenerlo durante la temporada de lluvias invernales. Éstos se construyeron en cada zona.



Diapositiva 11

Del mismo modo, el Ministerio de Medio Ambiente ha realizado investigaciones más detalladas y continuas sobre los flujos de lodo. Esto será útil en el futuro. Nos ha proporcionado un conocimiento más profundo de los flujos de lodo. Esto muestra el alcance del impacto de los flujos de lodo (Diapositiva 11). Podemos ver por dónde discurrirán los flujos de lodo provocados por la lluvia, qué hacer en caso de evacuación y qué equipos son adecuados en estos casos. Esto nos permitirá tomar inmediatamente las medidas

adecuadas en caso de emergencia. De este modo, disponemos de recursos y herramientas para responder a las catástrofes. Y ahora somos capaces de establecer medidas de respuesta de emergencia entre organizaciones. El Ministerio de Obras Públicas, que antes sólo se encargaba de las carreteras, ahora también se encarga del mantenimiento de los embalses. A veces visitan la zona con el equipo técnico de la Dirección General para observar directamente el estado de los embalses y llevar a cabo el mantenimiento necesario. Ahora, el reto para la zona es que algunos de estos embalses están en terrenos privados, por lo que necesitamos obtener el acuerdo de los propietarios para que los embalses sigan funcionando.



Diapositiva 12

El Ministerio de Medio Ambiente también ha creado un nuevo mapa de las coladas de lava, en el que se muestra hasta qué punto fluirían (Diapositiva 12). No hay mucha diferencia entre los flujos de lodo y los flujos de lava que he mencionado antes, pero la trayectoria de los flujos de lava en este escenario incluye muchas instalaciones educativas, como escuelas. Este tipo de escenario nos permite discutir las respuestas con los implicados en la educación y las autoridades. Como hay niños en las escuelas, siempre están en

peligro.

ambién es necesario poder establecer rápidamente refugios de evacuación. A raíz de la crisis de la corona, se creó una nueva organización a nivel nacional: la Agencia Nacional de Refugios. Su

objetivo es trabajar con nosotros y diversos comités para determinar dónde instalar refugios de evacuación en caso de diversas catástrofes, como inundaciones, terremotos y erupciones volcánicas.



Diapositiva 13

De este modo, no sólo determinamos las ubicaciones, sino que también estudiamos qué equipos y materiales se necesitan para los refugios. Hasta la fecha, en la región oriental se han creado 16 centros de evacuación que pueden acoger a personas en caso de emergencia (Diapositiva 13). Estos centros de evacuación están equipados con camas, ropa de cama, ropa y un juego completo de productos de higiene, y pueden alojar a varias familias. De este modo, el Centro Nacional de Evacuación, en cooperación con el Departamento

de Defensa Civil, está trabajando para garantizar que la gente tenga todo lo que necesita para vivir. Además, se está estudiando la posibilidad de construir al menos 10 instalaciones más. Dado que el país es relativamente pequeño, estos 16 lugares pueden albergar a más de 3,000 evacuados. En la ciudad de Higirisco, hay una instalación que se construyó específicamente para su uso como centro de evacuación. Esta instalación tiene capacidad para 1,450 personas, pero cuando se utilizó como hospital durante la pandemia de coronavirus, albergó a 600 personas. De este modo, hemos preparado centros de evacuación e instalaciones con diversas funciones según las necesidades. De este modo, siempre podemos acoger a personas sea cual sea la situación.



Diapositiva 14

Con esto concluye mi presentación. Si tienen alguna pregunta, duda o comentario, estaré encantado de escucharlos (Diapositiva 14).

Moderador : Gracias, Sr. Marcelino. Ahora, ¿hay alguien en la audiencia o alguien que participe a través del webinar que tenga una pregunta? ¿Puedo hacer una pregunta?

He oído que varias organizaciones cooperan para hacer frente a las crisis y la prevención de catástrofes, pero ¿tienen personas que se dediquen

a estas especialidades de forma habitual, o cancelan su trabajo habitual y asumen estas funciones cuando se produce una catástrofe?

HERNÁNDEZ ORTIZ : En mi país existe un Centro de Gestión de Crisis dirigido por la Oficina de Defensa Civil. También trabaja en cooperación con el Ministerio de Defensa Nacional. Controlan la situación las 24 horas del día para poder responder a cualquier emergencia. Por ejemplo, cuando

llueve mucho, vigilan todo el país y también qué zonas están recibiendo más precipitaciones, y cuando creen que es demasiado, se ponen inmediatamente en contacto con los organismos pertinentes. En cuanto a los demás organismos, siempre están preparados mentalmente. En el país existe una declaración de alerta que sólo puede emitir el director. Hay tres tipos de alerta: amarilla, naranja y roja. Cuando se emite una alerta amarilla, las organizaciones pertinentes se reúnen inmediatamente en el centro de respuesta a emergencias a nivel municipal, prefectural y nacional para discutir la situación. A continuación, se ponen en contacto con los comités técnicos de cada ámbito. Por ejemplo, si se trata de un problema relacionado con las carreteras, se contacta con el departamento de infraestructuras; si se trata de un problema relacionado con la salud, se contacta con el departamento de saneamiento; y si se trata de un problema de seguridad pública, el departamento de seguridad pública comprueba la seguridad de los centros y zonas de evacuación.

Todas las organizaciones están en alerta y listas para actuar en cuanto se declara una alerta. Por ley, a nivel municipal, aunque no haya declaración de alerta por parte del alcalde, se les permite moverse inmediatamente en caso de emergencia en su territorio.

Moderador: Tengo una pregunta del seminario web. A medida que avanzan las investigaciones sobre la prevención de catástrofes volcánicas, me preguntaba si los resultados obtenidos utilizando datos topográficos detallados y nuevas tecnologías se están reflejando actualmente en mapas de peligrosidad para El Salvador, etc.

HERNÁNDEZ ORTIZ: En este momento, sólo el Ministerio de Medio Ambiente está realizando estudios y trabajos de seguimiento, por lo que el Ministerio está actualizando los mapas. Periódicamente se incorpora nueva información. No sabemos si sustituyeron los equipos o introdujeron nuevos tras la erupción del Volcán de Chaparastique en 2013.

Moderador: Si tiene alguna pregunta, por favor hágala utilizando el micrófono.

Pregunta: Gracias, Sr. Marcelino. Antes ha mencionado el embalse, pero ¿cómo se evalúa su funcionamiento? Y a la hora de diseñar el embalse, ¿hubo alguna consideración especial? ¿Y realizan también un mantenimiento periódico?

HERNÁNDEZ ORTIZ: En su momento, el Ministerio de Medio Ambiente decidió dónde construirlos. El diseño consiste simplemente en cavar un hoyo y retener lo que fluye hacia dentro. Algunos de ellos no se utilizan desde hace unos 10 años, y no han tenido un impacto significativo. Por lo tanto, fue necesario actualizar el mapa de flujos de lodo y construir nuevos embalses en lugares donde tuvieran un efecto significativo. El mantenimiento se lleva a cabo regularmente con el apoyo del Ministerio de Obras Públicas, que dispone de la maquinaria adecuada. Sin embargo, la maquinaria no está en la zona, sino al otro lado del país, por lo que no disponemos de tantas reservas

como nos gustaría. No obstante, intentamos mantener estos embalses lo más limpios posible al principio del invierno, que es cuando suelen surgir los problemas.

Pregunta : Tengo una pregunta. La evacuación se llevó a cabo a finales de año, es decir, a finales de diciembre. ¿Cuántos días tuvieron que evacuar? Además, creo que a finales y principios de año, por ejemplo, usted pasaba tiempo con su familia o celebraba fiestas, pero ¿cuál era el efecto en su estado mental?

HERNÁNDEZ ORTIZ : Como usted dice, fin y principio de año es una época en la que la gente pasa tiempo con su familia, así que tuvo un gran impacto. La erupción se produjo en la mañana del día 29, y la evacuación se llevó a cabo ese mismo día. Las cenizas volcánicas empezaron a caer hacia las 15.00, así que dijimos a los residentes que no utilizaran agua y que barrieran las cenizas y las taparan. Luego, en la mañana del 31 de diciembre, los que se habían quedado en casa empezaron a ponerse en contacto con sus familias en los refugios de evacuación para decirles que la situación había mejorado y que todo se había calmado, por lo que podían volver a casa. No pudimos impedirselo, pero a las 7 de la tarde del mismo día, las emisiones de gas volvieron a aumentar, por lo que tuvimos que evacuar de nuevo. Así que creo que tanto los adultos como los niños se vieron bastante afectados mentalmente.

Pregunta : Gracias por su valiosa historia desde varias perspectivas. Tengo una pregunta. En cuanto a la evacuación, ¿qué tipo de medidas especiales se toman en El Salvador para las personas que necesitan apoyo o consideración, como las personas con discapacidad o los ancianos, por ejemplo, proporcionando refugios de evacuación separados o apoyo para la evacuación? Por favor, dígamelo.

HERNÁNDEZ ORTIZ : No tenemos instalaciones especiales para personas con discapacidad o ancianos. En algunas zonas, el terreno es tan accidentado que las carreteras son muy desiguales y de difícil acceso en coche. Además, por razones culturales o por el apego a sus pertenencias, las familias a menudo no quieren evacuar, y aunque estén en peligro, el cabeza de familia suele querer quedarse. En cualquier caso, les pedimos que evacúen, e intentamos facilitar el desplazamiento de las personas con discapacidad haciendo que todos ayuden en los centros de evacuación. También tenemos personal de guardia las 24 horas del día para tratar cuestiones psicológicas y sanitarias, de modo que las personas puedan permanecer en una situación lo más adecuada posible.

Y en casos extremos, si no quieren evacuar, les pedimos que firmen un acuerdo por escrito en el que declaran que evacuan por su cuenta y riesgo. Esto es para evitar cualquier problema legal que pudiera surgir en el futuro, y para dejar constancia de que la persona en cuestión tomó la decisión de quedarse en casa.

Pregunta : Entendido. Muchas gracias. He aprendido mucho.

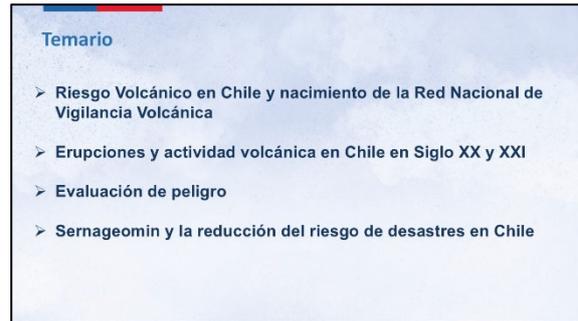
Moderador : Tenemos un poco más de tiempo, pero ¿hay alguien aquí? Habrá una oportunidad para hacer preguntas al final del simposio, así que si quieren, por favor, háganlas allí. Muchas gracias, Sr. Marcelino.

“15 años de la Red Nacional de Vigilancia Volcánica en Chile, experiencias en monitoreo y gestión de riesgo volcánico”

Felipe Andres FLORES LOBOS (Geólogo de la Unidad de Geología y Peligro de Sistemas Volcánicos. Servicio Nacional de Geología y Minería, Chile)



Diapositiva 1



Diapositiva 2

FLORES LOBOS : Hola, me llamo Felipe. Soy vulcanólogo de Chile. Es un placer conocerles. Hoy haré una presentación sobre la red nacional de vigilancia de volcanes y la gestión de riesgos en Chile (Diapositiva 1). Mi presentación girará en torno a cuatro temas principales (Diapositiva 2). En primer lugar, hablaré de los antecedentes generales del riesgo volcánico en Chile y de cómo surgió la red de vigilancia volcánica. En segundo lugar, explicaré las erupciones a gran escala y la actividad volcánica en Chile desde el siglo XX hasta el siglo XXI. En tercer lugar, explicaré la estrategia de Chile para la evaluación del riesgo volcánico. Y, por último, haré una breve reseña de la experiencia del Servicio Geológico y Mínero en materia de crisis volcánicas.

En cuanto a la actividad volcánica en Chile, Chile está situado en la zona de subducción de dos placas tectónicas: la placa de Nazca se encuentra bajo la placa Sudamericana, y en el punto más meridional hay también una tercera placa, la placa Antártica, que está subduccionando bajo la placa Sudamericana (Diapositiva 3).

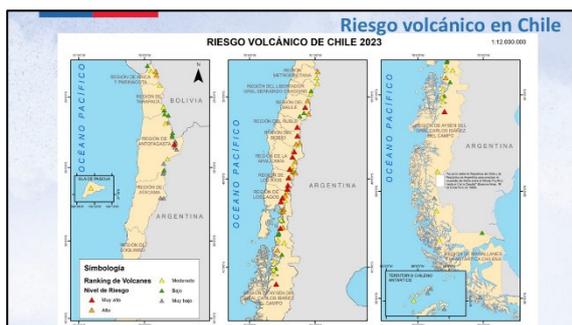


Diapositiva 3

Esto ha creado tres grandes cinturones volcánicos en Chile. La Zona Volcánica Central (CVZ) se encuentra parcialmente en Chile, y también en el sur de Perú, y limita con Bolivia en algunos lugares. La Zona Volcánica Central (CVZ) es el área donde los Andes están más desarrollados. Es una región de corteza gruesa, con elevaciones superiores a los 6,000 m y la meseta boliviana. Cuando el magma asciende, tarda más en llegar a la superficie, y la

viscosidad del magma tiende a ser alta. Además, se sabe que las erupciones volcánicas en esta región tienden a ser relativamente infrecuentes y, cuando se producen, suelen ser bastante explosivas. Como muchos procesos geológicos, las erupciones volcánicas son irregulares y se producen excepciones.

A continuación está la Zona Volcánica Austral (SVZ), que se extiende sobre la región más poblada de Chile, donde se encuentra la capital. La capital, Santiago, está situada al norte de la SVZ y tiene una población aproximada de 6 a 7 millones de habitantes. También hay otras ciudades importantes. La actividad volcánica en esta región es diversa. Hay erupciones de magma riolítico muy viscoso, como las de los volcanes Chaitén y Cónдор-Caule, y también las hay de magma basáltico, como las de los volcanes Villarrica y Jaime. En Chile, las erupciones se producen repetidamente, produciéndose una erupción importante aproximadamente una vez cada diez años. Sin embargo, como ya se ha mencionado, suele haber muchas excepciones a la regla. Por último, está la Zona Volcánica Austral (AVZ). Se trata de una zona poco estudiada. Debido a los campos de hielo que siempre están cubiertos de hielo, es una zona aislada para la pequeña población de Chile, y no hay acceso terrestre, por lo que la única forma de llegar hasta aquí es por aire o vía Argentina. Y aunque ha habido erupciones de volcanes en esta zona, los registros de su actividad son muy inciertos.



Diapositiva 4

Este es un mapa de los volcanes de Chile, codificado por colores (Diapositiva 4).

Los colores siguen un sistema de ordenación y clasificación que actualizamos periódicamente basándonos en investigaciones para priorizar la investigación y vigilancia de los volcanes. Hay alrededor de 90 volcanes activos en Chile, y ese número cambia ligeramente con cada nuevo descubrimiento. Como he mencionado antes, la

zona del centro es donde se concentran los volcanes de categoría 1 más peligrosos (rojo). Aquí se encuentran la capital y las principales ciudades de Chile, y en el pasado se han producido terremotos importantes. En 1960, un terremoto en Ríos generó un tsunami que alcanzó las costas de Japón.



Diapositiva 5

Y esto (Diapositiva 5) es un poco de antecedentes sobre el riesgo volcánico en Chile, y fue creado por nosotros para priorizar los recursos para la investigación y el monitoreo, junto con el ranking de riesgo volcánico que mencioné anteriormente. Este ranking tiene en cuenta dos variables principales, que llamamos riesgo específico. La primera variable es la actividad, peligrosidad, historial de erupciones y tipo de fenómenos

volcánicos del propio volcán, y la segunda variable también tiene en cuenta los elementos expuestos

al riesgo volcánico, como la población, los posibles impactos y las infraestructuras. Los tres volcanes que encabezan la clasificación, Villarrica, Calbuco y Jaima, han entrado en erupción en los últimos 20 años.



Diapositiva 6

Para ponerles en antecedentes sobre la historia volcánica reciente de Chile (Diapositiva 6), en 1932 se produjo una erupción del volcán Quillapu. Se trató de una erupción pliniana y fue la mayor erupción del siglo XX en la región de los Andes. La historia de Chile es muy corta, y se trata de un país joven que sólo obtuvo la independencia en 1818. De los 200 años de historia hasta la fecha, ésta fue la mayor erupción de la historia de Chile. Se

liberaron grandes cantidades de ceniza volcánica a escala continental, y la lluvia de cenizas no sólo afectó a Chile, sino también a Argentina, Uruguay e incluso Brasil.

Más recientemente, desde 1950, se han producido 20 erupciones explosivas en Chile, que han causado al menos 50 muertos y desaparecidos. Dos ciudades, Conchalipe y Chaitén, quedaron completamente destruidas. En este contexto, en 1991 se creó el Departamento de Prevención de Riesgos Volcánicos (PRV) dentro del Departamento de Geología y Minería del Servicio Geológico y Minero, con el fin de iniciar una vigilancia e investigación más sistemática de los volcanes. Posteriormente, en 1996, se creó el Observatorio Volcánico de los Andes Australes (OVDAS) en Temuco, ciudad cercana a los volcanes más activos de Chile, el Villarrica y el Jaima. En aquel momento, sólo se vigilaban el Villarrica y el Jaima, y el limitado equipamiento del observatorio no permitía registrar la actividad volcánica en tiempo real.



Diapositiva 7



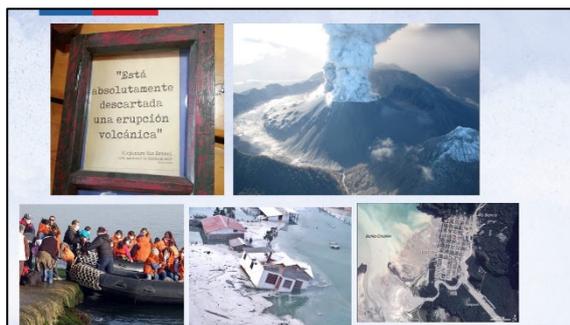
Diapositiva 8

Unos años más tarde, en 2007, se produjo una crisis muy particular. Creo que es importante mencionar esta crisis porque creo que les será útil. En este año, comenzó un terremoto de escala continental en una zona situada en la triple unión de las placas de Nazca, Sudamericana y Antártica (Diapositiva 7). A lo largo de esta línea vertical blanca de la Diapositiva se produjeron una serie de terremotos. Y allí hay un gran fiordo. Aunque no se realizaba un seguimiento detallado de la actividad sísmica, en puntos de observación alejados del centro de la red sísmica se detectaron

similitudes con señales observadas en otros volcanes. Algunos expertos sugirieron que estas señales sísmicas podían estar relacionadas con la intrusión de magma, es decir, señales relacionadas con la actividad volcánica y no con el movimiento de la corteza. Sin embargo, al cabo de un tiempo, se produjo un terremoto mucho mayor tras esta serie de actividad sísmica (Diapositiva 8). Este terremoto provocó un corrimiento de tierras a gran escala y un tsunami que causó la muerte de unas 20 personas.



Diapositiva 9



Diapositiva 10

pesar de que la erupción no fue muy grande y fue inesperada, la respuesta fue muy acertada. Alrededor de 5,000 personas fueron evacuadas por mar. Este es el aspecto de la ciudad de Chaitén. Esta es una foto de personas evacuando en grandes embarcaciones. Fueron evacuados en botes inflables de goma llamados «sodias». Pocos días después de la evacuación, se produjo un lahar y la ciudad quedó completamente destruida.



Diapositiva 11

Curiosamente, el mismo tipo de crisis se repitió al año siguiente, en 2008. Esta vez, algo similar a lo que había ocurrido el año anterior ocurrió cerca de la ciudad de Chaitén, que se encuentra un poco al norte del extremo septentrional de esta falla (Diapositiva 9). Muchos interpretaron que se debía al mismo tipo de movimiento de la corteza terrestre que el terremoto anterior. La persona a cargo de la investigación académica en ese momento dijo: «No hay absolutamente ninguna posibilidad de una erupción volcánica».

Sin embargo, después sí se produjo una erupción, y tuvo un enorme impacto (Diapositiva 10). Este es el volcán Chaitén. Se formó un domo de lava riolítica y se generó una gran pluma volcánica que afectó a otros países de la región sudamericana. Creo que el sistema chileno de vigilancia de volcanes fue puesto a prueba en ese momento. A

En aquel momento, aún no se había establecido una red de vigilancia del volcán (Diapositiva 11). Como se mencionó en la Diapositiva anterior, el Observatorio Volcánico de los Andes del Sur (OVDAS) se estableció en la ciudad de Temuco en 1996. Sin embargo, sólo monitoreaba dos volcanes en tiempo cuasi-real, y no existía monitoreo de otros volcanes, ni una clasificación de riesgo volcánico a nivel nacional. Por lo tanto, en la

erupción de este volcán Chaitén, no fue posible reconocer ninguna anomalía con antelación y emitir una alerta.

La gente tuvo que abandonar sus casas de la noche a la mañana para evacuarlas, y como la ceniza volcánica siguió emitiéndose después, no pudieron regresar en el plazo de un año. El impacto psicológico en la gente fue gravísimo. Esta es una foto de aquella época (Diapositivas 12 y 13). Los lahares bloquearon las carreteras, afectando a la logística, y también hubo efectos de la propia ceniza. A raíz de este suceso, el gobierno chileno está tratando de extraer lecciones. Lo que me gustaría destacar es la necesidad de vigilar y estudiar sistemáticamente los volcanes, porque siempre hay incertidumbre con los volcanes, y tenemos que considerar todos los escenarios posibles.



Diapositiva 12



Diapositiva 13



Diapositiva 14

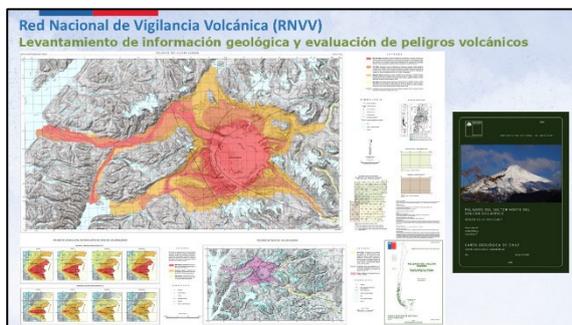
En 2008 se creó una red nacional de vigilancia de volcanes (RNVV) (Diapositiva 14). Esta red es similar a la que se utiliza actualmente para vigilar los volcanes, y es una red de vigilancia multiparamétrica que utiliza varios instrumentos. Con el fin de comprender la actividad no sólo de los volcanes más activos, sino también de otros volcanes, también se ha empezado a recoger sistemáticamente más datos geológicos. La red

está dividida en dos grupos de trabajo principales: el grupo de vigilancia, que puede ver en la imagen de la izquierda, y el grupo de vulcanología aplicada, que se encarga de la investigación vulcanológica y la cartografía de peligros, como puede ver a la derecha.



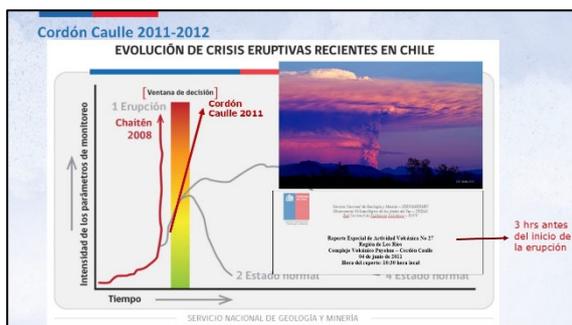
Diapositiva 15

Esta es una foto del grupo de vigilancia (Diapositiva 15). Hay entre cuatro y siete personas en cada región. Chile tiene muchos volcanes en su larguísimo país, y la actividad volcánica difiere mucho entre el norte y el sur. Por esta razón, dividimos el país en tres zonas: la zona norte, la zona central y la zona sur. A continuación, clasificamos cada volcán en uno de los cuatro colores en función de su nivel de actividad: verde, amarillo, naranja y rojo. Como somos una organización técnica y científica que evalúa el nivel de actividad volcánica, la respuesta y la estrategia en caso de erupción volcánica es responsabilidad de la Agencia de Protección Civil (SENAPRED).



Diapositiva 16

Este es un ejemplo de mapa de peligros (Diapositiva 16). Este es un mapa de peligro para el volcán Hudson en el sur. Una de las características de los mapas que hemos desarrollado es que son simples en su expresión de los peligros. Integran los resultados del análisis de todos los fenómenos posibles que pueden ocurrir en un volcán. Por esta razón, nuestros mapas sólo incluyen básicamente cuatro niveles de leyenda: riesgo bajo, medio, alto y muy alto. También se tienen en cuenta diversos escenarios de erupción y escenarios estacionales, así como factores secundarios relacionados con la predicción de la dispersión de cenizas volcánicas en caso de erupciones explosivas. Además de los mapas, también publicamos informes que contienen información más detallada. Estos informes incluyen detalles de los fenómenos volcánicos, explicaciones de los métodos utilizados, resultados y conclusiones.



Diapositiva 17



Diapositiva 18

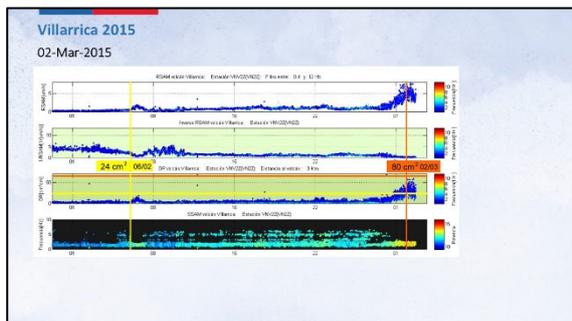
- Erupción pliniana, caída de ceniza en Chile, Uruguay y Brasil
- Flujos Piroclásticos, lahares, lava riolítica
- Emisión de columna débil por aproximadamente 1 año
- La alerta roja se dio oportunamente

Las erupciones del volcán Cordón Caulle en 2011 y 2012 son ejemplos de cuando la vigilancia funcionó con mayor eficacia. Fue una erupción explosiva con un Índice de Explosividad Volcánica de 4 a 5, y como hubo fenómenos precursoros, pudimos emitir una alerta roja tres horas antes de la

erupción (Diapositiva 17). Ahora me gustaría volver al gráfico que les he mostrado antes. El eje horizontal es el tiempo, y el eje vertical es la intensidad de los parámetros de vigilancia. Los vulcanólogos utilizamos los cambios en estos parámetros para evaluar la actividad y tomar decisiones, y también se muestra el momento en que se producen. En este caso, los parámetros de vigilancia nos permitieron declarar la alerta roja tres horas antes de la erupción. Esta erupción (Diapositiva 18) fue una erupción a gran escala que provocó la caída de cenizas en la región argentina y tuvo un gran impacto en ciudades como Bariloche y Villa de Angostura, así como en Buenos Aires, donde se suspendieron los vuelos de Buenos Aires a Uruguay, una ciudad muy importante de Sudamérica. También se produjeron flujos piroclásticos y lahares, así como un flujo de lava basáltica. Durante el año siguiente, el volcán siguió teniendo erupciones débiles. La baja pluma volcánica se vio muy afectada por los vientos locales, lo que dificultó mucho su modelización, y esto tuvo un gran impacto en la industria de la aviación. Posteriormente, se produjeron dos grandes crisis eruptivas, el volcán Calbuco y el volcán Villarrica.



Diapositiva 19



Diapositiva 20

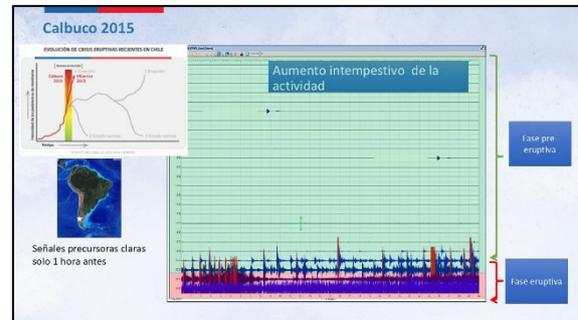
A continuación, explicaré el volcán Villarrica. Este es un gráfico de series temporales (Diapositiva 19). Y aquí está la siguiente Diapositiva (Diapositiva 20). Este gráfico muestra los cambios en las series temporales de los parámetros de monitoreo del volcán Villarrica. El volcán Villarrica es un volcán muy difícil de monitorear porque es un volcán fumarólico, tiene una actividad estromboliana constante, tiene un lago de lava y es un volcán basáltico. Esta vez, hubo señales precursoras, y la erupción se produjo el 3 de marzo. El día anterior, el 2 de marzo, y casi un mes antes, el 6 de febrero, se emitió una alerta amarilla debido a un sutil aumento de parámetros como el número de terremotos. Unos días antes de la erupción, se emitió una alerta naranja (nivel 3), en lugar del máximo nivel de alerta, la alerta roja

(nivel 4), y se empezaron a tomar medidas de evacuación alrededor del cráter. La erupción fue explosiva, acompañada de fuentes de lava, y se produjo la dispersión de una gran cantidad de material piroclástico y eyecta balístico.

Como esta erupción se produjo bajo alerta naranja, hubo muchas críticas del público por el hecho de que no se hubiera emitido una alerta roja (Diapositiva 21). Así que intentamos explicar que la alerta naranja es una fase previa a la alerta roja, y que las erupciones pueden seguir produciéndose incluso en esa situación, con el fin de lograr una mayor comprensión.



Diapositiva 21



Diapositiva 22

Creo que también es importante compartir la experiencia de la erupción del Monte Calbuco en 2015. Fue una erupción sin señales precursoras. Este es un gráfico de los datos sísmicos del día de la erupción, que abarca un período de unas 6 horas (Diapositiva 22). Casi no hubo cambios en este gráfico, y los terremotos empezaron justo una hora antes de la erupción, y un grupo de expertos del observatorio empezó a analizar la situación. Los cambios en la actividad sísmica como este son comunes en los volcanes, y no significan necesariamente que una erupción está a punto de ocurrir, y de hecho, la mayoría de las veces no lo hacen, por lo que no había ninguna regla que dijera que teníamos que cambiar la alerta cuando se produjo la erupción.



Diapositiva 23

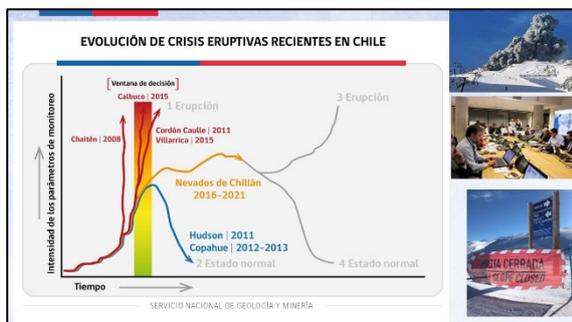
Entonces, sin previo aviso, el volcán Calbuco entró repentinamente en erupción explosiva, arrojando una gran cantidad de ceniza volcánica y generando un gran lahar. Los lahares fueron provocados por el deshielo del glaciar. La anchura de este valle es de unos 200 m (Diapositiva 23). El edificio que se ve aquí es una piscifactoría, y había gente trabajando allí. Afortunadamente, la erupción se produjo en dos explosiones separadas,

por lo que la gente pudo ser evacuada. La primera explosión sólo provocó la caída de ceniza volcánica en esta zona, pero la segunda hizo que un flujo piroclástico llegara hasta este punto. El tamaño de estas rocas es de unos 2 metros de diámetro. Su longitud es de 40 a 50 metros. También se produjo un lahar y fluyó una gran cantidad de lodo. Como casi no había señales de advertencia, era imposible predecir estas cosas.



Diapositiva 24

Una de las lecciones y puntos de reflexión de esta erupción es que los sistemas de vigilancia volcánica también deben ser capaces de anticipar situaciones inesperadas (Diapositiva 24). Como vimos en el caso del volcán Calbuco, incluso para los volcanes que están siendo monitoreados, existe la posibilidad de que erupciones inesperadas puedan ocurrir de repente, por lo que es extremadamente importante que las comunidades locales estén preparadas para esto. También creo que es muy importante que haya canales de comunicación claros entre los organismos técnicos y los de protección civil.



Diapositiva 25

También ha habido casos de volcanes que no entraron en erupción pero se encontraban en una situación crítica. El volcán Nevados de Chillán estuvo en situación crítica durante cinco años, de 2016 a 2021 (Diapositiva 25). La actividad volcánica fue constante, y la primera explosión fue una erupción freática que se limitó al área alrededor del cráter. Sin embargo, el peligro radicaba en que allí había una estación de esquí.

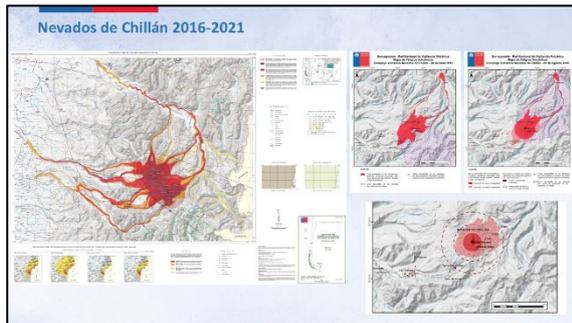


Diapositiva 26



Diapositiva 27

Esta erupción se observó petrológicamente mediante el análisis de cenizas volcánicas. Instalamos e investigamos un medidor de caída de ceniza para recoger ceniza volcánica en el punto indicado por el punto amarillo en la Diapositiva (Diapositivas 26 y 27). La dificultad de esta erupción fue que se prolongó durante cinco años. Como continuó durante cinco años, fue un gran problema que resultara difícil juzgar si era seguro o no abrir la estación de esquí durante mucho tiempo.



Diapositiva 28

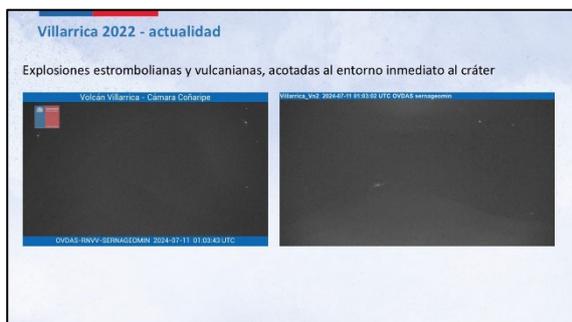


Diapositiva 29

Chillán, que está cubierto de nieve, creamos una herramienta cartográfica específica para la respuesta de emergencia y la evacuación, y determinamos y marcamos los lugares de evacuación temporal. Y aunque hemos creado muchos mapas como este en el pasado, no han sido útiles, porque lo que la gente realmente necesita y lo que los organismos de protección civil necesitan son cosas más prácticas, como zonas seguras y sitios de evacuación que sean de fácil acceso, que tengan comunidades cercanas y que cuenten con infraestructura para instalar refugios. Por lo tanto, en esta evaluación, nos centramos en encontrar lugares de evacuación a los que se pudiera acceder por las carreteras e infraestructuras existentes.

Así que creamos un mapa a corto plazo llamado mapa dinámico (Diapositiva 28) como base para nuestro juicio. Antes les mostramos un mapa de peligrosidad, pero éste se crea teniendo en cuenta todos los fenómenos volcánicos y el historial de erupciones a largo plazo, y estos mapas se utilizan para la planificación regional (Diapositiva 29).

Como es el caso del Monte Fuji y muchos otros volcanes, los volcanes pueden tener múltiples cráteres, y no necesariamente entran en erupción en el mismo lugar. El volcán Nevados de Chillán también tiene múltiples cráteres. Por esta razón, se crearon mapas a corto plazo limitados a las zonas donde la actividad volcánica estaba aumentando. Estos mapas fueron actualizados diariamente en base a parámetros de monitoreo y registros de actividad superficial. Para el volcán Nevados de



Diapositiva 30



Diapositiva 31

El volcán Villarrica ha estado experimentando actividad a pequeña escala (erupciones estrombolianas y vulcanianas) con muchas explosiones alrededor del cráter durante tres años desde 2022 hasta la actualidad (Diapositiva 30). El punto difícil en el tratamiento de este volcán es que los turistas se acercan para ver el lago de lava en el cráter (Diapositiva 31). No sé si el número de turistas

es el mismo que el del monte Fuji, pero en el caso del volcán Villarrica, cientos de turistas acuden a la zona durante la temporada alta. Como este volcán genera importantes beneficios económicos para la región, es muy difícil decidir cuándo suspender el turismo, y también es un reto proporcionar nuevas fuentes de ingresos a las personas cuyo sustento depende del turismo.



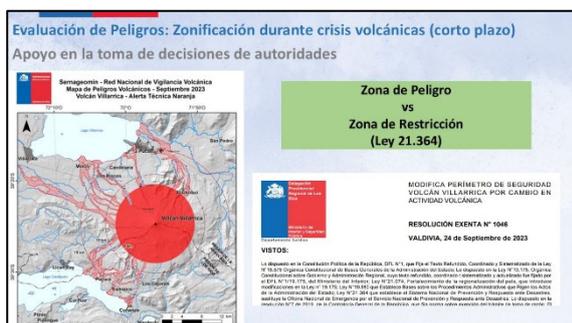
Diapositiva 32

Permítanme mostrarles también un ejemplo de mapa dinámico del volcán Villarrica, que entra en erupción periódicamente. Modelizamos los eyecta balísticos y evaluamos la zona de peligro potencial. Esto nos permitió establecer zonas de peligro e instalar señales de advertencia para los turistas (Diapositiva 32).

Diapositiva 33

Diapositiva 34

Toda esta información que he mostrado se comunica a los organismos de protección civil correspondientes y a las comunidades mediante informes periódicos sobre la actividad volcánica, informes especiales en caso de situaciones inusuales (Diapositiva 33) e informes periódicos sobre la situación, que se emiten con una frecuencia determinada por el nivel de alerta (Diapositiva 34).



Diapositiva 35



Diapositiva 36

Otra consideración importante a destacar es que nuestros mapas no son vinculantes. Esto significa que no se establecen áreas restringidas, sino que sólo se indican zonas de peligro (Diapositiva 35).

En el caso de Chile, las zonas restringidas deben ser establecidas por las autoridades políticas, como el gobernador regional o el intendente, o en el caso de eventos a nivel nacional, por el presidente.



Diapositiva 37



Diapositiva 38

del volcán Villarrica.



Diapositiva 39

una conferencia internacional en Puerto Varas. En Chile, también celebramos una conferencia científica en el volcán Laguna del Maule, que es un volcán muy atractivo para los vulcanólogos. El año pasado también celebramos una conferencia sobre observación volcánica.



Diapositiva 40

Estas zonas restringidas se definen después por ley. Como expertos técnicos, publicamos mapas que evalúan el nivel de peligro (Diapositiva 36). También llevamos a cabo diversas actividades de formación y visitas sobre el terreno en colaboración con la comunidad local (Diapositiva 37). También elaboramos mapas de zonificación y peligrosidad a largo plazo para diversas regiones del país, no sólo para zonas volcánicas como la del mapa de la derecha (Diapositiva 38). Esto es muy importante para evaluar diversas políticas públicas, el desarrollo de infraestructuras, las rutas marítimas internacionales y la construcción de infraestructuras. Recientemente, también hemos elaborado mapas de microzonificación a una escala más detallada para zonas y ciudades con alto riesgo volcánico, como Pucón, que se encuentra a los pies

Por último, permítanme presentarles algunas de las actividades de cooperación que hemos llevado a cabo. En nuestros 15 años de experiencia, hemos apoyado al Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH) de Guatemala y al Instituto Territorial de Nicaragua (INETER) tras la erupción del volcán de Fuego. Estas son fotos de mis colegas (Diapositiva 39). En 2016, celebramos

También compartimos volcanes con el Servicio Geológico Argentino, con el que mantenemos una estrecha relación de cooperación (Diapositiva 40). Como hay muchos volcanes en la frontera, estamos trabajando con nuestros colegas argentinos para construir una red de vigilancia tanto en el lado chileno como en el argentino, y compartimos los datos de observación. Para concienciar a la



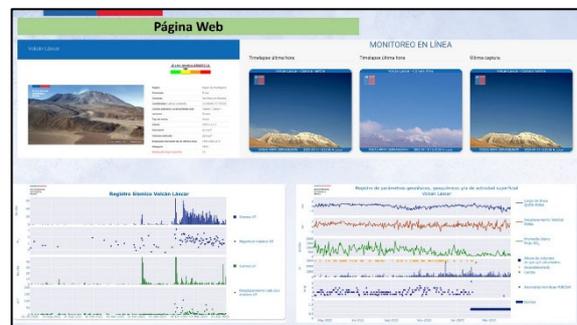
Diapositiva 41

interactivas con funcionarios de prevención de catástrofes, población local, escuelas y profesores (Diapositiva 42). Disponemos de un sitio web en el que cualquiera puede consultar los parámetros de vigilancia, las cámaras y las cronologías de los equipos de observación de los volcanes que vigilamos casi en tiempo real, aunque existe un ligero desfase temporal (Diapositiva 43).

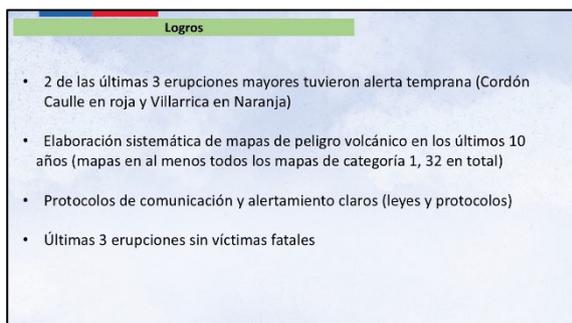
población, también celebramos ferias de divulgación sobre volcanes en zonas donde se han producido cambios en la actividad volcánica, erupciones, fenómenos geológicos, etc., y también publicamos mapas de peligrosidad (Diapositiva 41). También organizamos actividades educativas periódicas, como exposiciones de maquetas en las que la gente puede ver dibujos, y clases



Diapositiva 42



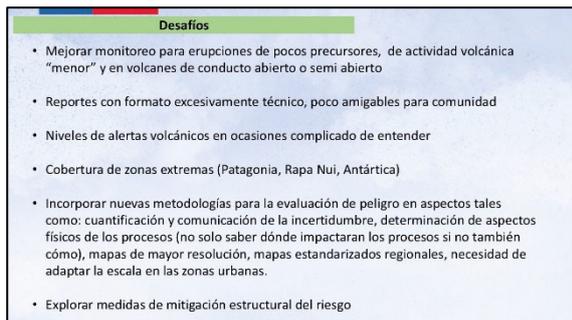
Diapositiva 43



Diapositiva 44

creación de mapas de peligrosidad, y en los últimos diez años se han creado mapas de peligrosidad para todos los volcanes de categoría 1. Como se muestra en la clasificación al principio de esta presentación, hay 32 volcanes de categoría 1 en total, y se han creado mapas de peligrosidad para todos ellos. Los protocolos de comunicación y alerta se revisan y actualizan periódicamente, y no ha habido víctimas mortales en las tres últimas erupciones.

Por último, me gustaría mencionar algunos de los resultados que considero importantes (Diapositiva 44). Se emitieron alertas tempranas para dos de las tres grandes erupciones que se han producido en Chile en el pasado. El volcán Cordón Caulle entró en erupción cuando estaba en alerta roja, y el volcán Villarrica entró en erupción cuando estaba en alerta naranja. Desde que se estableció la red de vigilancia de volcanes, se ha sistematizado la



Diapositiva 45

alcance de la población local, por lo que es necesario revisarlos para facilitar su comprensión. También hay volcanes en zonas remotas de Chile, como los campos de hielo del sur de la Patagonia, la Isla de Pascua y Rapa Nui, y la región antártica, por lo que creo que también necesitamos



Diapositiva 46

Una cuestión es mejorar la vigilancia de las erupciones con pocos precursores, como la ocurrida en el volcán Calbuco, que es muy importante para comprender mejor los volcanes. También es importante mejorar la vigilancia de la actividad volcánica a pequeña escala, como las pequeñas explosiones detectadas en el volcán Villarrica (Diapositiva 45). Además, nuestros informes son demasiado técnicos y no están al

desarrollar una red en esas zonas. Además, también tenemos que trabajar para mejorar la metodología de evaluación de riesgos. Tenemos la tarea de evaluar la situación en las zonas urbanas y considerar medidas estructurales de mitigación del riesgo. Esto aún no se ha hecho en Chile y no se ha analizado en profundidad. Con esto concluyo mi presentación. Muchas gracias (Diapositiva 46).

Moderador : Muchas gracias, Sr. Felipe. ¿Tienen alguna pregunta para Sr. Felipe, ya sea de la audiencia o de los que están viendo el webinar?

Pregunta : Has mencionado que se han preparado mapas de peligrosidad para 32 volcanes. ¿Cuántos volcanes hay en la red de vigilancia?

FLORES LOBOS : Estamos vigilando 45 volcanes. Son de categoría 1 y de categoría 2. También estamos elaborando varios mapas de peligrosidad. Lo estamos haciendo para cubrir todo el país.

Pregunta : Muchas gracias.

Moderador : ¿Hay alguien más?

YOSHIMOTO : Gracias por su charla. He podido ver claramente que están tomando diversas medidas contra posibles fenómenos volcánicos. Tengo dos preguntas.

En primer lugar, sobre el sistema de observación. Para cada volcán, por ejemplo, para los volcanes que están vigilando, ¿cuántos puntos de observación, como sismómetros, tienen? Usted ha dicho

que actualmente están cubriendo 45 volcanes de categoría 1 y 2, pero me gustaría saber cuántos puntos de observación tienen para cada volcán.

Además, por ejemplo, creo que muchos turistas visitan el volcán Villarrica, pero ¿cómo llevan un registro del número de personas que lo visitan y cómo comunican la información sobre el aumento de la actividad volcánica a las personas que ya están en la cumbre?

FLORES LOBOS: El número de puntos de observación varía. Los criterios se determinan en función de la categoría del volcán. Esta es una tabla de la clasificación de riesgo volcánico de Chile. Se divide en cuatro o cinco categorías. La categoría 1 corresponde a los volcanes marcados en rojo. La categoría 2 son los volcanes que aparecen en naranja. Las categorías 1 y 2 son las que se vigilan, y también existe la categoría 3.

En el caso de los volcanes rojos de la Categoría 1, yo no me dedico a la vigilancia, sino a la evaluación de riesgos. Sin embargo, tengo entendido que hay 10 puntos de observación sísmica y de 3 a 4 puntos de observación GNSS. También hay de 1 a 2 inclinómetros, de 3 a 4 cámaras de vigilancia, y algunos volcanes también tienen equipos para medir el flujo de SO₂. Estos equipos están destinados exclusivamente a la vigilancia de los volcanes de categoría 1.

Algunos volcanes también tienen sismómetros, pero no todos. Creo que el volcán Villarrica es el único volcán que tiene dos sismómetros hasta la fecha.

La segunda pregunta es muy delicada. De hecho, los guías tienen que subir a la montaña con una radio. La zona donde se encuentra el volcán Villarrica está en un área protegida dentro de un parque nacional. Por lo tanto, en el caso del volcán Villarrica, los guías (guardaparques) son los responsables de gestionar el parque, llevar a los turistas hasta allí y alertarlos. Pero, afortunadamente, hasta ahora no ha habido erupciones mientras los turistas han estado en la cumbre.

YOSHIMOTO : Gracias por su explicación. Ha sido muy útil.

Moderador : Ahora tenemos una pregunta de un participante en el seminario. Creo que era sobre el volcán Nevados de Chiján, y usted mencionó que añadió zonificación al mapa de peligrosidad y lo revisó. Esta información es muy científica y muy avanzada, aunque puede resultar un poco complicada para el público general que no es experto. ¿Cómo se comunica esta información al público en general?

FLORES LOBOS : La imagen que están viendo es un ejemplo de mapa de peligrosidad. Es cierto que puede resultar un poco difícil de interpretar para el público en general, que no es experto.

Por este motivo, hemos intentado simplificar al máximo los mapas, reduciendo al máximo el número de leyendas y símbolos. Por esta razón, el mapa sólo tiene cuatro colores, ningún otro símbolo, y sólo muestra las zonas donde hay posibilidad de caída de ceniza. Este mapa está más dirigido a las organizaciones e instituciones técnicas que realmente responden a las catástrofes. Para

el público en general, intentamos hacer infografías más sencillas utilizando marcas y símbolos.

Por ejemplo, esta es una infografía del volcán Nevados de Chillán. Sólo muestra puntos relevantes para la población local, como los puntos de evacuación, y no hay símbolos ni leyendas complicadas, por lo que creo que no es difícil de interpretar. Y luego están las actividades de difusión que realizamos regularmente. Por ejemplo, la imagen de la derecha es un modelo en 3D. De este modo, intentamos que la gente entienda los mapas a través de nuestras actividades de difusión.

Moderador : Gracias. Tengo una pregunta rápida de la misma persona.

Usted mencionó que cuando se trata de la atracción turística del volcán Villarrica, hay que ser muy cuidadoso a la hora de entregar información, pero ¿hay algún esfuerzo adicional para entregar información a los turistas?

FLORES LOBOS : No hay información especial para los turistas. Proporcionamos información al público en general y a los organismos de protección civil.

Dependiendo del nivel de alerta y de la actividad, por ejemplo, si el nivel de actividad es amarillo, elaboramos un informe cada dos semanas. Si hay una erupción, se actualiza o corrige, y parte de la información se difunde a través de las redes sociales. Además, si la actividad es mínima y empeora, el informe se actualiza diariamente.

Si el nivel de actividad del volcán Villarrica aumenta, ya sea en el nivel amarillo o naranja, las autoridades aplican restricciones de acceso. Por lo tanto, los guías sólo pueden subir al cráter cuando el nivel de alerta es verde.

Por desgracia, hay gente que viola estas restricciones y entra y sale de la zona del cráter. Afortunadamente, no había erupción cuando entraron, pero si se hubiera producido una de las explosiones registradas en el anterior ciclo eruptivo con gente cerca, probablemente habría habido víctimas. Sin embargo, decidir en qué momento difundir la información es una de las cuestiones que aún tenemos que resolver. Por ejemplo, hay casos en los que la actividad sísmica no está relacionada con las erupciones, y es difícil determinar qué parte de los precursores está relacionada con el peligro y qué parte es aceptable para entrar en la montaña. Otra cuestión es cómo mejorar la vigilancia de las erupciones con un sistema freático, que es extremadamente difícil de vigilar, y en el que casi no hay señales precursoras. En otras palabras, incluso los sismómetros son silenciosos. Esto hace muy difícil enfrentar la presión de los operadores y guías de turismo, y monitorear la actividad del volcán Villarrica es un gran desafío para nosotros.

Moderador : Muchas gracias. Tengo otra pregunta.

Moderador : Sólo tengo una pregunta. ¿Qué tipo de organización proporciona información a los países vecinos como Argentina y Paraguay?

FLORES LOBOS : No hay protocolos ni reuniones especiales. Sin embargo, tenemos buenas relaciones con organizaciones técnicas de Argentina. Tenemos muchas redes, así que informamos a los países vecinos cuando hay cambios en la actividad volcánica. A veces nos avisan con antelación, pero sólo en circunstancias muy concretas. Esto se debe a que siempre queremos evitar la transmisión no oficial de información. Por lo tanto, cuando publicamos oficialmente un informe, también lo notificamos a los países vecinos. Además, hay un VAAC (Centro de Asesoramiento sobre Cenizas Volcánicas) en Buenos Aires. Ellos también emiten informes para un público más especializado a nivel continental.

Sin embargo, no existen protocolos ni tratados a nivel nacional, y nuestros informes son la principal fuente de información. Dependiendo de la situación, se informa a instituciones de investigación de Argentina y de otros países.

Moderador : Entonces, ¿la información se transmite entre investigadores, no entre países?

FLORES LOBOS : Sí, así es. No sé si se está compartiendo información a nivel de autoridades políticas, como el Ministerio de Relaciones Exteriores o el Ministerio del Interior. No sé cómo se está manejando diplomáticamente.

Sin embargo, no sé si existe algún tipo de protocolo o sistema que les obligue a hacerlo. No creo que haya ningún tipo de acuerdo, por ejemplo, que se haya firmado internacionalmente. Creo que cuando hay una erupción que afecta al nivel continental, hay una relación de cooperación en la que se comparte información entre los investigadores antes de que ocurra.

Moderador : Muchas gracias. Sr. Felipe. Ahora, es un poco tarde, pero haremos una pausa hasta las 14:45. Por favor, vuelvan a sus asientos a las 14:45.

“Gestión de riesgos ante el peligro volcánico en Perú”

Alfredo Adrian ZAMBRANO GONZALES (Subdirector de Gestión de Información del CENEPRED, Perú)

Moderador : Ahora, aunque es un poco tarde, me gustaría reanudar la segunda mitad del programa. Esta es la tercera conferencia del día. El Sr. Alfredo Adrián Sambrano González, Subdirector de Gestión de Información del Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), Perú, pronunciará una conferencia titulada “Gestión de riesgos ante el peligro volcánico en Perú.”

ZAMBRANO GONZALES : Mucho gusto, me llamo Alfredo. Soy de Perú. Es un placer conocerles. Ahora, espero que mirando esta diapositiva, puedan entender un poco sobre la situación geográfica



Diapositiva 1

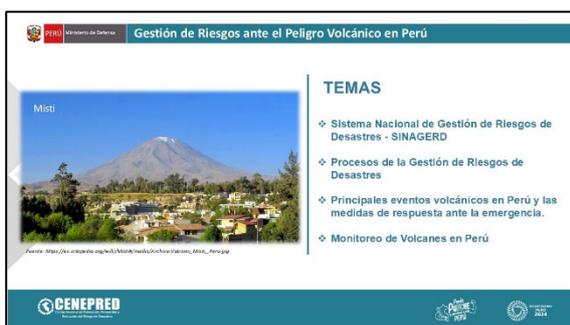
de Perú (Diapositiva 1). Perú es un país que tiene una zona costera, una zona montañosa y una zona de selva densa.

Hoy me gustaría hablarles de la gestión del riesgo de peligros volcánicos en Perú (Diapositiva 2). Trabajo en el Centro Nacional de Prevención y Reducción de Desastres. Este centro es una organización que se encarga de monitorear las amenazas, pero no sólo las monitorea; también brinda asesoría al presidente y a cada región. La base de este asesoramiento es la información proporcionada por organizaciones científicas y técnicas. Hoy me gustaría presentarles estas organizaciones, de qué tipo de información se encarga cada una de ellas y qué se está haciendo a nivel gubernamental.



Diapositiva 2

En primer lugar, quisiera explicar cómo se está construyendo actualmente el sistema de gestión del riesgo de desastres en Perú, quién está a cargo de él, cuáles son las principales funciones de las organizaciones y los principales papeles de las dos organizaciones CENEPRED (Centro Nacional de Prevención y Reducción de Desastres) e INDESI (Instituto Nacional de Prevención de Desastres) (Diapositiva 3).



Diapositiva 3

El CENEPRED es la organización para la que trabajo actualmente, y nos encargamos de la prevención. La otra organización, el INDESI, se centra en la respuesta posterior a los desastres. En otras palabras, cuando se produce una catástrofe importante, el INDESI dirige el proceso y proporciona asesoramiento.

En segundo lugar, me gustaría presentar el proceso de gestión nacional del riesgo de desastres en Perú. Se ha aprobado una nueva ley de gestión de riesgos que consta de siete procesos. Se trata de un proceso bastante amplio, en el que también participan los gobiernos locales. En particular, me gustaría destacar uno de estos procesos, que creo que es el pilar básico para una adecuada gestión del riesgo tanto a nivel local como regional.

En tercer lugar, me gustaría analizar los principales fenómenos volcánicos en Perú. En comparación con otros países centroamericanos como Chile y El Salvador, Perú no ha tenido una actividad volcánica importante en los últimos años. Sin embargo, basándonos en erupciones pasadas, somos conscientes de que el impacto de las erupciones volcánicas y los peligros que entrañan son considerables. Por eso es tan importante el simposio de hoy. Quisiera expresar mi respeto a los organizadores. En nombre de todos los aquí presentes y de mis colegas latinoamericanos que hoy participan conmigo, estoy muy contento de poder llevarme este aprendizaje a mi país de origen.



Diapositiva 4

Los desastres pueden ocurrir en cualquier país y en cualquier momento. Antes de 2011, Perú tenía un Sistema Nacional de Defensa Civil (SINADECI), pero era principalmente una organización para un enfoque posterior al desastre (Diapositiva 4). En otras palabras, como se suele decir, era un sistema que apagaba el fuego después de que este había comenzado. Sin embargo, en 2007 se produjo un terremoto en la ciudad de

Pisco, en el sur de Perú. Murieron unas 500 personas, más de 200,000 viviendas sufrieron daños y 52,000 personas resultaron afectadas. El hecho de que se produjera tal cantidad de daños puso de manifiesto que el sistema que Perú tenía en marcha en ese momento no funcionaba correctamente. Además, en aquel momento, la información no se compartía inmediatamente. Los ministerios competentes y el público en general no se enteraron del terremoto hasta el día siguiente, y casi no hubo respuesta. Esto se convirtió en una preocupación muy seria, y el público en general también estaba muy preocupado. La experiencia de no poder responder adecuadamente nos llevó a pensar en la prevención. Esto fue en 2007.

Así que el poder legislativo creó un nuevo proyecto de ley, que es la ley que tenemos ahora, y tardó más de tres años en finalizarse, y se promulgó en 2011. Y se creó un nuevo sistema nacional de gestión del riesgo de desastres (SINAGERD). Lo importante es que este nuevo sistema se centra en la prevención y la predicción, no solo porque la ley haya cambiado. También se centra en la planificación urbana segura. En este sistema se hace hincapié en la elaboración de planes, pero ese

no es el objetivo final, sino que lo más importante es aplicar esos planes. Hace 13 años que se estableció este sistema, y el CENEPRED, donde trabajo, es una organización que funciona dentro de este marco. En particular, los gobiernos locales son responsables de promover este proceso. Me gustaría explicar esto con más detalle más adelante.

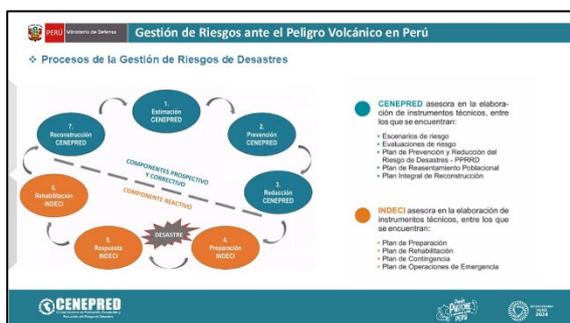


Diapositiva 5

Ahora, continuemos. Este es el organigrama actual, la estructura organizativa de Perú (Diapositiva 5). En la parte superior está el Presidente, que preside el Consejo Nacional de Prevención de Desastres. El Presidente convoca y preside el Consejo. En el segundo nivel está el Primer Ministro, que preside el Consejo de Ministros. Y en el tercer nivel está el CENEPRED, el Centro Nacional de Prevención y Reducción de

Desastres. El INDECI también está al mismo nivel, y estas dos organizaciones hacen propuestas de reglamentos, asesoran sobre políticas de respuesta a grandes desastres y proponen directrices y manuales al Presidente y al Primer Ministro. Sin embargo, no son ni el Presidente, ni el Primer Ministro, ni el CENEPRED, ni el INDECI quienes aplican estas directrices y manuales. Son los gobiernos locales los responsables de esta respuesta, porque pueden aplicarlos según la situación de cada región.

Por lo tanto, a nivel local se toman medidas de acuerdo con estos lineamientos y las directrices que se explicarán más adelante. Sin embargo, tanto el CENEPRED como el INDECI cuentan con la información proporcionada por instituciones técnicas y científicas. En Perú, las instituciones técnicas que se ocupan de los temas volcánicos son el Instituto de Geofísica (IGP) y el Instituto de Geología, Mineralogía y Metalurgia (INGEMMET). El IGP vigila el riesgo volcánico, mientras que el segundo, el INGEMMET, elabora mapas de peligrosidad como los que hemos visto en presentaciones anteriores, para que los gobiernos locales puedan crear planes de respuesta a emergencias y planes de evacuación basados en esta información técnica y científica. Y es que, como decía antes, son las autoridades locales las que realmente toman las medidas necesarias para llevar a cabo una adecuada gestión del riesgo.



Diapositiva 6

Ahora bien, esta nueva ley establece siete procesos (Diapositiva 6). Los procesos que se muestran en verde son responsabilidad del CENEPRED, y los procesos que se muestran en naranja son responsabilidad del INDECI. Estas dos organizaciones son responsables de proporcionar información al Primer Ministro y a otros. También creo que el primer proceso de

evaluación y estimación del riesgo es muy importante. La razón por la que esto es importante es que

aumenta la concienciación sobre el riesgo a todos los niveles. Además, al asignar el presupuesto para ello, el Ministerio de Economía y Finanzas se asegura de que las organizaciones técnicas puedan proporcionar información a los gobiernos locales de forma adecuada, y de que los gobiernos locales estén totalmente equipados para hacer frente a los riesgos. Por eso es tan importante este proceso inicial. En el presupuesto actual de Perú, es difícil asignar fondos a un área si dicha área no ha realizado un estudio de evaluación de riesgos o desarrollado un plan de prevención y mitigación de riesgos. En otras palabras, ahora el presupuesto se gasta en zonas seguras. Es un paso muy importante, porque antes los promotores inmobiliarios y otras agencias de infraestructuras construían casas y carreteras de forma desordenada. No había zonas de riesgo, así que era imposible definir la seguridad del gasto presupuestario. Así que cambiamos gradualmente la forma en que se gastaba el presupuesto en Perú. Ahora, este proceso de estimación del riesgo es también la base para crear la evaluación del riesgo, los planes de prevención y los planes de reasentamiento.

En Perú, existen áreas conocidas como «zonas de riesgo inaccesibles». Estas zonas de riesgo inaccesible son áreas donde no es posible tomar medidas para prevenir o mitigar el riesgo, y donde la gente no debe vivir, lo que significa que es necesario reubicar a los residentes. Sin embargo, reubicar a los residentes implica cambiar el estilo de vida de las personas que se instalan allí, por lo que requiere un proceso social más complejo que el meramente técnico. Volveré a hablar de esto más adelante, pero no es un proceso sencillo. También hay otros planes. El plan de emergencia, incluido el mapa de evacuación, lo gestiona técnicamente el INDESI.



Diapositiva 7

en la diapositiva anterior, estos volcanes son monitoreados por el Instituto Peruano de Geofísica. Esta información está publicada en la web y se puede encontrar en páginas web, etc., como está escrito en la parte inferior de esta diapositiva. Cuando accedas a ella, podrás ver cuál es el estado actual de cada volcán, indicado por diferentes colores (Diapositiva 7). Afortunadamente, Perú no ha tenido grandes erupciones en comparación con otros países, pero el volcán Ubinas es el único al que debemos estar atentos. Esto se debe a que comenzó a entrar en erupción en 2023, y esta es una situación por la que debemos estar muy preocupados.

Una de las ventajas es que los volcanes de Perú se encuentran a bastante altura. Hay muchos volcanes que superan los 5,000 metros de altura, y en esos casos, la población es pequeña. Más bien, hay más gente en las zonas costeras y en las zonas de selva densa. Los volcanes están situados en la región de los Andes, y la temperatura es muy baja, con algunos lugares que descienden hasta los 20



Diapositiva 8

grados centígrados bajo cero. Éste también es uno de los factores meteorológicos, pero creo que también será importante cuando se produzca una erupción real.

Este es el volcán Ubinas (Diapositiva 8). Como he mencionado antes, la erupción más reciente fue en 2023, y desde entonces ha estado arrojando ceniza volcánica continuamente y también explotando. La población total de la zona en un radio de unos 30

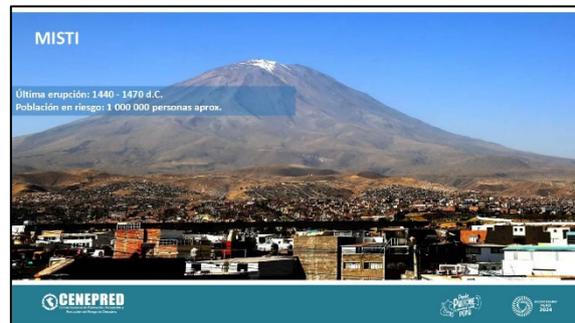
km es de unos 5,000 habitantes, y esto les está afectando.

Como se puede ver en la parte inferior de la imagen, esta zona no estaba habitada originalmente por personas. Es una urbanización que se ha preparado para que la gente pueda reasentarse aquí. Algunos residentes están dispuestos a abandonar su tierra familiar, pero no todos quieren hacerlo. Por lo tanto, cómo lograr el consenso y reasentar a los residentes es un problema muy grande al que nos enfrentamos actualmente.

Lo segundo es vivir con el riesgo. O quizá debería decir vivir con el riesgo. Si existe un plan de evacuación adecuado, si los ciudadanos son plenamente conscientes de los riesgos y están preparados, y si el gobierno local está bien preparado, entonces es posible convivir con los volcanes. Por supuesto, cada situación y cada problema difieren mucho según el lugar y el país.



Diapositiva 9



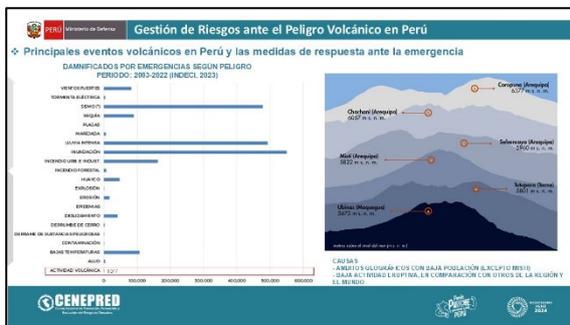
Diapositiva 10

Otro volcán que ha entrado en erupción recientemente es el Sabancaya (Diapositiva 9). La erupción significativa más reciente se produjo en 2016. Alrededor de 10,000 personas viven en la zona vulnerable a este volcán. Como he mencionado antes, se trata de una zona agrícola de gran altitud, por lo que la densidad de población no es muy alta. La mayoría de la gente vive de la agricultura, la ganadería y trabajos relacionados.

Otro volcán que actualmente no está activo pero que podría tener un impacto sobre los gobiernos locales y los residentes es el Misti (Diapositiva 10). En el caso del Misti, la última erupción se produjo entre 1440 y 1470 después de Cristo. Está cerca de una zona en la que viven casi un millón de personas. El Misti se enfrenta al mismo problema que muchos otros volcanes de América Latina, no sólo de Perú. En otras palabras, un número significativo de personas se está asentando de una

manera que no es muy apropiada. Se están asentando de una manera que no está en consonancia con la planificación urbana, y como resultado, están construyendo sus casas en lugares muy arriesgados. En otras palabras, el gobierno local no regula adecuadamente, y la gente construye y vive a su antojo. Ni siquiera son conscientes de los riesgos. Si pensarán en el potencial de desastre que podría causar una erupción volcánica, por ejemplo, seguro que no se instalarían en esa zona. Pero, como he señalado, en este problema intervienen múltiples factores.

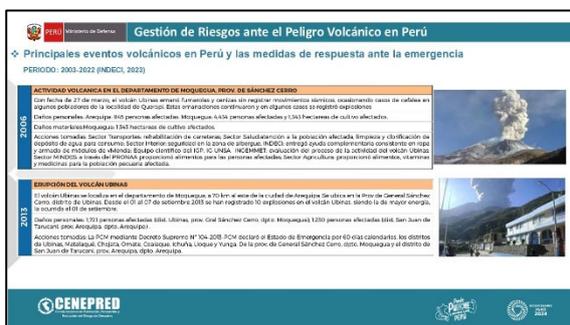
Además, la falta de planificación urbanística por parte del gobierno central y la escasez de oferta inmobiliaria también son factores. Como consecuencia, los ciudadanos se asientan en zonas de alto riesgo, aunque no corresponda hacerlo. Arequipa es la segunda o tercera ciudad más importante de Perú, y también hay un flujo considerable de turistas. Por lo tanto, aunque el volcán no esté activo actualmente, como hemos sabido hoy, creo que el país debe prestar especial atención a los volcanes y tomar medidas inmediatas para prevenir catástrofes.



Diapositiva 11

Como he señalado antes, Perú está expuesto a diversos riesgos (Diapositiva 11). Por ejemplo, existen riesgos como fuertes vientos, tormentas eléctricas, terremotos, sequías, inundaciones, incendios forestales y deslizamientos de tierra. Esto se basa en estadísticas oficiales de 2003 a 2022. Para cada tipo de riesgo se indica el número de víctimas. Se mencionan todos los tipos de riesgo, pero no se menciona el riesgo de

los volcanes. Mira el recuadro rojo de abajo. Hubo una erupción en Ubinas, pero el número de personas afectadas fue pequeño. Esto no quiere decir que al gobierno local no le preocupe, pero cuando se compara con otros peligros, a menudo no se considera importante. Esto se debe a que consideran que las catástrofes volcánicas ocupan el último lugar en la lista de todos los peligros, por lo que no les prestan atención.



Diapositiva 12

Por otro lado, ha habido grandes avances en la investigación y los estudios de las organizaciones técnicas y científicas. Se ha avanzado en la instalación de sistemas de vigilancia de los peligros en los grandes volcanes, etc. El diagrama de la derecha de la diapositiva 11 compara las elevaciones. Tanto el Chachani como el Coropuna son los más altos, a unos 6,000 m sobre el nivel del mar, mientras que el Ubinas es más

bajo, a unos 5,600 m sobre el nivel del mar. Desde el punto de vista geográfico, la diferencia de altitud es enorme. Los habitantes de estas zonas viven principalmente de la agricultura y la ganadería. A continuación, veamos un resumen de los datos más destacados (Diapositiva 12). Se basa en las

estadísticas peruanas para el periodo comprendido entre 2003 y 2022. Desde 2006, se han producido erupciones en el volcán Ubinas. En marzo de 2006, el volcán Ubinas emitió gases y cenizas volcánicas. Sin embargo, no se registraron cambios en la actividad sísmica. En la localidad de Querapi, la más cercana al cráter, algunos residentes experimentaron síntomas como dolores de cabeza. También hubo informes ocasionales de explosiones. También se registraron daños en las provincias de Arequipa y Moquegua. Moquegua es donde se encuentra el volcán, y es adyacente a Arequipa. Se registraron 845 damnificados en Arequipa y 4,434 en Moquegua. En cuanto a los daños materiales, 1,343 ha de tierras cultivadas fueron afectadas, principalmente por la ceniza volcánica. En cuanto a la forma de hacer frente a la situación, en Perú cada ministerio era responsable de un área concreta, por ejemplo, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones se encargaba de la infraestructura viaria. El Ministerio de Salud también se ocupó de la salud de los residentes afectados. En otras palabras, cada ministerio movilizaba su propio personal de emergencia y se ocupaba inmediatamente de las zonas afectadas. De este modo, cuando se produce una emergencia, se activa cada centro de respuesta a emergencias. Los centros de respuesta a emergencias se establecen a nivel de gobierno local o a nivel provincial, dependiendo de la escala del desastre.

En 2013, hubo otra erupción bastante grande. La vecina ciudad de Arequipa y las zonas aledañas se vieron afectadas de nuevo. Se trató de la erupción del 1 de septiembre de 2013. En 2006 y 2013, alrededor de 200 o 300 residentes fueron evacuados a refugios. En ese entonces, se brindó logística para trasladarse a los albergues. INDESI participó principalmente en esto. Colaboramos con el gobierno local para acoger a las personas evacuadas en los centros de evacuación. También se ofrecieron actividades en estos centros de evacuación, como higiene y recreación.



Diapositiva 13

El volcán Ubinas entró en erupción en 2019 (Diapositiva 13). En 2013 y 2019, la declaración del estado de emergencia fue emitida por el presidente del Consejo de Ministros. Esto significa que los diversos procesos para hacer frente a las emergencias se vuelven más flexibles. Esto significa que cada departamento puede desplegar inmediatamente maquinaria y otros equipos, y responder dentro de su propia jurisdicción de acuerdo con sus capacidades. En otras palabras, esta declaración ha acelerado diversos procesos y ha permitido la evacuación adecuada y rápida de los residentes en las zonas cercanas al volcán.



Diapositiva 14

las opiniones y la cooperación de las organizaciones técnicas y los servicios prestados por los departamentos pertinentes. En este caso, debemos asegurarnos de que los servicios prestados sean al menos tan buenos como ahora, si no mejores. En algunas zonas, las organizaciones técnicas han realizado una evaluación adecuada y han confirmado que es seguro que los residentes se reasienten allí. Las infraestructuras ya están preparadas para acoger a un cierto número de personas. Lo único que queda es que los residentes decidan si se reasientan o no en la zona.

Dado que el volcán Ubinas es el más activo, se están llevando a cabo diversas actividades para concienciar a la población (Diapositiva 14). Dado que se han repetido las erupciones, una de las medidas que se están tomando es animar a la gente a reasentarse, y esto ya lleva haciéndose cinco años. ¿Se imaginan lo difícil que es llegar a un acuerdo con todas las partes implicadas? No se trata sólo de los ciudadanos y el gobierno local, sino también de



Diapositiva 15

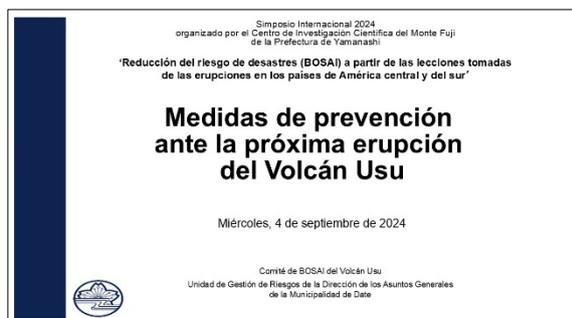
aceptaremos. También habrá una sesión de preguntas y respuestas más tarde, así que aprovechen ese tiempo. Muchas gracias, Alfred.

Sin embargo, como he mencionado antes, se trata de un proceso social muy complejo, y hay que obtener el acuerdo de muchas personas implicadas. Esto está siendo promovido por el CENEPRED en colaboración con la provincia de Moquegua y las municipalidades correspondientes. Eso es todo. Gracias.

Moderador : Muchas gracias. Se ha acabado el tiempo, pero si tienen alguna pregunta breve, la

“Medidas de la prevención ante la próxima erupción del Volcán Usu”

Yuji ADACHI (Jefe de la Unidad de la Gestión de Riesgos, Dirección de los Asuntos Generales, Municipalidad de Date, Prefectura de Hokkaido)



Diapositiva 1



Diapositiva 2

ADACHI : Hola a todos. Soy de la ciudad de Date, en Hokkaido. Me llamo Adachi y trabajo para el Ayuntamiento de Date. Gracias por su cooperación.

Trabajo en el Departamento de Gestión de Riesgos del Ayuntamiento de Date, y el Departamento de Gestión de Riesgos se encarga de toda la prevención de desastres en la ciudad. Además, la ciudad de Date es la secretaria del Consejo de Prevención de Catástrofes del Volcán Usu, y nos encargamos de todos los asuntos administrativos relacionados con el volcán Usu. Hoy, desde la perspectiva de la administración gubernamental, me gustaría presentar las medidas que está tomando el Consejo de Prevención de Desastres del Volcán Usu en respuesta a las lecciones aprendidas de la erupción del año 2000 (Diapositiva 1). Estos son los puntos que explicaremos hoy (Diapositiva 2).



Diapositiva 3

En primer lugar, hay dos puntos principales. El primero es una visión general del Volcán Usu, incluida su historia de erupciones y la amenaza que éstas suponen. El segundo son las medidas de prevención de desastres de la ciudad. Me gustaría explicar las lecciones aprendidas de la erupción del año 2000, incluyendo las contramedidas en caso de desastre, el momento en que se estableció el cuartel general de contramedidas en caso de desastre, el momento en que se restringió el tráfico y el momento en que se emitió la información de evacuación, así como las contramedidas posteriores al desastre y los asuntos que el ayuntamiento debería abordar.

Veamos ahora una visión general del Volcán Usu (Diapositiva 3).



Diapositiva 4

durante todo el año. A partir de estas cosas, creo que se puede entender que la estrecha cooperación entre los gobiernos locales es esencial para hacer frente a la erupción del Volcán Usu.

A continuación, examinaremos la historia de las erupciones del volcán Usu (Diapositiva 5). El



Diapositiva 5

En primer lugar, Usu es un volcán activo situado al sur del lago Toya, en Hokkaido, con una altura de 737 metros (Diapositiva 4). La zona se caracteriza por abarcar tres municipios: Date City, Sobetsu Town y Toyako Town, y la zona al pie de las montañas está cubierta de tierras de cultivo, que es la principal industria de la zona. Toyako Town y Sobetsu Town son también famosos destinos turísticos, y están repletos de turistas

El Volcán Usu tiene un historial de erupciones de 2 a 4 veces cada 100 años, y se dice que existe una alta posibilidad de que se produzca una erupción cada 20 o 30 años. Este año se cumplen 24 años desde la última erupción, en 2000, y está claro que ya estamos en el ciclo eruptivo y que podría ocurrir en cualquier momento. Como gobierno local, es importante estar aún más atentos y preparados para una erupción.



Diapositiva 6

A continuación, examinaremos las señales que precedieron a la erupción del Volcán Usu (Diapositiva 6). Debido a que el volcán Usu siempre da señales antes de entrar en erupción, según datos anteriores, también se le conoce como la «montaña que nunca miente».

Uno de los fenómenos precursores es un terremoto perceptible y, dependiendo del lugar, se producirá un gran sismo de intensidad 4 a 5, con

una sensación de ser empujado desde abajo. Otro fenómeno es que el movimiento del magma provoca la deformación de la corteza, y aparecen grietas en la superficie del suelo.

La detección precoz de estos fenómenos precursores es extremadamente importante para la prevención de catástrofes y, en la actualidad, organizaciones afines como la Universidad de Hokkaido y la Agencia Meteorológica de Japón han instalado equipos de observación en las proximidades de Usu. Esta información es esencial para la respuesta temprana de prevención de desastres de los gobiernos locales, y está demostrando ser muy útil para detectar la ocurrencia de fenómenos precursores. Sin embargo, como todavía no es posible determinar la ubicación específica

de la erupción ni el momento exacto de su inicio a partir de la aparición de estos fenómenos precursoros, esperamos sinceramente que las investigaciones futuras permitan identificar estos factores en el futuro. Por cierto, durante la erupción de 1977, transcurrieron unas 32 horas desde la detección de los fenómenos precursoros hasta el inicio de la erupción, por lo que se requiere una respuesta rápida tras la aparición de los fenómenos precursoros.



Diapositiva 7



Diapositiva 8

La siguiente diapositiva muestra las ubicaciones de erupciones pasadas (Diapositiva 7). Hasta ahora, el volcán Usu ha entrado en erupción en varios lugares. La erupción del año 2000 se produjo en dos zonas principales. La erupción de la parte izquierda del lago de la foto se produjo cerca de la zona de aguas termales. Esto tuvo un gran impacto en el turismo y obligó a evacuar a los residentes durante un largo periodo de tiempo.

A continuación, explicaré los riesgos asociados a las erupciones volcánicas (Diapositiva 8). Cuando un volcán entra en erupción, expulsa y dispersa una gran cantidad de material volcánico debido a la enorme cantidad de energía liberada, causando grandes daños en una amplia zona. Además, aumenta el riesgo de muerte o lesiones debido a los efectos de las bombas volcánicas, los flujos piroclásticos y los flujos de lodo en la zona de

peligro. Las bombas volcánicas son piedras pequeñas y grandes esparcidas por una amplia zona debido a la enorme energía de la erupción, e incluso el impacto directo de una piedra pequeña puede ser mortal.

Además, como los flujos piroclásticos están formados por ceniza volcánica a varios cientos de grados centígrados y se mueven a velocidades de más de 100 km/h, si te atrapa uno, tus fluidos corporales hervirán en un instante y morirás al instante.

Los flujos de lodo también tienen una energía tremenda, y si las personas quedan atrapadas en ellos, se hace difícil escapar, y aumenta el riesgo de muerte o lesiones. A partir de estos riesgos, puedes comprender la importancia de evacuar pronto las zonas con riesgo de erupciones volcánicas.

Estas fotos muestran las diferentes partes del edificio. La de la izquierda es el edificio del Jardín de Infancia Toyako de la época, y sigue ahí hoy en día, pero resultó muy dañado por las piedras volcánicas.

**Esfuerzos para el BOSAI,
la reducción del riesgo de desastres,
en la municipalidad de Date**

Diapositiva 9

Trayectoria del Comité de BOSAI del Volcán Usu		
Comité (Marco legal)	Ítem	Descripción
Comité de Conferencia de BOSAI del Volcán Usu (Ley básica sobre la gestión de desastres, desde 1981 hasta 2016)	Objetivo	Planificar el Plan de BOSAI sobre la gestión de desastres volcánicos del Volcán Usu, con el propósito de ejecutar adecuadamente las operaciones relacionadas con la erupción del volcán.
	Responsabilidad principal	Planificación y revisión del Plan de BOSAI e impulso de su ejecución. En caso de erupción del Volcán Usu, impulsar la colaboración y coordinación entre las municipalidades que habiliten los COE y las organizaciones responsables, para llevar a cabo la respuesta inmediata y la rehabilitación de las áreas afectadas tras la erupción.
Comité de BOSAI del Volcán Usu (nueva creación) (Ley sobre medidas especiales para volcanes activos desde 2016)	Objetivo	Realizar las discusiones necesarias para adecuar el sistema de alerta y evacuación según los posibles eventos del Volcán Usu.
	Responsabilidad principal	Gestión relacionada con el establecimiento de un sistema de alertas y evacuación, que incluya escenarios de erupción, mapas de riesgo volcánico, alertas según el nivel de peligro, planes específicos de evacuación, entre otros. Gestión relacionada con el intercambio de información sobre las actividades volcánicas y la gestión del BOSAI. Gestión relacionada con la organización de simulacros y actividades de sensibilización del BOSAI ante desastres volcánicos. Gestión relacionada con las restricciones de ingreso al volcán según el nivel de actividad volcánica. Cuando ocurre o se prevé un desastre causado por la erupción, deberá gestionarse la colaboración y coordinación entre las municipalidades que habiliten COE y las organizaciones responsables, para llevar a cabo los asuntos relacionados con la respuesta inmediata, la rehabilitación de las áreas afectadas y la restauración de las mismas tras la erupción.

Diapositiva 10

A continuación, hablaremos de las medidas de prevención de catástrofes de la ciudad (Diapositiva 9). En primer lugar, me gustaría presentar los cambios en el Consejo de Prevención de Catástrofes Volcánicas (Diapositiva 10). En 1981 se creó el Consejo de Prevención de Catástrofes del Volcán Usu con el objetivo de crear un plan de prevención de catástrofes para hacer frente a la erupción del volcán Usu y tomar las medidas oportunas en función de dicho plan.

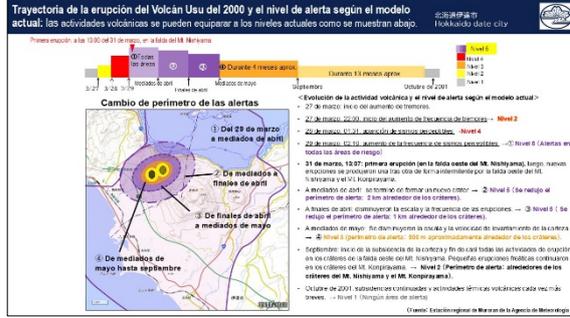
El consejo que existía en el momento de la erupción de 2000 era el Consejo de Prevención de Desastres del Volcán Usu, predecesor del consejo actual. Tras la revisión de la Ley de Medidas Especiales relativas a Volcanes Activos, el Consejo de Prevención de Desastres del Volcán Usu fue abolido en 2016 y se estableció de nuevo el Consejo de Prevención de Desastres del Volcán Usu. La ciudad de Date también se encarga de la secretaría.

Entre sus principales responsabilidades figuran la elaboración de escenarios de erupción, planes específicos de evacuación y una serie de sistemas de alerta y evacuación, la realización de simulacros de prevención de catástrofes provocadas por erupciones volcánicas y la ejecución de actividades educativas relacionadas con la concienciación sobre la prevención de catástrofes volcánicas.

A continuación, presentaremos la evolución de la erupción del Volcán Usu en 2000 y las estimaciones de nivel en ese momento (Diapositiva 11). Este documento ha sido creado por el Observatorio Meteorológico Regional de Muroran, y muestra cómo sería la situación de la erupción del año 2000 con el nivel de alerta actual (Diapositiva 12).

**Trayectoria
de la erupción del Volcán Usu del año 2000
y su nivel de alerta
según el modelo actual**

Diapositiva 11



Diapositiva 12

La primera erupción comenzó a las 13.07 horas del 31 de marzo de 2000, al pie del Nishiyama. La erupción del 2000 fue precedida por lo que parecía ser un aviso de erupción el 27 de marzo. Esto

ocurrió cuatro días antes de la erupción. Si aplicamos estas señales al nivel actual de alerta de erupción, sería de nivel 2, lo que significa que habría que establecer inmediatamente un cuartel general de respuesta a la catástrofe. También sería necesario habilitar refugios de evacuación.

A la 1:31 de la madrugada del 28 de marzo se produjo un terremoto perceptible. Si lo aplicamos al presente, sería de Nivel 4, y se dictarían órdenes de evacuación para las personas mayores y otros grupos vulnerables, y se impondrían restricciones en las vías rápidas.

A las 2:16 de la madrugada del 29 de marzo se han producido numerosos seísmos que se pueden sentir. Si se hace coincidir con el nivel actual, se convierte en nivel 5, y la situación es tal que se emiten órdenes de evacuación y se inician restricciones de tráfico. Por lo tanto, creo que deberías prestar atención a la hora, ya que el nivel actual de emergencia está aumentando rápidamente. Son las 2am, y está oscuro por la mañana. Luego es la 1am. Es en momentos como este cuando se emite la información de evacuación. Creo que los gobiernos locales realmente necesitan pensar si esto conducirá a una evacuación rápida.

A partir de aquí, explicaremos los problemas y las contramedidas de las principales respuestas a la

erupción de 2000, centrándonos en los momentos del establecimiento del Cuartel General de Contramedidas de Desastres, la emisión de información de evacuación y la emisión de normas de tráfico (Diapositiva 13). Tenga en cuenta que los tiempos aquí indicados proceden de registros de la época y pueden diferir de los oficiales.

Como ya he mencionado, la primera erupción comenzó a las 13.07 horas del 31 de marzo de 2000,

Operaciones principales relacionadas con la erupción del año 2000: habilitación de los COE				
28 de marzo (3 días antes de la erupción)				
Hora	Organización	Descripción		
00:00	Gobierno de la prefectura de Niigata	La Erupción meteorológica. Un sismo imperceptible colapsa aumentando. Si se producen sismos perceptibles, emitirémos un sistema estacionario de volcán.		
02:30	Estación meteorológica de la región de Muroran	Informe estacionario de volcán N° 1 "A las 1:31 de la madrugada del 28 de marzo, no se han detectado por el momento sismos y temblores perceptibles en el banco de aguas termales de Toyoko Onsen."		
04:00	Estación meteorológica de la región de Muroran	Informe estacionario de volcán N° 3 "Hay probabilidad de erupción, por lo que se deberán estreñar las precauciones."		
Habilitación del COE				
Hora	Organización	Descripción	Problemática	Solución
08:30	Gobierno de la prefectura de Niigata	Habilitación del COE prefectural de Habilitado para la Comisión de campo preventivo a las actividades volcánicas. Habilitación del COE departamental de Niigata para la Comisión de campo preventivo a las actividades volcánicas.	● No se habilitaron simultáneamente los COE y resultó difícil colaborar entre las municipalidades responsables.	•Organizar reuniones periódicas del comité e impulsar constantemente información compartida y buena comunicación. •Aunar ideas a través de la colaboración y la revisión del Plan de Respuesta como manual de operaciones según los problemas necesarios para los trabajadores públicos.
08:30	Municipalidad de Sobetsu	Habilitación del COE municipal de Datos del Volcán Usu		
09:30	Municipalidad de Date	Habilitación del COE municipal de Datos del Volcán Usu		
09:30	Municipalidad de Abuta (Municipalidad actual de Toyako)	Habilitación del COE municipal de Abuta del Volcán Usu		•Comprobar la factibilidad del plan en talleres organizados por el Comité SOUAI, que incluye el método DIO (sistema del inglés Disaster Imaginative Game).
10:00	Municipalidad de Toyoura	Habilitación del COE municipal de Toyoura del Volcán Usu		

Diapositiva 13

al pie de la montaña occidental. Recibimos un informe sobre la actividad anormal en el volcán Usu observada por el observatorio meteorológico a las 0:00 horas del 28 de marzo, tres días antes de la erupción. Posteriormente, se anunció una información volcánica especial a las 14:50, y desde entonces, el observatorio meteorológico ha anunciado información volcánica especial y otras informaciones.

A partir de esta información, en la diapositiva se muestra la hora a la que cada gobierno local estableció un cuartel general de respuesta a la catástrofe. En la ciudad de Sobetsu, la hora más temprana en la que se instaló un centro de respuesta fue a las 8:30 horas, y en la ciudad de Toyoura, a las 10:00 horas, por lo que hubo un desfase de aproximadamente 1 hora y 30 minutos.

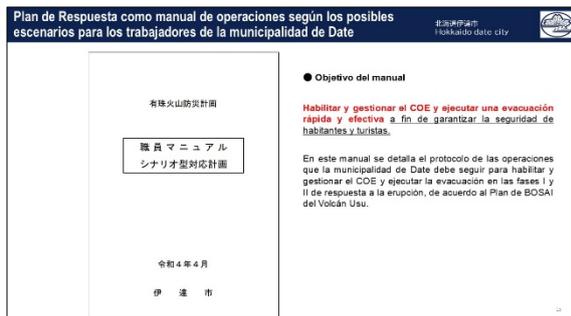
Además, si se compara la ciudad de Date, a caballo entre el volcán Usu, con la entonces ciudad de Abuta y la actual de Toyako, así como con la ciudad de Sobetsu, la diferencia en el tiempo de instalación es de una hora. Como he mencionado antes, introduje la transición de la actividad volcánica y los niveles correspondientes, pero si se compara la respuesta a la erupción del año 2000 con el nivel de alerta volcánica actual, se puede ver que la respuesta en aquel momento se retrasó considerablemente.

Si el momento en que se establece el cuartel general de respuesta a la catástrofe es incoherente, será difícil la coordinación entre los gobiernos locales y las organizaciones relacionadas, lo que tendrá un impacto significativo en las medidas posteriores a la catástrofe, y en algunos casos es probable que las respuestas se retrasen. Para evitarlo, es muy importante establecer los cuarteles generales de respuesta a desastres al mismo tiempo, tan pronto como se obtenga información sobre los precursores de la erupción del Usu, compartir información entre los gobiernos locales, y poner en práctica lo que haya que hacer de acuerdo con las normas del manual común para eliminar cualquier omisión.

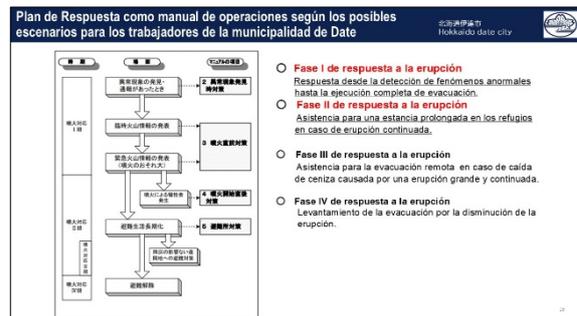
Esta diapositiva muestra la importancia del Cuartel General de Contramedidas en caso de Catástrofe (Diapositiva 14). Los gobiernos locales aplican medidas de prevención de catástrofes con el objetivo de proteger la vida, el cuerpo y los bienes de los residentes en caso de catástrofe. Sin embargo, es imposible que los gobiernos locales se ocupen de todo por sí solos, por lo que coordinan y colaboran con muchas otras organizaciones para responder.



Diapositiva 14



Diapositiva 15



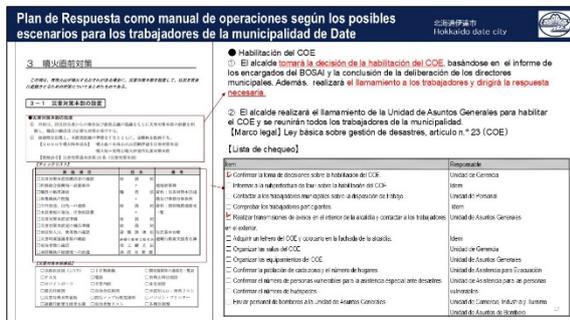
Diapositiva 16

En este momento, lo más importante es tomar decisiones como gobierno local y establecer una dirección, y el Cuartel General de Contramedidas de Desastres es el lugar donde se toman estas decisiones. Establecer una dirección lo antes posible y coordinar y cooperar con las organizaciones relacionadas es necesario para evitar que los daños se extiendan. Creo que el Cuartel General de Contramedidas de Desastres es el lugar donde se deciden las direcciones reales. Sin ella, no será posible coordinar con las organizaciones pertinentes, y a menos que éstas expresen claramente lo que quieren que haga el gobierno local y lo que esperan de él, es poco probable que las organizaciones pertinentes actúen por iniciativa propia.

Se trata de un plan de respuesta basado en los escenarios del manual del personal (Diapositiva 15). El objetivo del manual es establecer un cuartel general de respuesta ante catástrofes y llevar a cabo actividades de evacuación rápidas y eficaces para garantizar la seguridad de residentes, turistas, etc.

Este manual resume los procedimientos que debe seguir Date City para establecer un sistema de cuarteles generales de respuesta ante catástrofes y actividades de evacuación durante las Fases I y II de Respuesta ante Erupciones (Diapositiva 16).

La fase I de la respuesta a una erupción se refiere a las medidas adoptadas desde el descubrimiento de fenómenos anómalos hasta la finalización de la evacuación.



Diapositiva 17

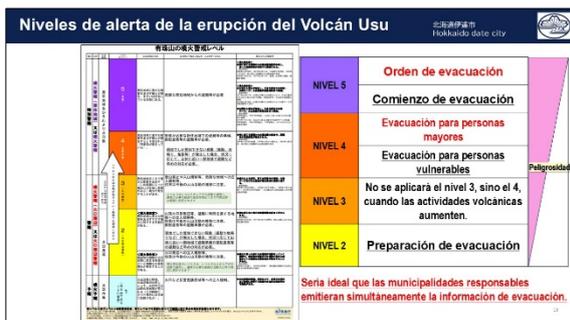
La fase II de respuesta a las erupciones volcánicas es una medida que debe adoptarse cuando la actividad volcánica continúa y la evacuación se prolonga.

El manual del personal para los planes de respuesta basados en escenarios establece que el alcalde decidirá si se crea un cuartel general de respuesta ante catástrofes, e instruirá al personal sobre la movilización y las medidas necesarias. Lo elabora la ciudad de Date, pero se distribuye como manual común para cada una de las tres ciudades, por lo que la organización de cada ciudad es ligeramente distinta de la de Date, así que tenemos en común que el manual debe sustituirse para adaptarse a la ciudad (Diapositiva 17).



Diapositiva 18

A continuación, explicaremos cuándo se emite la información de evacuación (Diapositiva 18). El término «aviso de evacuación» utilizado aquí se ha suprimido y ahora se controla con «instrucciones de evacuación», pero lo utilizaremos tal cual para explicar la situación en ese momento. Como indica el recuadro rojo de la diapositiva, hubo un desfase de dos horas entre el primer y el segundo aviso de evacuación emitido por cada gobierno local. Si los avisos de evacuación se emiten a horas diferentes, puede haber confusión entre los residentes y falta de coordinación entre las organizaciones relacionadas. Si hay un desfase entre el anuncio de la información de evacuación y el anuncio de una alerta por el mismo fenómeno volcánico precursor, causará ansiedad y desconfianza entre los residentes y dificultará su evacuación sin problemas. Para evitarlo, es necesario que los gobiernos locales compartan información a diario, se esfuercen por controlar al máximo el anuncio de la información de evacuación y creen un entorno en el que los residentes puedan evacuar sin problemas.



Diapositiva 19

se aplicarán los niveles 1, 2, 4 y 5, por lo que se requiere una respuesta rápida. Para el Nivel 3, cuando el nivel de peligro disminuye, se aplica en el orden 5, 4, 3, 2, 1, pero cuando aumenta, se salta el Nivel 3. Como no hay margen de tiempo desde la aparición de fenómenos precursores hasta la erupción, creo que es eficaz que cada gobierno local emita información de evacuación al mismo tiempo.

Operaciones principales relacionadas con la erupción del año 2000: restricciones de tránsito

28 de marzo (tres días antes de la erupción)

Intersecciones de la autopista		Carreteras nacionales y prefecturales	
Hora	Tramo	Descripción	Tramo
14:20	Desde el intercambio de Date hasta el intercambio de Abuta	Cerrado de una dirección	Ruta nacional 37 líne (Abuta) y Nagawa (Date)
	Desde el intercambio de Toyoura hasta el intercambio de Date		Ruta nacional 230 Entre líne (Abuta) y Rusobtu
15:00	Desde el intercambio de Date hasta el intercambio de Abuta	Cerrado de una dirección	Ruta nacional 453 Entre Nagawa (Date) y Seiryu (Chiki)
	Desde el intercambio de Abuta hasta el intercambio de Toyoura		
17:00	Entre los intercambios de Oshamane y Date	Cerrado en ambas direcciones	Ruta prefectural de Hokkaido "Takho - Date"
			Ruta prefectural de Hokkaido "Toyako Kouen"
			Ruta prefectural de Hokkaido "Kaminagawa-Hagihara"

Diapositiva 20

El objetivo de las restricciones de tráfico era impedir la entrada de personas del exterior y promover la evacuación sin problemas de los residentes. Esta diapositiva (Diapositiva 20) muestra los horarios de restricción del tráfico en las carreteras principales, y la autopista se cerró a las 17:00, mientras que las carreteras principales se cerraron a las 18:00, y otras carreteras principales se cerraron finalmente a las 19:00. Esta es una respuesta del año 2000. En la época de la erupción del año 2000, la principal ruta de evacuación para las personas que salían de la zona de peligro del volcán Usu se limitaba a la Ruta Nacional 37. Cuando se cerró la autopista, todos los vehículos que la utilizaban se concentraron de repente en la Ruta Nacional 37, lo que, según he oído, causó grandes dificultades para la evacuación.

Por estas razones, es importante planificar cuidadosamente la ubicación y el calendario de los cierres de carreteras con antelación. Sin embargo, dado que las restricciones innecesarias pueden tener un impacto significativo en la economía local, el plan de evacuación del ayuntamiento se centra en garantizar la evacuación sin problemas de los residentes y su seguridad antes de una erupción, y prevé una respuesta flexible después de una erupción, teniendo en cuenta la situación general.



Diapositiva 21

Este es el plan de evacuación (diapositiva 21), y puede que sea un poco difícil de ver esta vez, pero hemos incluido normas de tráfico específicas en el plan de evacuación. Hasta ahora, el plan de evacuación no indicaba lugares concretos para las restricciones de tráfico, por lo que los lugares concretos para las restricciones sólo se ajustaban y decidían después de que surgiera la necesidad de aplicar restricciones. Esta vez, el Consejo de Prevención de Desastres Volcánicos ha hecho una nueva revisión de este punto. El calendario de aplicación de las restricciones está previsto que comience con la emisión de una orden de evacuación en caso de alerta de erupción volcánica de nivel 5, excluyendo las autopistas. El principal cambio esta vez, desde 2000, es que se han ajustado las autopistas para que puedan utilizarse como vías de evacuación.

Además, aunque es difícil de ver en este mapa, en comparación con el año 2000, se han mejorado las principales carreteras y vías de evacuación.



Diapositiva 22

Esta diapositiva muestra un mapa de control del tráfico en la autopista (diapositiva 22). Además de la sección que se está controlando, también hemos abierto puertas temporales para la evacuación, y estamos utilizando la autopista como ruta de evacuación, y estamos haciendo esfuerzos para evitar la congestión en la Ruta Nacional 37. En cuanto al horario del control de la autopista, he mencionado antes que el horario de las carreteras

generales es de nivel 5, pero el de la autopista es de nivel 4. Esto se debe a que la autopista será controlada por los bomberos. Esto se debe a que la autopista será inspeccionada debido al terremoto, por lo que estamos coordinando el control del tráfico en el Nivel 4.

Creo que es muy importante coordinar cuidadosamente el calendario del establecimiento del cuartel general de respuesta ante catástrofes, la emisión de información de evacuación y la aplicación de las restricciones de tráfico anunciadas hoy aquí, y reflejarlo en los planes de prevención de catástrofes, así como realizar simulacros para verificar su eficacia. El papel de los gobiernos locales en caso de catástrofe es diverso y hay muchas organizaciones implicadas, por lo que reconocemos que la preparación previa es esencial para la seguridad de los residentes.

Esfuerzos del Comité de BOSAI del Volcán Usu	
Trabajos realizados por el comité	
Actividad	Objetivo
● Reuniones del Comité y del Grupo núcleo	
1. Reuniones entre encargados (Grupo núcleo)	Compartir previamente la información a través de las reuniones del grupo núcleo.
2. Reuniones entre los miembros del Comité de BOSAI del Volcán Usu	Alcanzar la aprobación de todo el comité.
● Formación, visitas, etc.	
1. Estudios de campo del Volcán Usu	Mejorar los conocimientos del volcán para contribuir a la reducción del riesgo de desastres.
2. Reuniones para la colaboración y la coordinación, con el Comité de BOSAI del volcán y otros.	
3. Talleres de estudio para los encargados del BOSAI de las municipalidades que integran el Comité de BOSAI.	Mejorar los conocimientos del volcán mediante los talleres en las instituciones relacionadas como la Estación de Meteorología.
4. Visita a los simulacros de erupción organizados por los distintos comités de BOSAI de volcanes en Hokkaido.	Elevar la conciencia del BOSAI a través de los talleres de capacitación.
Trabajos a realizar por el comité	
Actividad	Objetivo
● Capacitaciones, etc.	
Talleres de DIG organizados por el Comité de BOSAI del Volcán Usu	Impulsar la colaboración entre las organizaciones relacionadas con el volcán.

Diapositiva 23

Por último, como Consejo de Prevención de Catástrofes Volcánicas de Usu, me gustaría presentar las medidas que hemos tomado hasta ahora y las que tomaremos en el futuro (Diapositiva 23). En esta sección, explicaremos el Estudio de Campo del Volcán Usu. Todos los años invitamos al profesor Tadahide Ui, catedrático emérito de la Universidad de Hokkaido, a celebrar un Estudio de Campo del Volcán Usu para

organizaciones afines y ciudadanos.

El contenido de las sesiones de estudio es explicar la historia y las características de las erupciones del volcán Usu en la zona y mejorar los conocimientos, así como utilizar la información para las actividades de prevención posteriores a las catástrofes, tanto de forma sistemática como individual, y mejorar la capacidad de respuesta ante las catástrofes. Como esta sesión de estudio está diseñada para establecer relaciones basadas en la confianza mutua, también desempeña un papel muy importante en la creación de relaciones basadas en la confianza mutua.

En cuanto a los planes futuros, para garantizar la eficacia del Plan de Evacuación del Volcán Usu revisado de 2024, estamos planificando un Juego de Imaginación de Catástrofes organizado por el

Consejo de Prevención de Catástrofes del Volcán Usu, y estamos trabajando con cada gobierno local y organizaciones relacionadas para garantizar que estamos bien preparados para la próxima erupción. En conclusión, han pasado 24 años desde la última erupción, y actualmente estamos entrando en el ciclo eruptivo, por lo que estamos trabajando para asegurarnos de que estamos bien preparados para la próxima erupción del volcán Usu.

Nos gustaría pedirles su continuo apoyo y cooperación para el Consejo de Prevención de Catástrofes Volcánicas de Usu. Con esto concluye mi presentación.

Moderador : Muchas gracias, Sr. Adachi. ¿Alguien tiene alguna pregunta sobre la conferencia que acabamos de escuchar? Por favor, usen el micrófono.

Pregunta : Gracias por su presentación. Creo que se emitió una alerta de emergencia de nivel 5 el 29 de marzo de 2000. La alerta de nivel 5 se emitió y el volcán entró en erupción un día y medio después, pero me gustaría saber si la sensación de crisis o ansiedad de los residentes aumentó durante ese tiempo, o si su ansiedad aumentó mientras esperaban, preguntándose si realmente habría una erupción o no. ¿Cómo respondió el gobierno local a la ansiedad de los residentes?

ADACHI : Creo que la pregunta que haces se refiere a cómo era la conciencia de los residentes antes de la erupción de 2000, pero en realidad, Usu también entró en erupción en 1977, 23 años antes de la erupción de 2000. He oído que mucha gente aún recuerda la última erupción, que fue 23 años antes de la de 2000. Y las zonas evacuadas fueron en general las mismas que en 1977, por lo que he oído que la evacuación transcurrió sin problemas y que la gente era muy consciente de la situación. Sin embargo, como he mencionado antes, he oído que las carreteras estaban congestionadas. Se trataba de una evacuación, por lo que había cosas que había que preparar, y en general la evacuación transcurrió sin problemas, pero he oído que hubo gente reacia a evacuar. En respuesta a esto, he oído que el alcalde de entonces fue puerta por puerta para persuadir a la gente de que cooperara con la evacuación. Así que, en cuanto a la pregunta, he oído que en aquel momento había una gran conciencia de la erupción de 1977, por lo que la evacuación transcurrió sin problemas en el momento de la erupción de 2000.

Pregunta : Gracias.

Moderador : Gracias. ¿Tienen alguna otra pregunta? Por favor, acérquense al micrófono.

Pregunta : Muchas gracias. Como empleado municipal, quería preguntarle sobre la necesidad de coordinar las medidas adoptadas por la ciudad, como la creación de un cuartel general de respuesta ante catástrofes, la información sobre evacuación y la emisión de órdenes de evacuación.

ADACHI : Todavía está en el nivel de estar a cargo, pero estamos hablando de lo importante que es. Sin embargo, como he mencionado antes, si el nivel cambia en mitad de la noche, sería un verdadero problema, así que aunque todavía está en el nivel de estar a cargo, si es posible mostrar la hora a la gente del observatorio meteorológico, entonces creo que sería importante decidir en base a la hora, así que actualmente estamos discutiendo esto con ellos.

Pregunta : Lo mismo ocurre con los volcanes y los daños ordinarios causados por el viento y el agua. Creo que sería mejor que lo hicieran lo antes posible. En relación con esto, actualmente me preocupa la cuestión de la cooperación con las organizaciones de prevención de catástrofes. En concreto, hay tres tipos de despliegue de las Fuerzas de Autodefensa: las solicitudes formales de ayuda en caso de catástrofe, el despliegue voluntario y el despliegue en las inmediaciones a discreción del comandante de la guarnición. En este caso, las tres ciudades y pueblos hacen una petición conjunta a Hokkaido, y Hokkaido hace una petición formal al Comandante de la 7ª División?

ADACHI : Las tres ciudades y pueblos no están trabajando juntas para hacer una petición específica para el envío de las Fuerzas de Autodefensa. Dado que la zona afectada es tan grande, normalmente haríamos una petición al gobernador de la prefectura, pero en el caso de Hokkaido, tenemos que pasar por el director de cada oficina de desarrollo regional. Sin embargo, como el tema de esta vez es la erupción del monte Usu, el obstáculo para hacer una petición no es alto. Al contrario, las Fuerzas de Autodefensa se han dirigido activamente a nosotros para preguntarnos si necesitan o no apoyo, así que creo que podremos responder sin problemas.

Pregunta : Actualmente estamos investigando la prevención de catástrofes volcánicas en el monte Fuji. En el caso del monte Usu, ¿cuándo cree que es el momento de hacer una petición formal de ayuda, a grandes rasgos, después de una erupción o en cada fase del nivel de alerta de erupción?

ADACHI : En el caso de Usu, como he dicho antes, el nivel de alerta se salta el 3 y sube al 1, 2, 4 y 5.

Pregunta : Sí.

ADACHI : A la luz de esto, creo que el 4 es un poco lento, por lo que creo que es necesario un aviso preliminar antes de eso. Por lo tanto, cuando llegue al 2, sugeriré la posibilidad de socorrer en caso de catástrofe, y lo discutiré con el alcalde para que las Fuerzas de Autodefensa estén preparadas y se pueda hacer una petición en la fase entre el 2 y el 4.

Pregunta : Muchas gracias.

Moderador : Gracias. ¿Tienen alguna otra pregunta? Por favor, adelante.

Pregunta : Gracias. Durante la erupción del año 2000, el Observatorio Volcánico de la Universidad de Hokkaido estaba situado en la zona, y el profesor Hiroshi Okada trabajaba en estrecha colaboración con los responsables del consejo en las contramedidas contra las erupciones, pero durante la siguiente erupción, el sistema de observación y la forma en que el consejo comparte y divulga la información han cambiado mucho en los 24 años transcurridos desde entonces, por lo que ¿se está tomando alguna medida para responder a las preocupaciones y precauciones de las personas realmente encargadas de esto?

ADACHI : Sí. Desde el año 2000 hasta hoy, la ciudad ha trabajado en estrecha colaboración con el profesor Okada y el profesor Ui, por lo que creo que la relación de confianza que existe es inquebrantable. Además, en el ámbito de los volcanes, tenemos un sistema de cooperación con el profesor Nakagawa y otros catedráticos de la Universidad de Hokkaido, por lo que me gustaría trabajar junto a ellos para responder a la situación sin dejar de tener en cuenta sus opiniones.

Pregunta : Me preocupa un poco que, como en 2000, entre los ciudadanos y la gente del pueblo exista la sensación de que pueden relajarse si los vulcanólogos toman las riendas. Sin embargo, creo que existe la posibilidad de que esto no ocurra realmente en el futuro, así que ¿qué opina al respecto como responsable?

ADACHI : Sí, así es. Hay un pueblo en particular en el que hay un fuerte sentimiento de confianza en personas como el profesor Okada, y también hay un sentimiento de dependencia. Sin embargo, como desde el año 2000 se ha reforzado la colaboración con el observatorio meteorológico y Hokkaido, y también se ha mejorado el plan de evacuación, creo que la gente no confía únicamente en el profesor, así que me gustaría tranquilizarles.

Pregunta : Sí, gracias.

Moderador : Sí, muchas gracias. Con esto concluye la conferencia del Sr. Adachi. Muchas gracias, Sr. Adachi.

[Preguntas y respuestas, intercambio de opiniones]

Moderador : Ahora podemos responder a las preguntas del público. Como no hubo tiempo para preguntas durante la tercera conferencia del Sr. Alfred, ¿alguien tiene alguna pregunta para el Sr. Alfred?

Pregunta : Muchas gracias por su charla, Sr. Alfred. Tengo una pregunta sobre el volcán Misti. Hay alrededor de un millón de residentes allí, así como muchos turistas, pero si aumenta la posibilidad de una erupción en el volcán Misti, ¿qué tipo de información piensa enviar a los turistas y a otras personas? También me gustaría saber más sobre el tipo de medios de comunicación que piensa utilizar para notificar a los residentes y a los numerosos turistas.

ZAMBRANO GONZALES : Como mencioné anteriormente, son los gobiernos locales y regionales los que implementan las acciones y medidas reales para la gestión de crisis en sus áreas, con el asesoramiento del CENEPRED. Sin embargo, eso no significa que la Dirección General de Turismo de Perú tenga un sistema para proporcionar esta información a los turistas. Del mismo modo, creo que la Dirección General de Turismo y los operadores turísticos también son factores importantes que no se incluyen en la estrategia de información para los turistas. Así que lo que quiero hacer en Perú es elaborar una estrategia de información para los turistas. En particular, el volcán Misti es el tema más preocupante, pero en cualquier caso, tenemos que trabajar junto con el gobierno local. El gobierno local quiere gestionar las cosas por su cuenta, así que tenemos que respetar eso, pero también tenemos que pensar en cómo proporcionar información a los turistas, tanto extranjeros como nacionales, y quiero llevar ese tema de vuelta a Perú.

Moderador : Muchas gracias. ¿Tienen alguna otra pregunta?

Pregunta : Gracias. Tengo una pregunta sobre el reasentamiento del volcán Ubinas. Creo que el gobierno está creando sistemáticamente zonas de reasentamiento, pero al preparar las viviendas para el reasentamiento, ¿el gobierno tuvo que comprar terrenos, etc.? ¿O se trataba de terrenos que no tenían un propietario concreto o de terrenos de propiedad estatal?

ZAMBRANO GONZALES : Sí. Cuando se reubica a estos residentes, es el gobierno local el que toma la iniciativa. Primero buscamos terrenos que fueran propiedad de la prefectura. Una vez que encontramos terrenos que eran propiedad de la prefectura, los preparamos. El gobierno local se encargó de todos los aspectos de la reubicación, incluidos el saneamiento y los trabajos preliminares. En este caso, la reubicación no se llevó a cabo necesariamente en base a un plan existente.

En los últimos 10 años, ha habido erupciones importantes, así que para hacer frente a esto,

primero empezamos a buscar terrenos y luego investigamos la seguridad del lugar donde se reubicaría a la gente. También se llevaron a cabo investigaciones desde la perspectiva de las avalanchas, los deslizamientos de tierra y los flujos de escombros.

Una vez que se certificó que el terreno era seguro, se llevaron a cabo los trabajos preliminares y se proporcionaron servicios básicos como electricidad y agua. En este caso, el sector, o el sector específico del ministerio, fue el responsable de proporcionar agua y electricidad.

Pregunta : ¿Qué porcentaje de personas se mudó? También me gustaría saber el nivel de satisfacción de los que se mudaron.

ZAMBRANO GONZALES : En primer lugar, unas 500 personas se mudaron a la nueva zona. El área fue diseñada para acomodar a este número de personas, y se fueron mudando gradualmente. Sin embargo, muchos de ellos regresaron a sus áreas originales, y cuando una persona regresaba, el resto hacía lo mismo. Es más, desafortunadamente, aunque habían elegido mudarse, algunas personas terminaron regresando a sus hogares originales porque habían vivido allí durante generaciones. En otras palabras, aunque se habían apoderado de la zona a la que se mudaban, seguían viviendo en sus casas originales, lo que causó un gran problema.

Moderador : Gracias. ¿Alguien más?

Pregunta : Gracias por su charla. Tengo una pregunta sobre la misma diapositiva. ¿Cuál era la ocupación original de las personas que consideraban emigrar? ¿Eran agricultores en un principio? Porque cuando miramos esta diapositiva, vemos hileras de casas, pero creo que emigrar cambiaría drásticamente la forma de vida de estas personas. Ese es un factor muy importante cuando los residentes toman la decisión de emigrar.

ZAMBRANO GONZALES : Como mencioné en mi charla, señalé que una de las principales condiciones para que los residentes emigren es que el destino tenga condiciones de vida al menos tan buenas o mejores que las que tenían antes. La zona del desastre era principalmente una zona agrícola, y la gente se dedicaba principalmente a la agricultura y la ganadería. Había unas 10 comunidades, y cada comunidad tenía entre 40 y 70 residentes. En resumen, era un estilo de vida autosuficiente en una zona agrícola.

Moderador : Muchas gracias. También aceptaremos preguntas sobre las demás presentaciones. Si participa en línea, utilice el formulario de preguntas y respuestas.

Ahora, ¿puedo hacer una pregunta? En la presentación de Sr. Felipe, dijo que el volcán Villarrica es un destino turístico muy popular, y creo que tiene mucho en común con el monte Fuji. ¿Podría hablarnos de las nuevas iniciativas que se están implementando teniendo en cuenta estas

características?

FLORES LOBOS : Sí, creo que hay similitudes con el monte Fuji. Pero, para ser sincero, todavía hay cuestiones que no hemos podido resolver. Una de las cosas que queremos estudiar más de cerca como parte de nuestra estrategia es un sistema de vigilancia. Queremos obtener información más fiable sobre los procesos vulcanológicos y geológicos que desencadenan estas pequeñas erupciones. Si es posible, queremos utilizar más datos y equipos de medición para vigilar el volcán y poder predecir incluso las erupciones más pequeñas.

También nos gustaría estudiar la posibilidad de crear refugios, mejorar las rutas de evacuación y trabajar con la industria turística. Hay grupos que proporcionan información y cooperan con nosotros, pero no tenemos un sistema o protocolo que permita la comunicación y colaboración con ellos. Por el momento, estamos siendo muy cautelosos, y si detectamos algún signo de aumento de los terremotos volcánicos, elevaremos el nivel de alerta y las autoridades prohibirán a los turistas entrar en la zona alrededor del cráter. Afortunadamente, no ha habido explosiones cuando la gente ha estado escalando, pero el problema es que están muy cerca del cráter. Pero, de nuevo, este problema aún no se ha resuelto, por lo que es valioso para nosotros conocer sus experiencias en Japón.

Así que, en lo que queremos trabajar a partir de ahora es en reforzar la supervisión no solo de las erupciones a gran escala y las erupciones explosivas, sino también de las erupciones a pequeña escala. Además, en términos de evacuación, necesitamos trabajar más estrechamente con las organizaciones pertinentes para encontrar rutas y lugares de evacuación que nos permitan llevar a cabo nuestras actividades de la forma más segura posible.

Moderador : Gracias. Creo que la situación no es tan diferente de la del monte Fuji, y tenemos los mismos problemas. Me gustaría seguir intercambiando información en el futuro.

¿Algo más? Por favor.

Pregunta : Me gustaría preguntarle al Sr. Felipe si hay planes para construir algo así como un refugio en caso de erupciones repentinas en volcanes peligrosos como este.

FLORES LOBOS : Por el momento no hay planes de instalar refugios. Sin embargo, creo que hay varias soluciones a este problema. Estamos considerando varias medidas desde la perspectiva de la mitigación de desastres, pero debido a problemas de financiación y a la falta de conocimientos y experiencia, aún no se han instalado. También tenemos que considerar si es técnicamente posible, evaluar si la estructura puede soportar este tipo de explosión e investigar la mejor ubicación para la instalación. Sin embargo, esto es solo una medida de mitigación, no una solución. También hay restricciones para acercarse al cráter. Estamos monitoreando constantemente la actividad del volcán Villarrica, y creemos que sería efectivo que las autoridades restringieran el acceso al área si

detectan un aumento en la actividad. Sin embargo, por ejemplo, existe la posibilidad de que la actividad aumente sin previo aviso y luego explote unos minutos después. Estamos considerando medidas para hacer frente a tal situación, pero aún no hemos implementado ninguna medida específica.

Moderador : Muchas gracias. ¿Algo más? Si el orador desea añadir algo más, puede hacerlo.

Pregunta : Esta es otra pregunta para Sr. Felipe del seminario web. En cuanto a la vigilancia de los volcanes de Chile, tengo entendido que existe un sistema de clasificación basado en el nivel de peligro, pero ¿ha habido algún cambio en la prioridad de los elementos o equipos de observación?

FLORES LOBOS : Así es. Esta fue una estrategia implementada para priorizar la financiación.

Nuestra red de monitoreo nació a raíz de la explosión, o erupción, del volcán Chaitén. El Chaitén era un volcán que no tenía antecedentes de erupciones, por lo que la gente no lo reconocía como un volcán activo. Sin embargo, de hecho, se produjo una gran erupción. La erupción en Colombia también recuerda a eso. Fue una erupción muy grande, pero no había ningún registro histórico de erupciones anteriores. En otras palabras, existe la posibilidad de que volcanes de este tipo puedan entrar en erupción.

Por lo tanto, una de las primeras iniciativas adoptadas en la situación en la que existía la posibilidad de que entraran en erupción volcanes sin registros históricos de erupciones fue llevar a cabo un estudio general detallado. Este se llevó a cabo a nivel nacional con el fin de establecer prioridades para la vigilancia y la evaluación de riesgos. No hace falta decir que también vigilamos los volcanes que han entrado en erupción muchas veces en el pasado, como los volcanes Villarrica, Jaima, Calbuco y Cordon Caulle.

Esta clasificación es muy útil para priorizar esfuerzos como la creación de mapas de peligros. También es útil para priorizar y optimizar la supervisión en términos de financiación. Esta idea proviene de los criterios utilizados por el Servicio Geológico de Estados Unidos. La hemos aplicado a nuestra propia situación y hemos creado una clasificación de riesgos que combina factores específicos de los fenómenos volcánicos y factores de exposición.

Pregunta : Gracias por su explicación.

Pregunta : Tengo una pregunta para el Sr. Adachi.

El ayuntamiento desempeña un papel muy importante en términos de política, pero el alcalde cambia, ¿verdad? O cambia el personal, pero en tales casos, por ejemplo, incluso si cambia el personal del ayuntamiento o el alcalde, ¿se esfuerza por transmitir este tipo de conocimiento sobre la iluminación y el contenido?

ADACHI : Sí, gracias. Creo que la pregunta es cómo transmitir un enfoque coherente de la prevención de desastres incluso cuando cambia la gente de la organización, pero antes que nada, entiendo que la prevención de desastres no cambia significativamente, incluso si cambia el jefe de la organización o el personal. Por lo tanto, creo que es más importante seguir haciéndolo y comunicarlo siempre a las personas que te rodean, en lugar de hacerlo solo porque ha cambiado el personal.

Por ejemplo, en el caso de la organización a la que pertenezco, la respuesta ante desastres no es algo que maneje únicamente la División de Gestión de Riesgos, sino que es un asunto que involucra a toda la ciudad. Por lo tanto, creo que podemos asegurarnos de que el conocimiento se transmita mediante la realización regular de sesiones de capacitación y la participación en la capacitación de respuesta ante desastres no solo para nosotros, sino también para toda la ciudad.

Pregunta : Muchas gracias.

Moderador : ¿Alguna pregunta más? Aún nos queda algo de tiempo.

Así que, ahora que hemos agotado las preguntas, creo que deberíamos cerrar este simposio. Para cerrar el simposio, escucharemos unas palabras del Sr. Toshitsugu Fujii, director del Instituto de Ciencias Fuji de la prefectura de Yamanashi.

FUJII : El simposio de hoy se titulaba «Prevención de desastres volcánicos: lecciones de las respuestas a las erupciones volcánicas en América Central y del Sur», pero también debatimos sobre lo que sucedería si la erupción del monte Usu en el año 2000 se produjera en el actual sistema japonés de respuesta a las erupciones volcánicas. Creo que fue un debate muy significativo. Tengo muy buenos recuerdos del sistema en América Central y del Sur. Cuando el volcán Chaitén entró en erupción en 2008, el entonces presidente de Chile envió a Japón a dos personas de la Oficina de Minería inmediatamente después. Uno de ellos era el Dr. Moreno. Vinieron a Japón para conocer el sistema de prevención de desastres volcánicos y el sistema de vigilancia volcánica de Japón. Vinieron a Japón para averiguar cómo se podía llevar a cabo correctamente la vigilancia volcánica. En particular, estudiaron el sistema de vigilancia de la Agencia Meteorológica de Japón. Durante su breve visita, señaló que «el sistema de vigilancia es muy bueno, pero ¿por qué los expertos en volcanes están en las universidades y no en la Agencia Meteorológica?». Eso no ha cambiado en Japón ni siquiera ahora. Sin embargo, Japón ha creado una Sede Central de Volcanes a partir de abril de este año para llevar a cabo investigaciones y estudios que contribuyan a la prevención de desastres volcánicos de manera unificada. De hecho, al escucharle hoy, me ha impresionado mucho cómo Chile ha creado un sistema excelente en los 15 años transcurridos desde 2008. Por otro lado, ahora creo que el sistema de Japón se está quedando atrás. El sistema de Chile es un organismo bajo el control directo del presidente, y la organización de investigación y el sistema de prevención de desastres de gestión de crisis están

separados, no solo en Chile, sino también en Perú y otros países. En Japón no existe un sistema como este, en el que el Ministerio de Prevención de Desastres lleve a cabo la gestión de crisis de acuerdo con el asesoramiento científico cuando se produce un suceso real. Se supone que el Consejo de Prevención de Desastres Volcánicos de la Oficina del Gabinete está a cargo, pero no es una organización permanente, así que creo firmemente que Japón necesita aprender de los sistemas de América Central y del Sur. Creo que este simposio ha sido muy significativo. De ahora en adelante, me gustaría aprender de los sistemas de prevención de desastres volcánicos de América Central y del Sur y acercar el sistema de Japón al estándar global. Me gustaría concluir este simposio expresando mis pensamientos. Muchas gracias.

Moderador : Muchas gracias. Con esto, me gustaría dar por concluido el «Simposio Internacional 2024 - Prevención de desastres volcánicos, lecciones que se aprenden de las respuestas ante erupciones volcánicas en América Latina - ». Muchas gracias por su cooperación.