



SECTOR ENERGÍA Y MINAS

INGEMMET

INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO



GEOLOGÍA Y MINERÍA

peruana en casa



Actividades de prevención frente a los Peligros Volcánicos en el Perú



MSc. Rigoberto Aguilar Contreras

Coordinador del Observatorio Vulcanológico del INGEMMET

raguilar@ingemmet.gob.pe

Contenido

- Fenómeno natural
- Peligros volcánicos
- Estudios vulcanológicos para la prevención
- Volcanes activos del Perú
- ¿Cómo se realizan los estudios y el monitoreo?
- Importancia de los estudios para la prevención

¿QUÉ ES UN FENÓMENO NATURAL?

Se trata de un proceso o un acontecimiento producido por la naturaleza cuyas **consecuencias pueden ser muy variadas**. Es un suceso que se genera sin intervención humana.

Actividad volcánica



¿QUÉ ES EL PELIGRO GEOLÓGICO?

Un fenómeno natural es considerado un peligro, cuando tiene potencial de causar daños a la vida de las personas y la infraestructura.



PELIGRO + VULNERABILIDAD = RIESGO

¿QUÉ ES EL PELIGRO GEOLÓGICO?

Volcán Misti



Tipo de actividad:

explosiva y efusiva

Primeras erupciones:

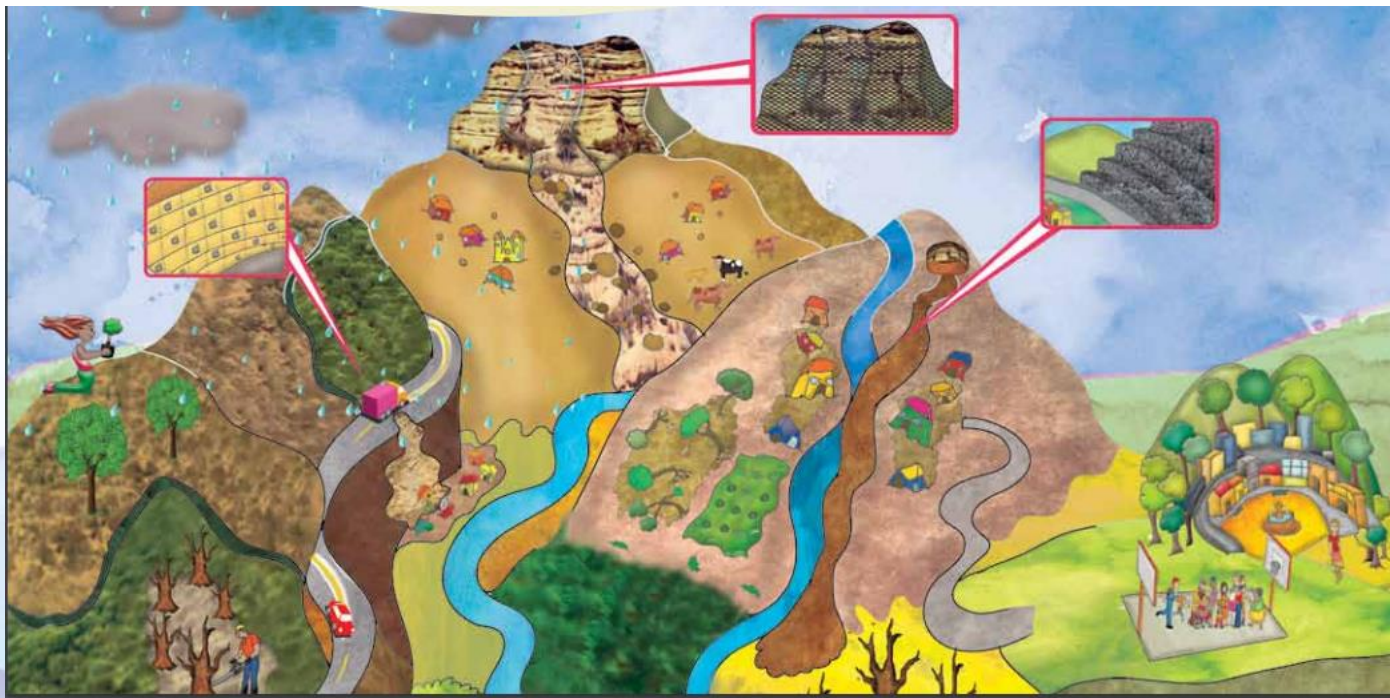
~112 ka

Última erupción:

años 1440 – 1470

¿Qué es la prevención ante un riesgo?

Es un proceso que busca modificar o **disminuir la vulnerabilidad** de la sociedad ante un riesgo existente y corregir las causas que provocar este riesgo, a través de medidas que se adoptan **antes de la ocurrencia de un fenómeno**.



LA VULCANOLOGÍA

La **vulcanología** es la rama de la **geología** que estudia los **volcanes** y el **volcanismo** y todas sus manifestaciones, como **géiseres**, **fumarolas**, **erupciones volcánicas**, **magmas**, **productos emitidos**, etc.

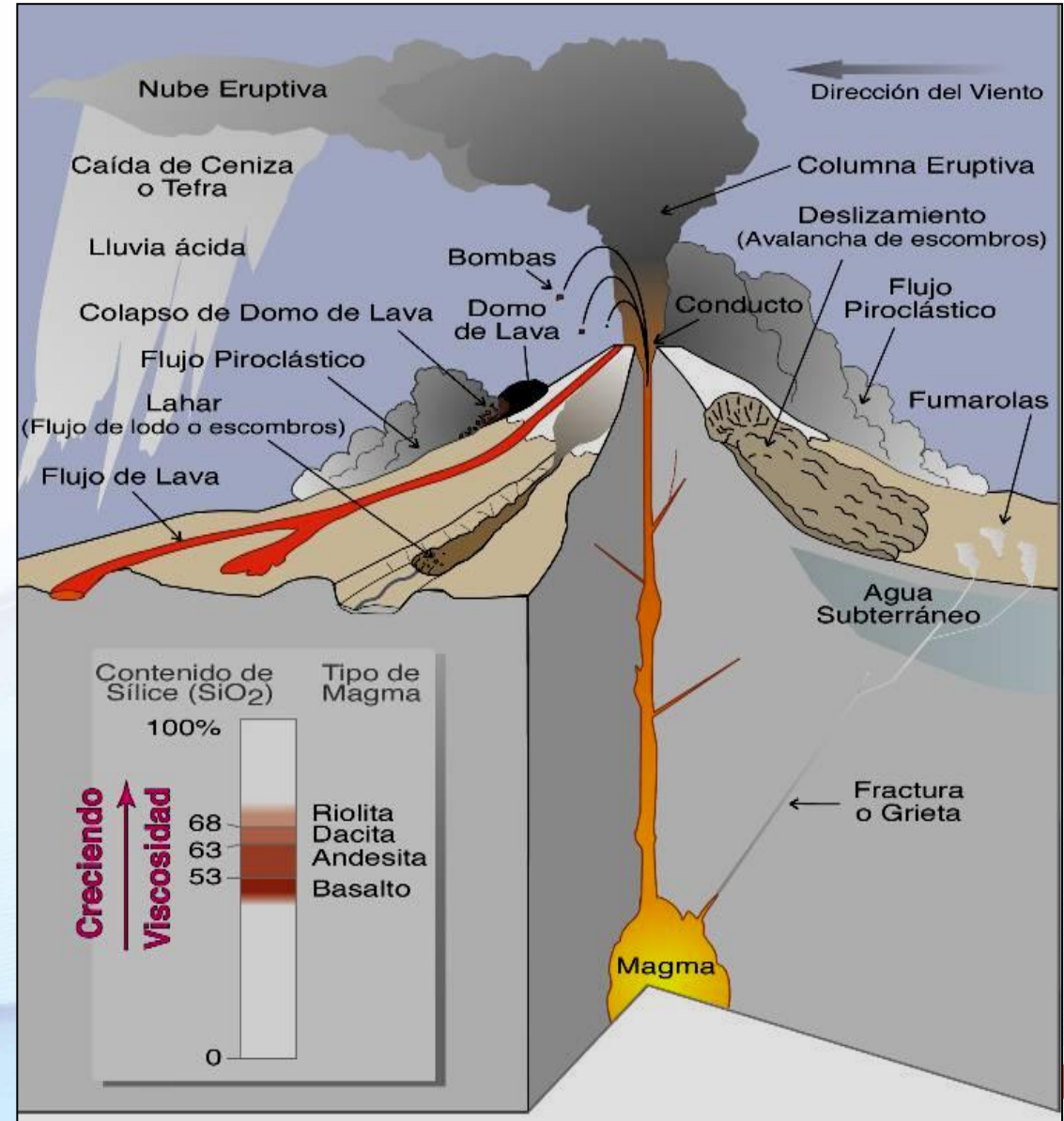


Para entender los procesos volcánicos y predecir las erupciones se utilizan diversas disciplinas como: **geoquímica**, **petrología**, **geocronología**, **geofísica**, **geodesia**, **teledetección**, entre otras.

LOS PELIGROS VOLCÁNICOS

La actividad volcánica presenta distintos peligros:

- Flujos de lava
- Caída de tefra y proyectiles balísticos
- Corrientes de Densidad Piroclástica (flujos piroclásticos)
- Colapso de domos
- Colapso estructural: avalancha de escombros
- Gases volcánicos
- Lahares



LOS PELIGROS VOLCÁNICOS

Flujos de lava

Lava: masas de roca fundida que se emite sobre la superficie durante una erupción efusiva.

Pahoehoe



a'a



Lava en bloques



- Usualmente se mueven lentamente (me/día)
- Entierran, aplastan, cubren, queman todo a su paso

LOS PELIGROS VOLCÁNICOS

Caída de tefra

Tefra: fragmento de roca de cualquier tipo y tamaño que es expulsado por el cráter de un volcán, durante una erupción explosiva, recorre un trayecto en el aire y luego cae al suelo



Proyectiles balísticos



Caída piroclástica (bloques, lapilli, ceniza)

- Puede afectar la salud de las personas
- Puede colapsar los techos de viviendas, dañar o matar la vegetación.
- Puede dañar instalaciones de transmisión eléctrica, líneas telefónicas, radio y televisión.

LOS PELIGROS VOLCÁNICOS

Corrientes de Densidad Piroclástica (flujos piroclásticos)

Una mezcla caliente (típicamente $> 800^{\circ}\text{C}$) y turbulenta de fragmentos de roca, gas y cenizas que viaja rápidamente (decenas de metros por segundo) desde un cráter volcánico o frente de flujo colapsante.



Por colapso de columna eruptiva



Por colapso de domo

- altamente destructivo debido a su masa, alta temperatura, alta velocidad y gran movilidad

LOS PELIGROS VOLCÁNICOS

Flujos detríticos

Avalancha de escombros

Desplazamiento de masas de roca, tierra y nieve que ocurren cuando el flanco de un volcán se derrumba y se desliza cuesta abajo. A medida que los escombros en movimiento se precipitan por un volcán hacia los valles de los ríos, incorpora agua, nieve, árboles, puentes, edificios y cualquier otra cosa en el camino.



LOS PELIGROS VOLCÁNICOS

Flujos detríticos

Lahar

Una mezcla de **agua y material volcánico** que se mueve rápidamente por quebradas de los flancos de un volcán. La consistencia puede variar desde la del agua turbia hasta la del cemento húmedo, dependiendo de la proporción de agua y material sólido.



ESTUDIOS VULCANOLÓGICOS PARA LA PREVENCIÓN DEL RIESGO VOLCÁNICO EN EL PERÚ

El INGEMMET, empezó a implementar proyectos de investigación en los volcanes del sur del Perú, hace más de 20 años.

- Inventario de volcanes del Perú (1997)
- Estudio de riesgos volcánicos en el sur del Perú (1997)
- Mapa preliminar de amenaza volcánica potencial del volcán Tutupaca (2001).
- El año **2006** se inicia el proceso eruptivo del **volcán Ubinas**. Dicha erupción fue comunicada por la población y autoridades, a las instituciones científicas, debido a que ningún volcán contaba con sistemas de monitoreo en tiempo real. Por tal razón el **INGEMMET** el año 2006 empieza a implementar sistemas de **vigilancia instrumental multidisciplinaria** en los volcanes activos.

Desde entonces, el INGEMMET ha realizado de manera ininterrumpida, el estudio y monitoreo de la actividad volcánica en el Perú.



ESTUDIOS VULCANOLÓGICOS PARA LA PREVENCIÓN DEL RIESGO VOLCÁNICO EN EL PERÚ

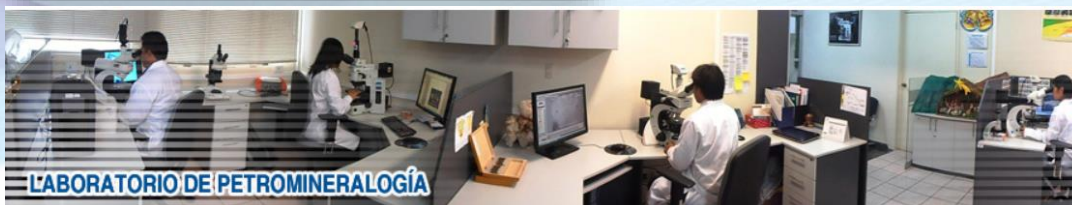
El 15 de marzo del año 2013, se crea el observatorio vulcanológico del INGGEMMET (OVI).

Los resultados se muestran en:

- Boletines
- Mapas geológicos
- Mapas de peligro volcánico.
- Informes técnicos
- Reportes
- Alertas, etc.



Laboratorios del INGGEMMET que dan soporte al estudio de los volcanes



Recordemos!

Volcán Activo

Un volcán activo es un volcán que ha tenido al menos una erupción durante los **últimos 11 000 años** (Holoceno). Un volcán activo podría estar en erupción o podría estar “tranquilo”, y podría volver a entrar en erupción en cualquier momento.

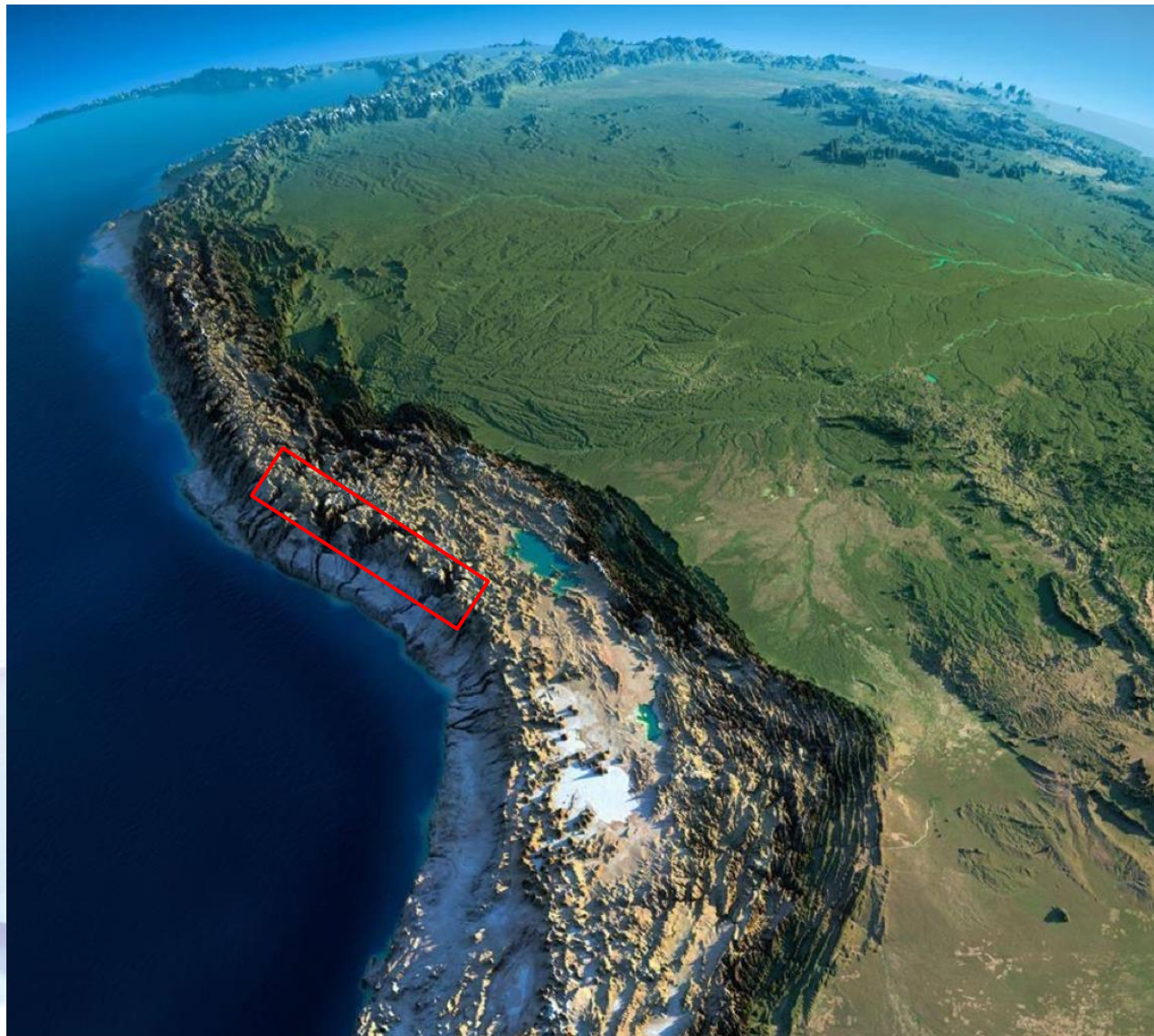
Volcán Potencialmente Activo

Un volcán que **NO** ha tenido una erupción en últimos ~11 000 años, pero que no se puede descartar una futura erupción.

Volcán Extinto

volcanes que ya no tendrían suministro de magma, y no muestran indicios de que puedan reactivarse en el futuro.

LOS VOLCANES ACTIVOS EN EL PERÚ



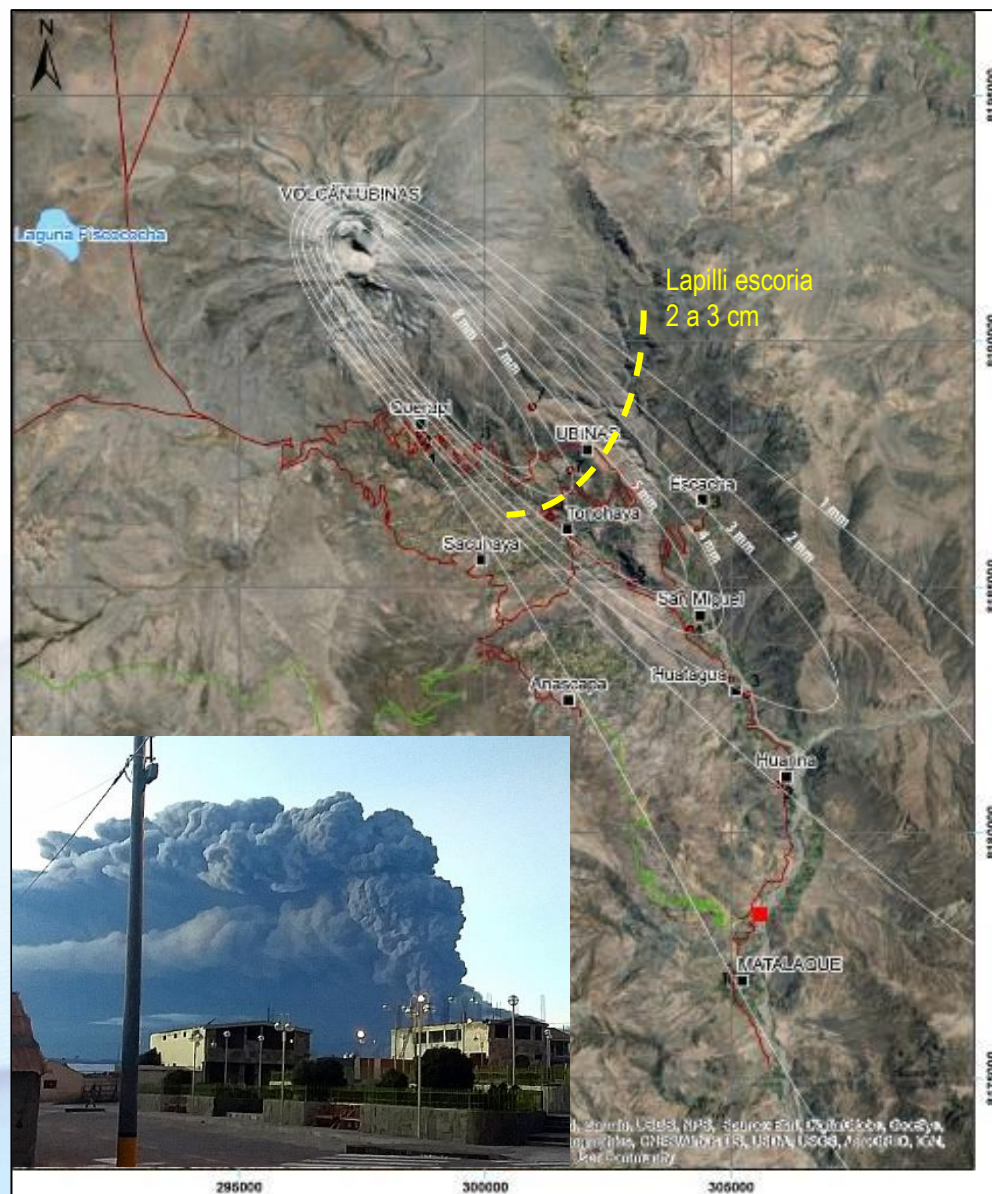
LOS VOLCANES ACTIVOS EN EL PERÚ

10 volcanes activos en el Perú



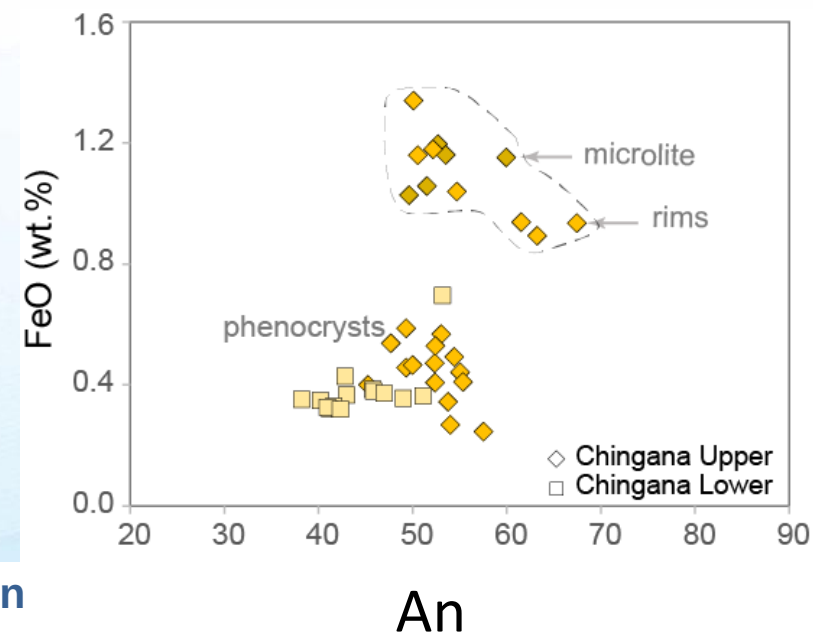
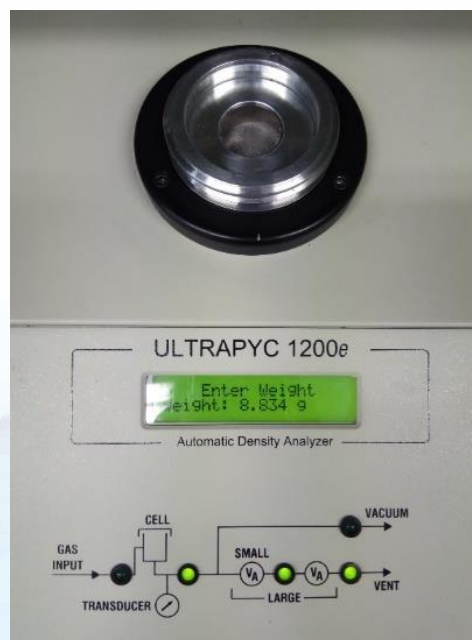
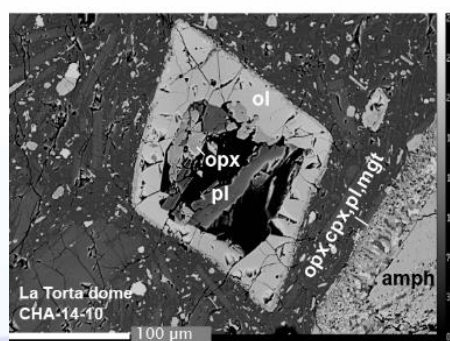
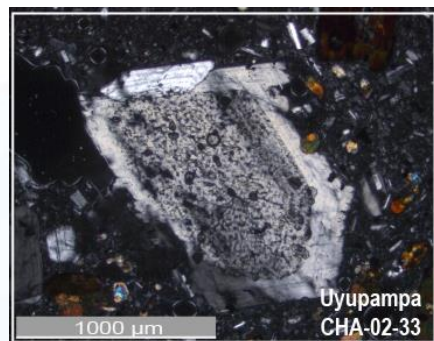
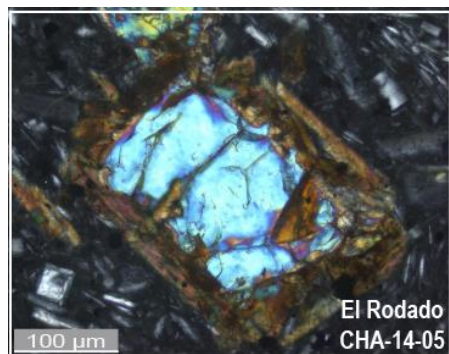
¿CÓMO SE ESTUDIAN LOS VOLCANES?

Trabajos de campo



¿CÓMO SE ESTUDIAN LOS VOLCANES?

Trabajos de gabinete

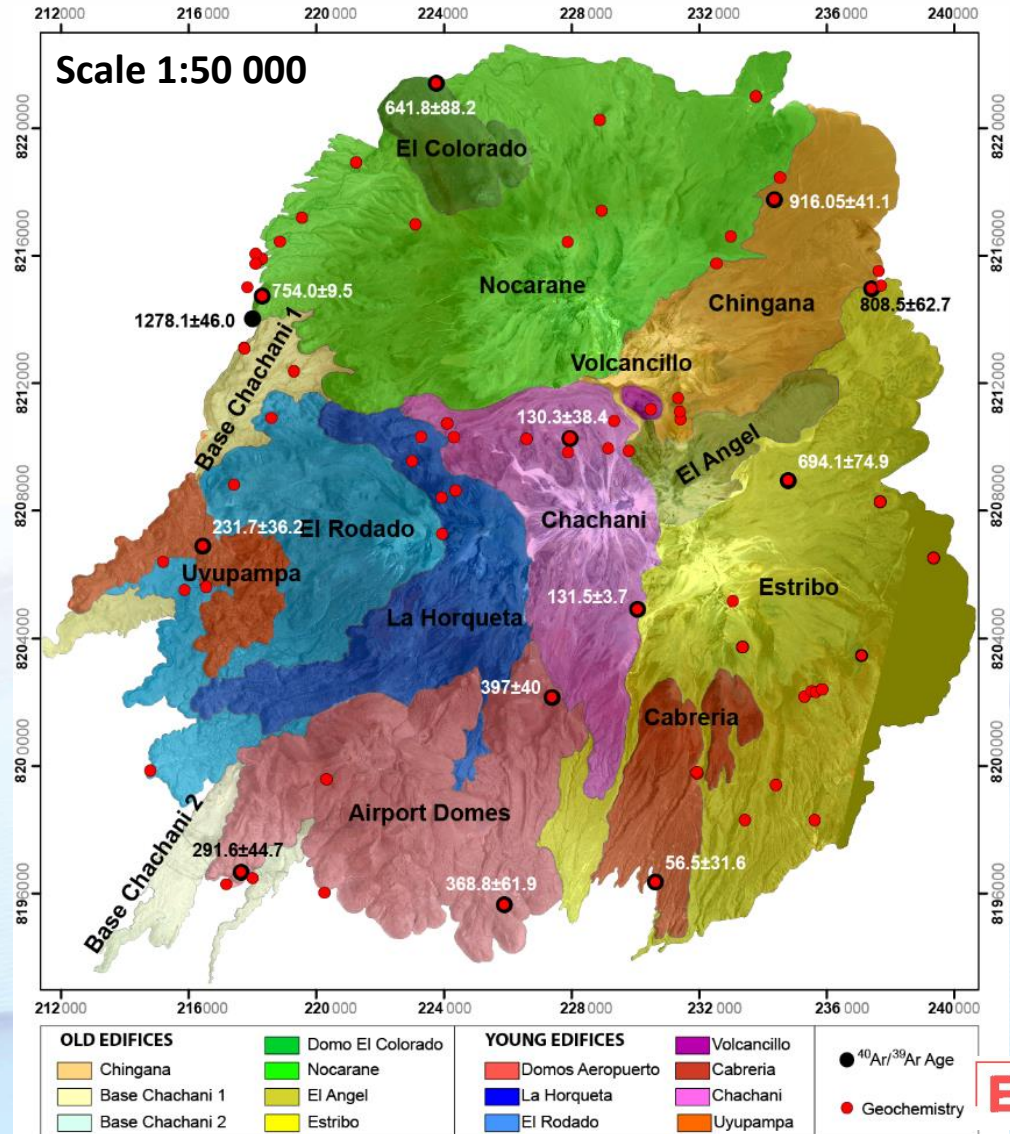


Para entender los procesos que ocurrieron antes y durante la erupción

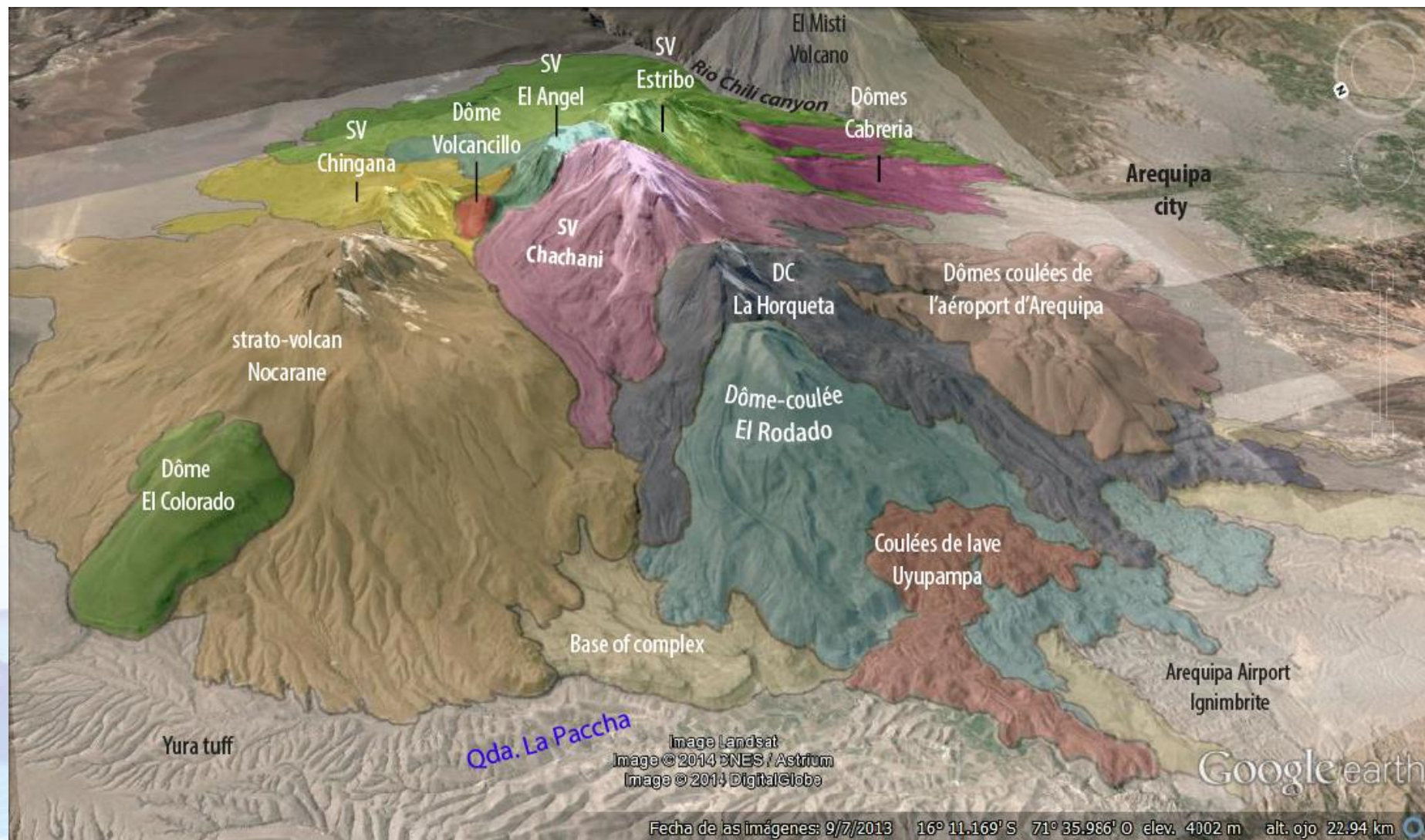
¿CÓMO SE ESTUDIAN LOS VOLCANES?

Mapas geológicos

- Muestran las erupciones pasadas agrupadas en unidades.
- Permiten determinar la distribución espacial y temporal de sus productos.
- Servirán como base para establecer los escenarios de futuras erupciones.



¿CÓMO SE ESTUDIAN LOS VOLCANES?

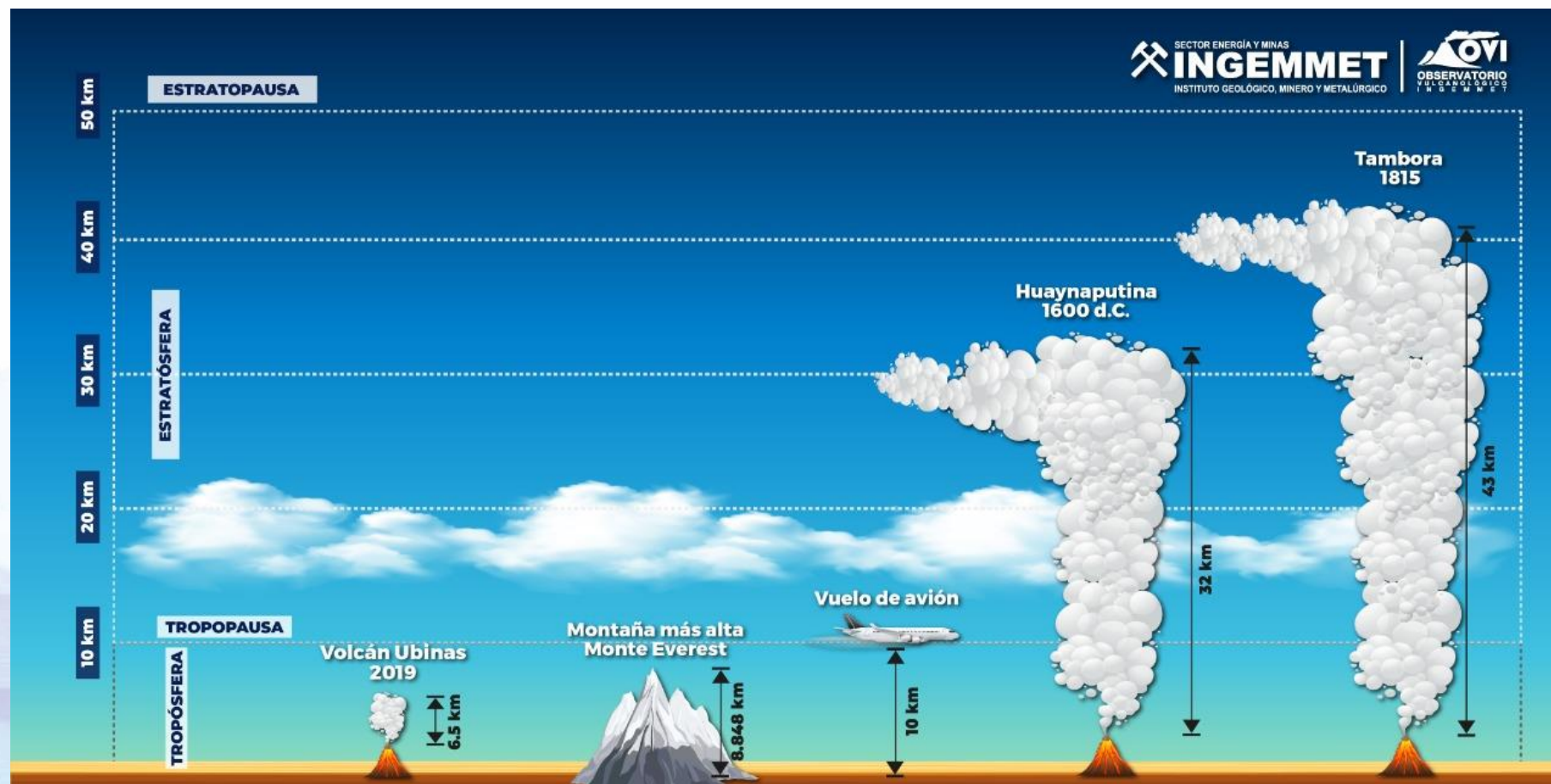


¿POR QUÉ ES IMPORTANTE CONOCER LA HISTORIA DEL VOLCÁN?



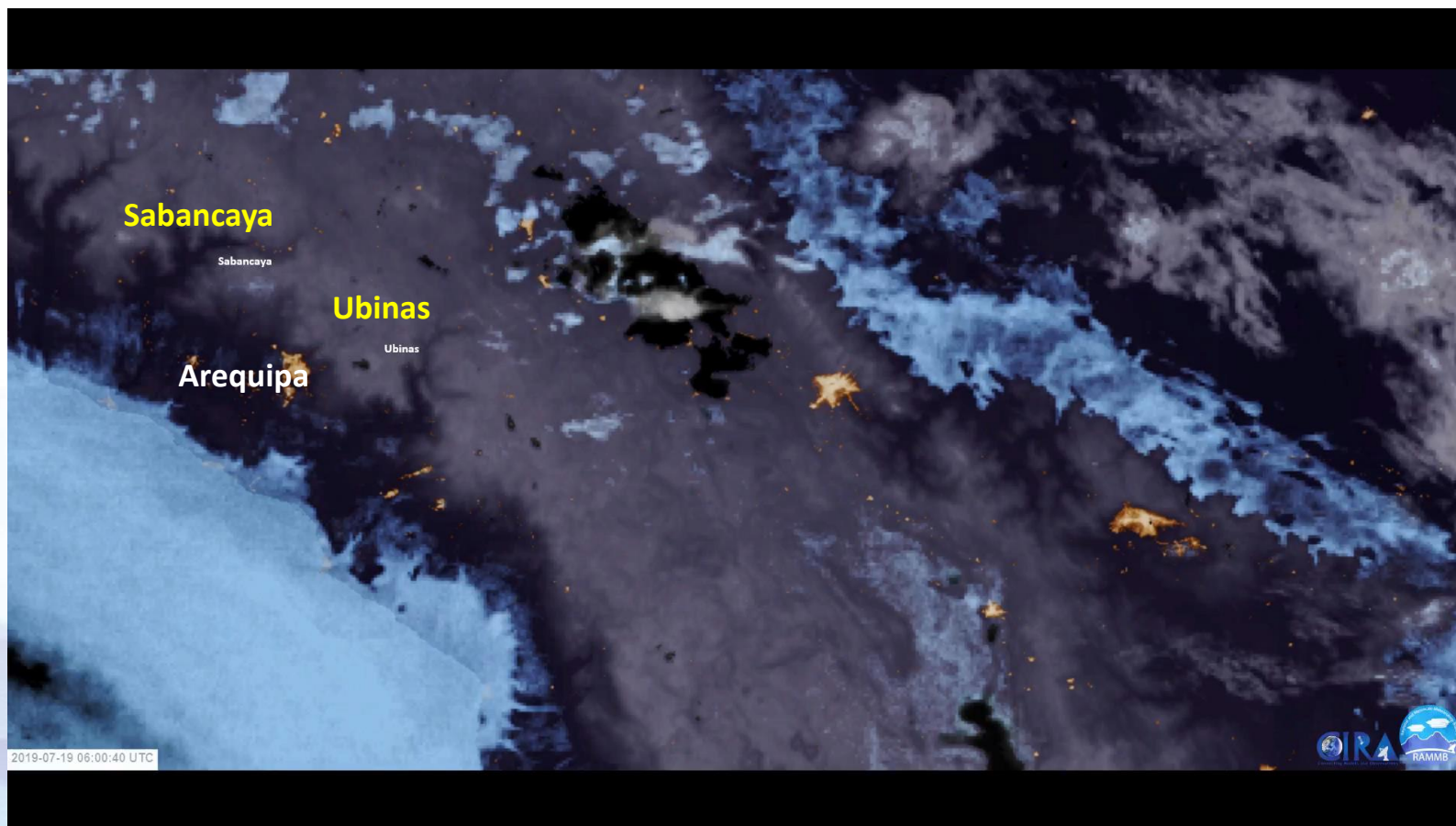
ERUPCIONES VOLCÁNICAS QUE IMPACTARON A LA SOCIEDAD PERUANA

Erupción del volcán Huaynaputina, año 1600



ERUPCIONES VOLCÁNICAS QUE AFECTARON A LA SOCIEDAD PERUANA

Erupción del volcán Ubinas, 2019



19 de julio 2019

~588 habitantes evacuados en el valle de Ubinas



Ubinas-Moquegua, 19/07/2019.



Campamento Quellaveco, 19/07/2019.

ERUPCIONES VOLCÁNICAS QUE AFECTARON A LA SOCIEDAD PERUANA

Erupción del volcán Sabancaya, iniciado el 2016

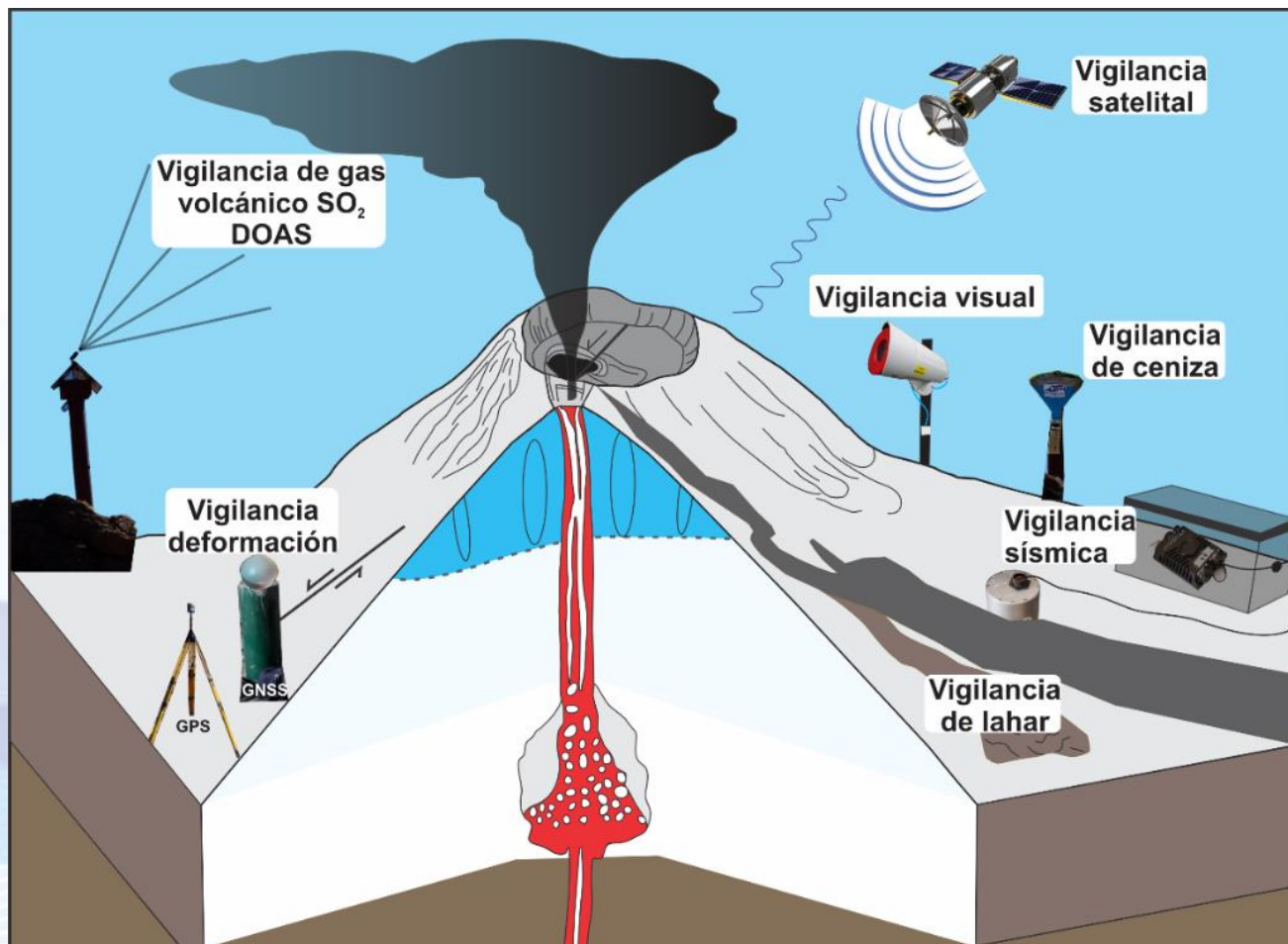


Dispersión de cenizas, emplazamiento de domo y pequeños flujos piroclásticos

~17 000 habitantes en centros poblados en el valle del Colca

¿CÓMO MONITOREA EL OVI LOS VOLCANES EN EL PERÚ?

La vigilancia multidisciplinaria es clave para un buen pronóstico

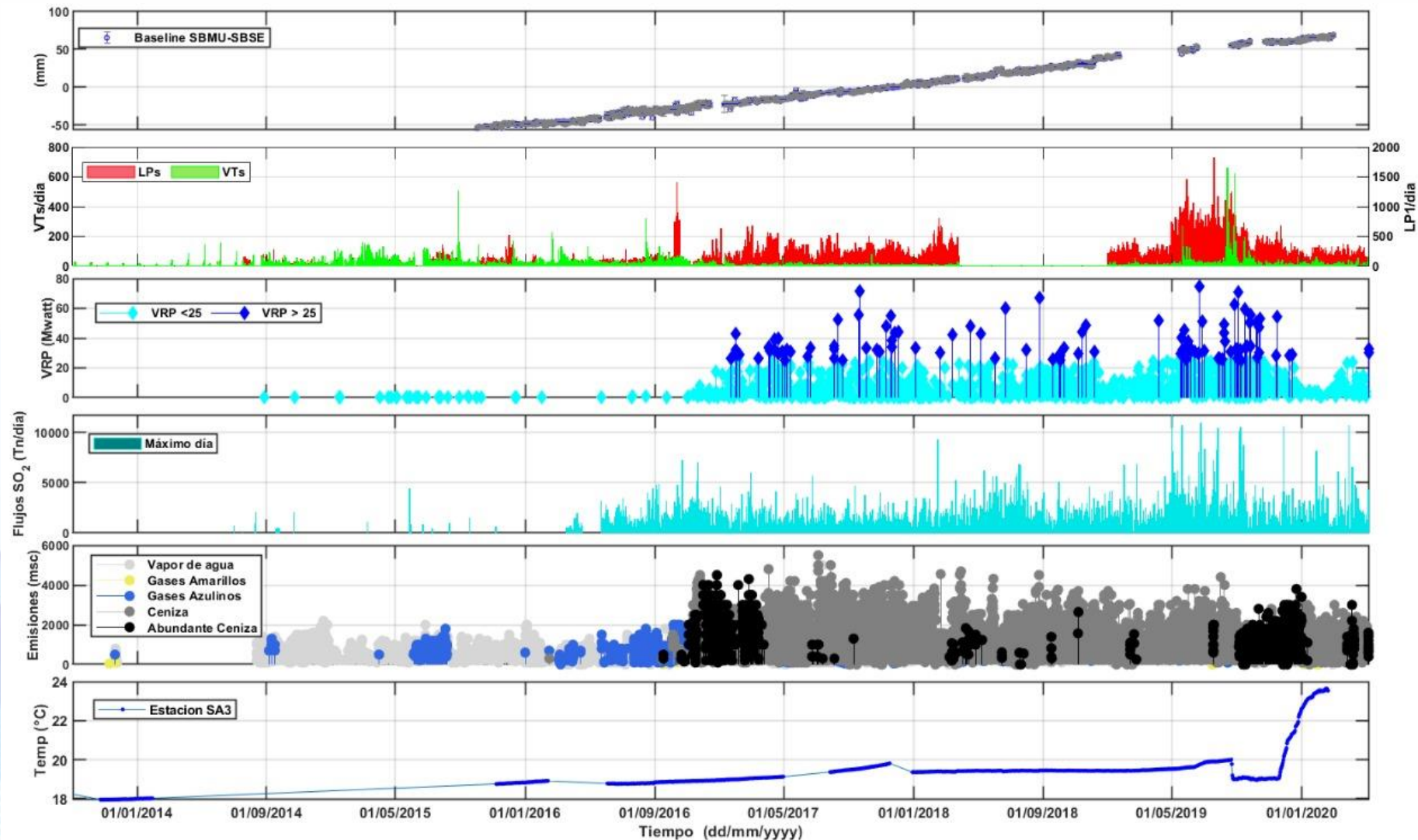


DOS OBJETIVOS FUNDAMENTALES:

- Registrar los fenómenos precursoros.
- Vigilar los peligros volcánicos (dispersion de ceniza-lapilli y lahares)

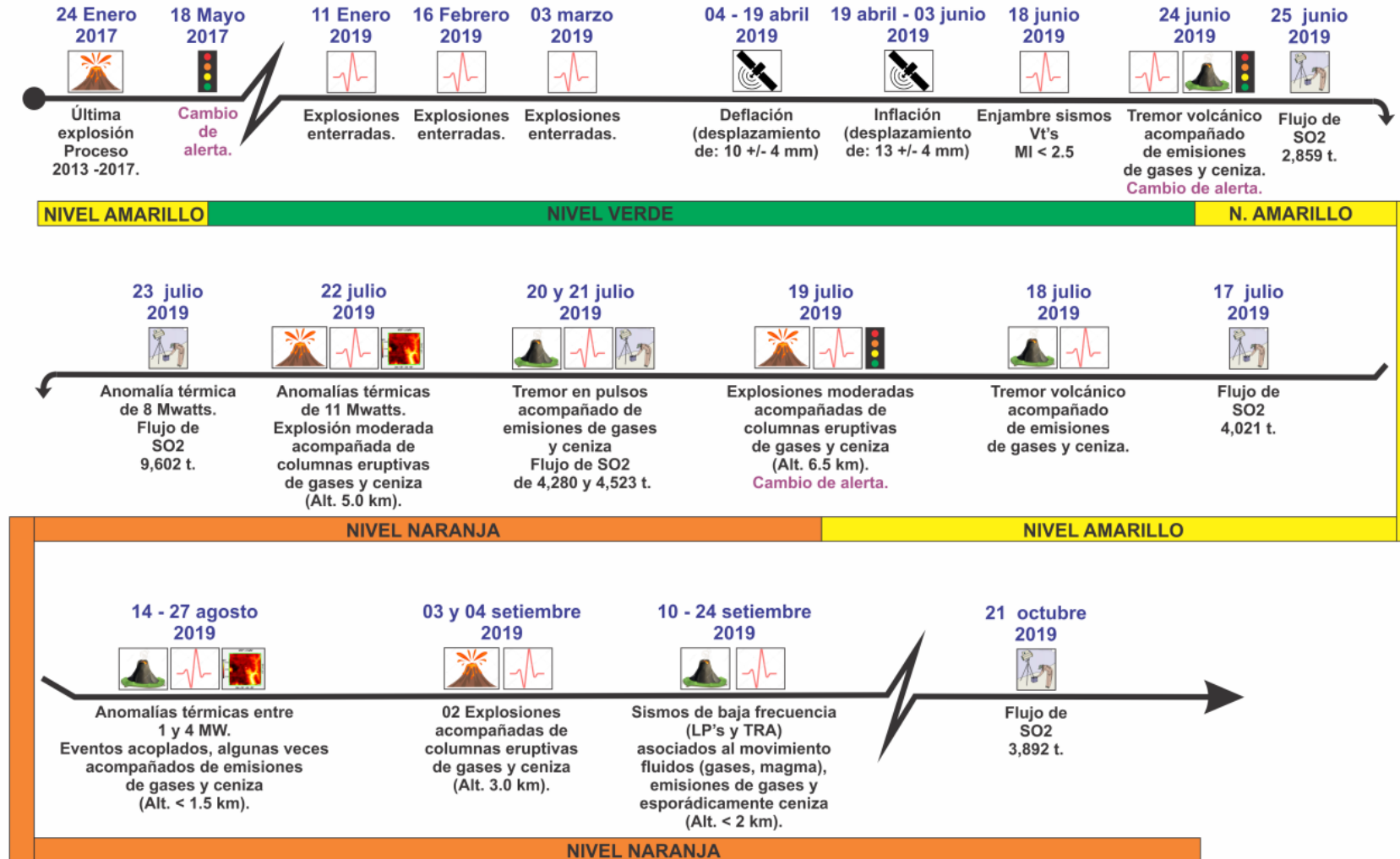
¿CÓMO MONITOREA EL OVI LOS VOLCANES EN EL PERÚ?

Correlación de datos es clave para un buen pronóstico



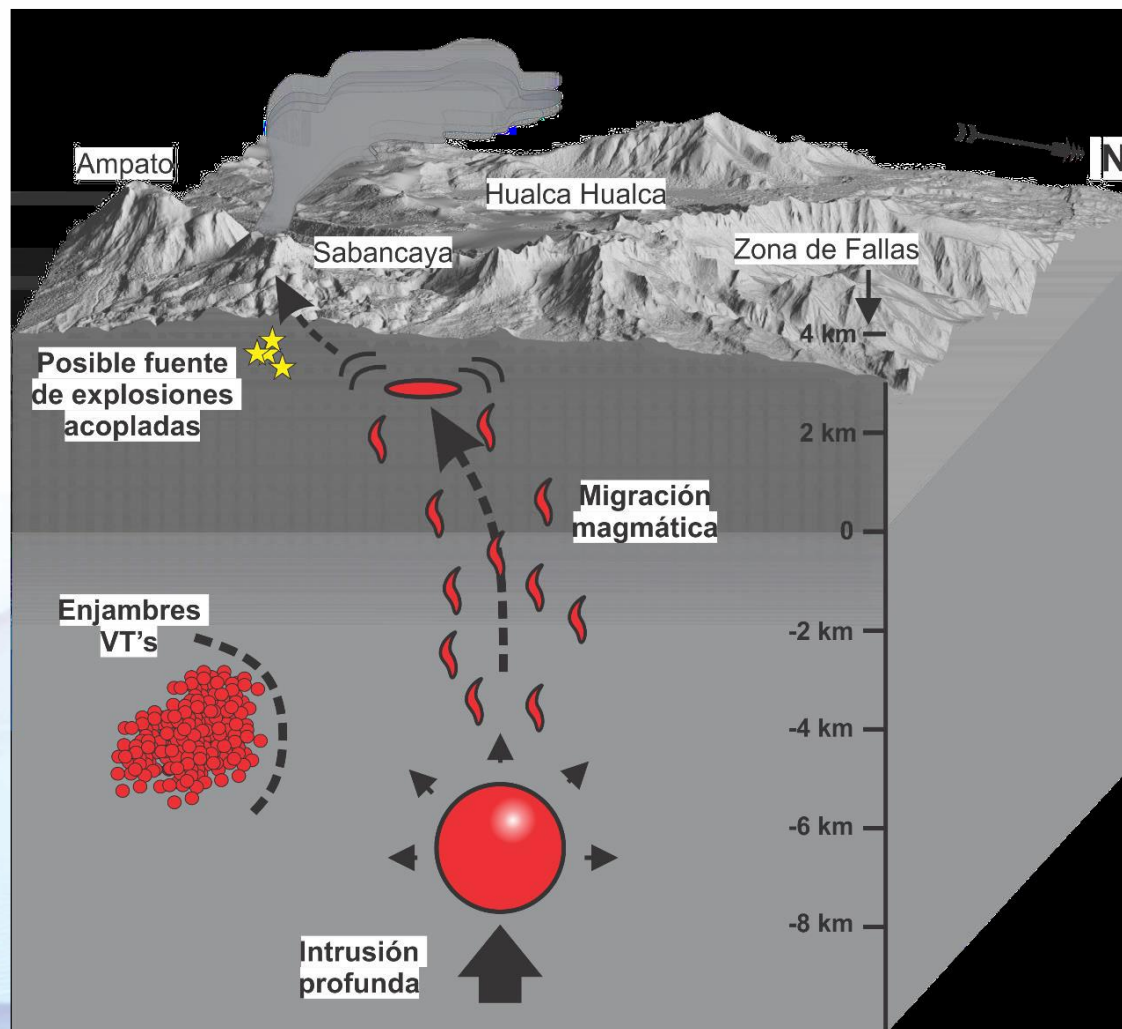
¿CÓMO MONITOREA EL OVI LOS VOLCANES EN EL PERÚ?

Vigilancia multidisciplinaria : cambios de nivel de alerta según parámetros de monitoreo

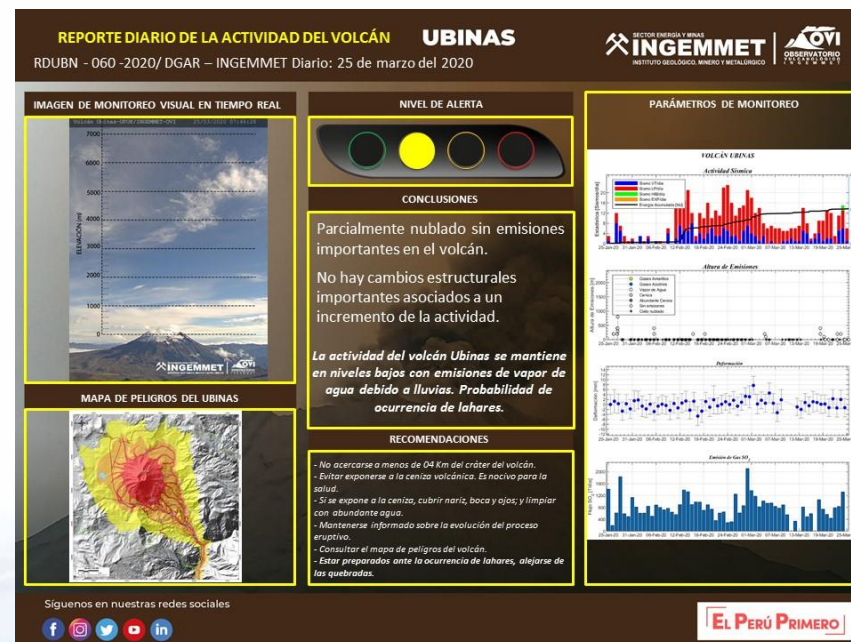
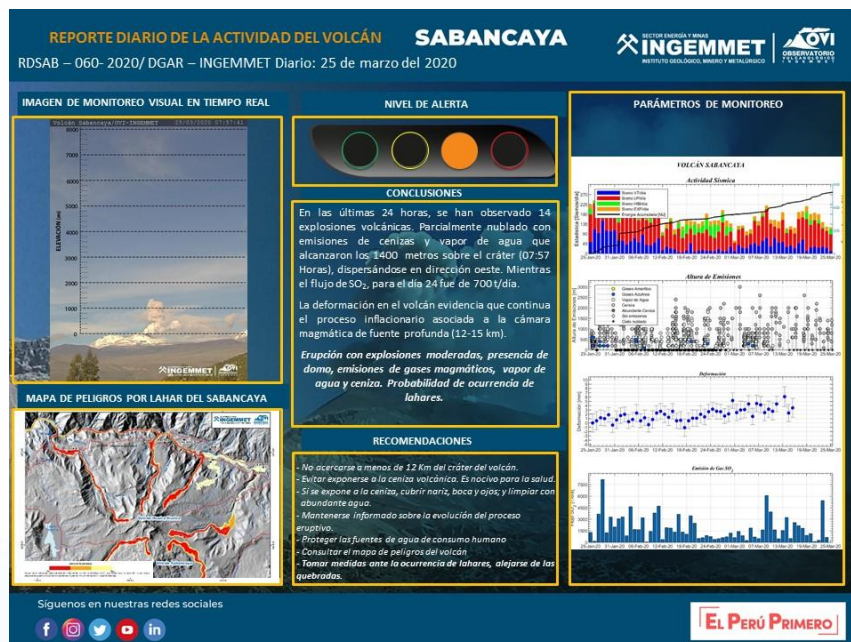


¿CÓMO MONITOREA EL OVI LOS VOLCANES EN EL PERÚ?

Vigilancia multidisciplinaria realizada por el OVI permite definir modelos conceptuales para explicar un fenómeno complejo

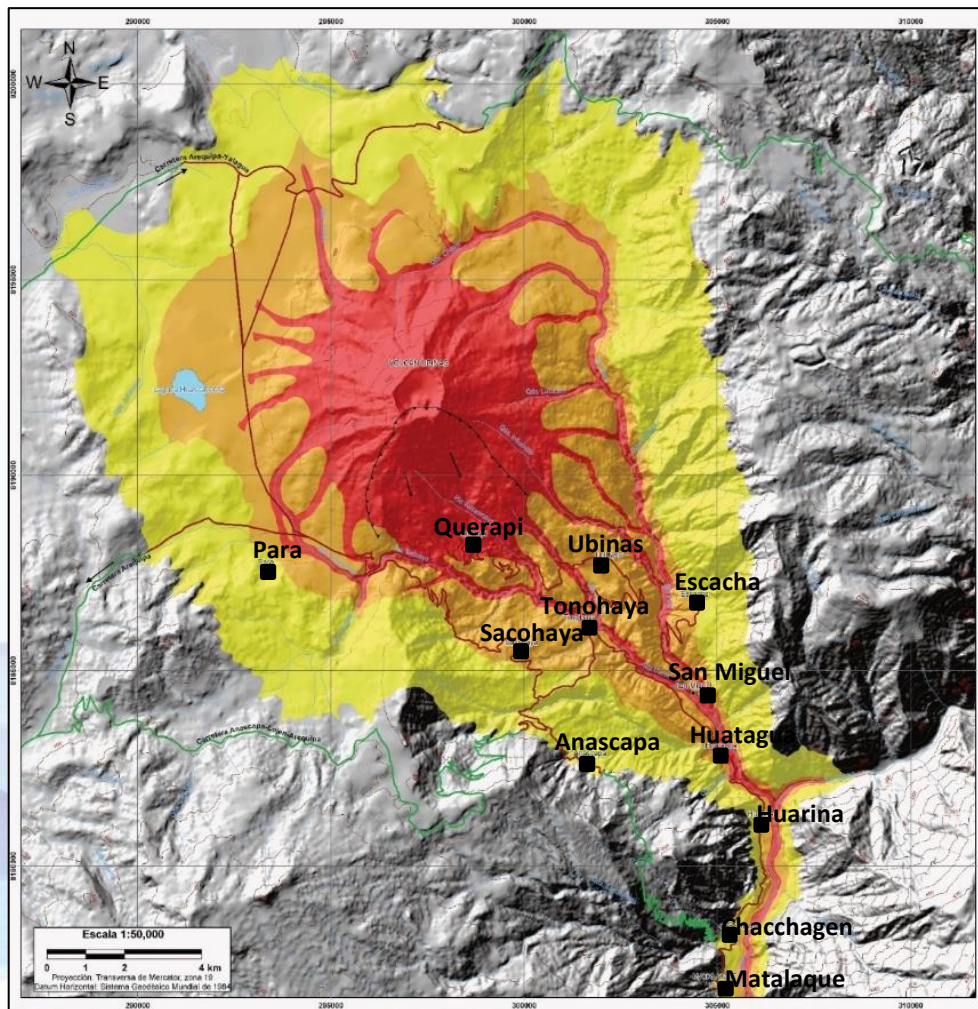


¿CÓMO LLEGA ESTA INFORMACIÓN A LAS AUTORIDADES?



¿POR QUÉ ES IMPORTANTE TODO ESTE TRABAJO?

El estudio y monitoreo de los volcanes, genera información para **prevenir pérdidas en vidas e infraestructura**, y contribuir en la formación de comunidades más resilientes.



REFLEXIONES

- La información emitida a las autoridades, debe tener un sustento técnico-científico riguroso.
- Los observatorios vulcanológicos deben contar con los recursos, equipamiento y personal capacitado, que permita realizar los trabajos de manera adecuada.
- La gestión de riesgo de desastres, es un proceso muy complejo, por lo tanto, la colaboración y coordinación entre instituciones es muy importante.





¡Muchas gracias por su atención!

 INGEMMET Perú

 @INGEMMET

 @IngemmetPeru

 @INGEMMET

 @Ingemmet Perú

www.ingemmet.gob.pe