

SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA

DIRECCIÓN DE INSTRUMENTACIÓN
Y CÓMPUTO



SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



CNPC

COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



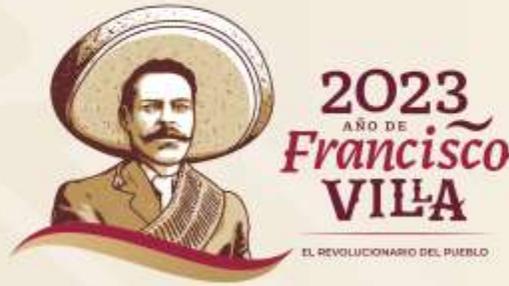
CENAPRED

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
DE DESASTRES



2023
AÑO DE
**Francisco
VILA**

EL REVOLUCIONARIO DEL PUEBLO



VOLCANES

JULIO DE 2023



SEGURIDAD
SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



CNPC
COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



CENAPRED
CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
DE DESASTRES

1. VOLCANES, CONOCIMIENTO DEL RIESGO
2. SISTEMAS DE MEDICIÓN Y MONITOREO
3. DIFUSIÓN DE ALERTAS
4. CAPACIDAD DE RESPUESTA

SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA

Avisos que pueden salvar vidas

México, por su ubicación geográfica, está sujeto a una gran variedad de fenómenos naturales perturbadores que han ocasionado grandes desastres. Con el propósito de proteger a la población y mitigar los daños provocados por esos fenómenos, se crean los Sistemas de Alerta Temprana.

Tienen cuatro componentes

1 **Conocimiento** previo e identificación de los riesgos asociados con fenómenos perturbadores para tomar medidas de preparación y autoprotección.



4 **Planes de respuesta o de contingencia** para saber qué hacer ante el impacto de fenómenos perturbadores. Los ejercicios de preparación y los simulacros son esenciales para garantizar una rápida y eficaz respuesta.



RUTA DE
EVACUACIÓN

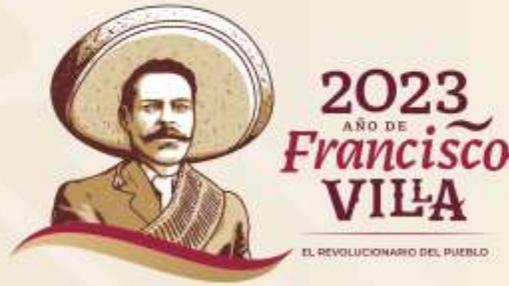


2 **Sistema de medición y monitoreo** del fenómeno perturbador para realizar pronósticos o emitir avisos con base científica. Se utilizan redes de instrumentos y telecomunicaciones para adquisición de datos.



3 **Difusión de alertas públicas** con información clara y precisa que active la respuesta de la población. Requiere de protocolos preestablecidos y operados por las autoridades.





1. VOLCANES, CONOCIMIENTO DEL RIESGO



SEGURIDAD
SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



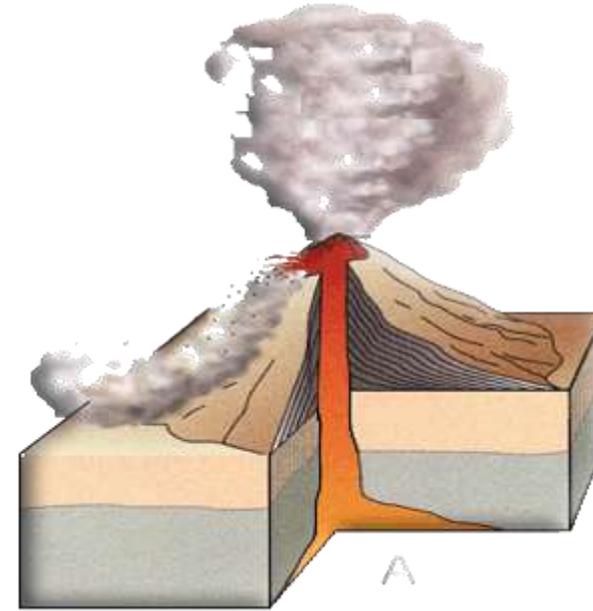
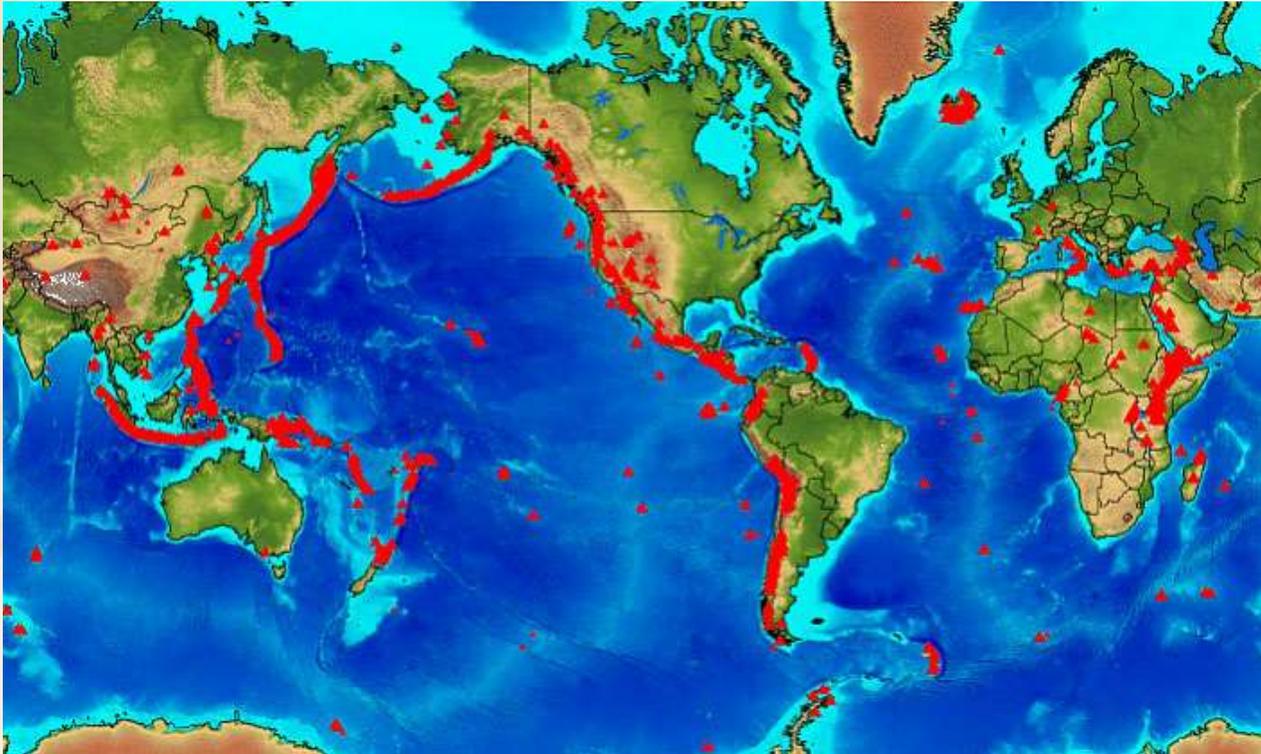
CNPC
COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



CENAPRED
CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
DE DESASTRES

¿Qué es un Volcán?

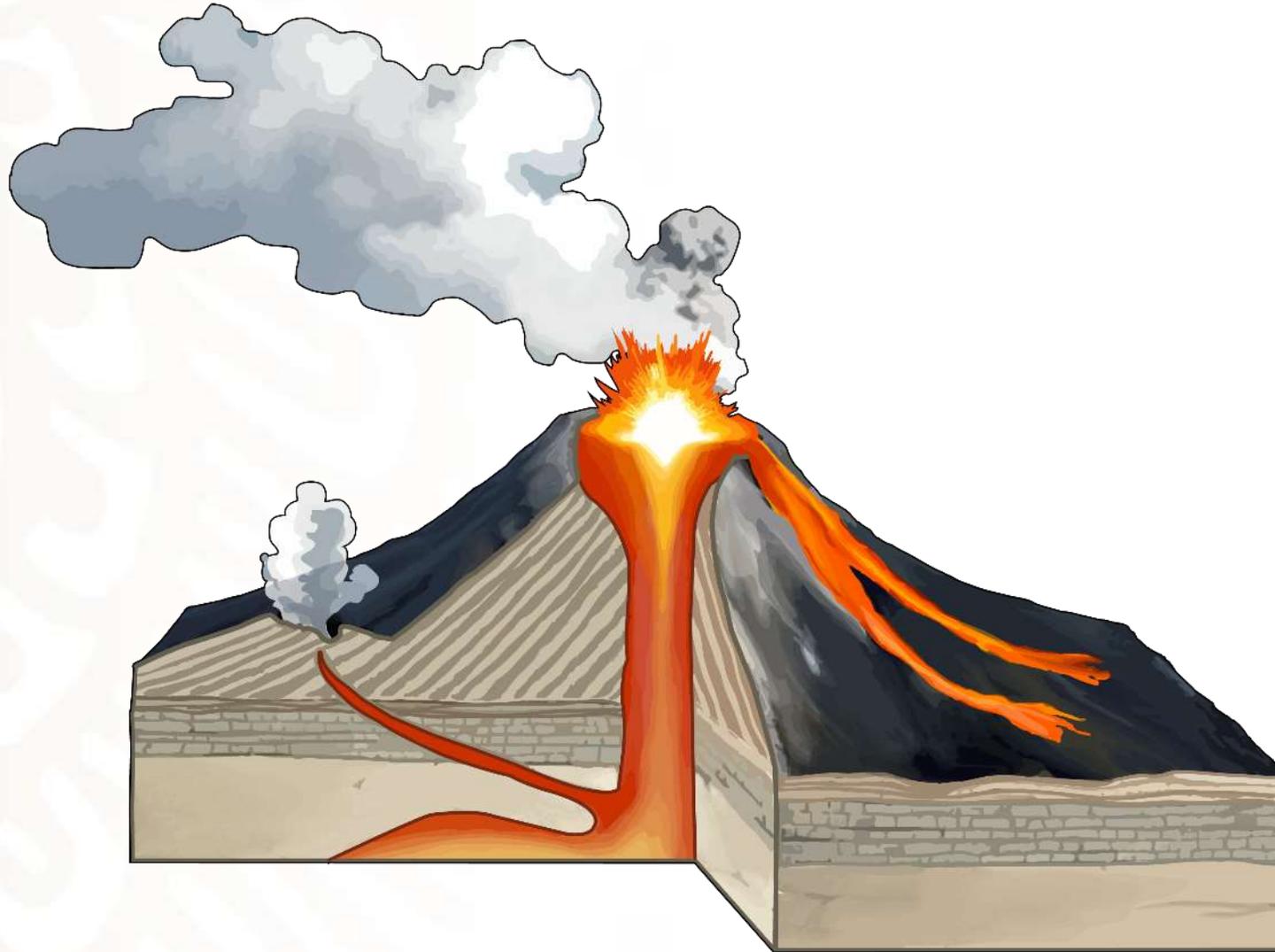
Un volcán es un punto de la superficie terrestre por donde se expulsan al exterior de la tierra materiales como lava y gases que provienen de zonas como una cámara magmática, o directamente del manto de la tierra.



¿Por qué son diferentes los volcanes?

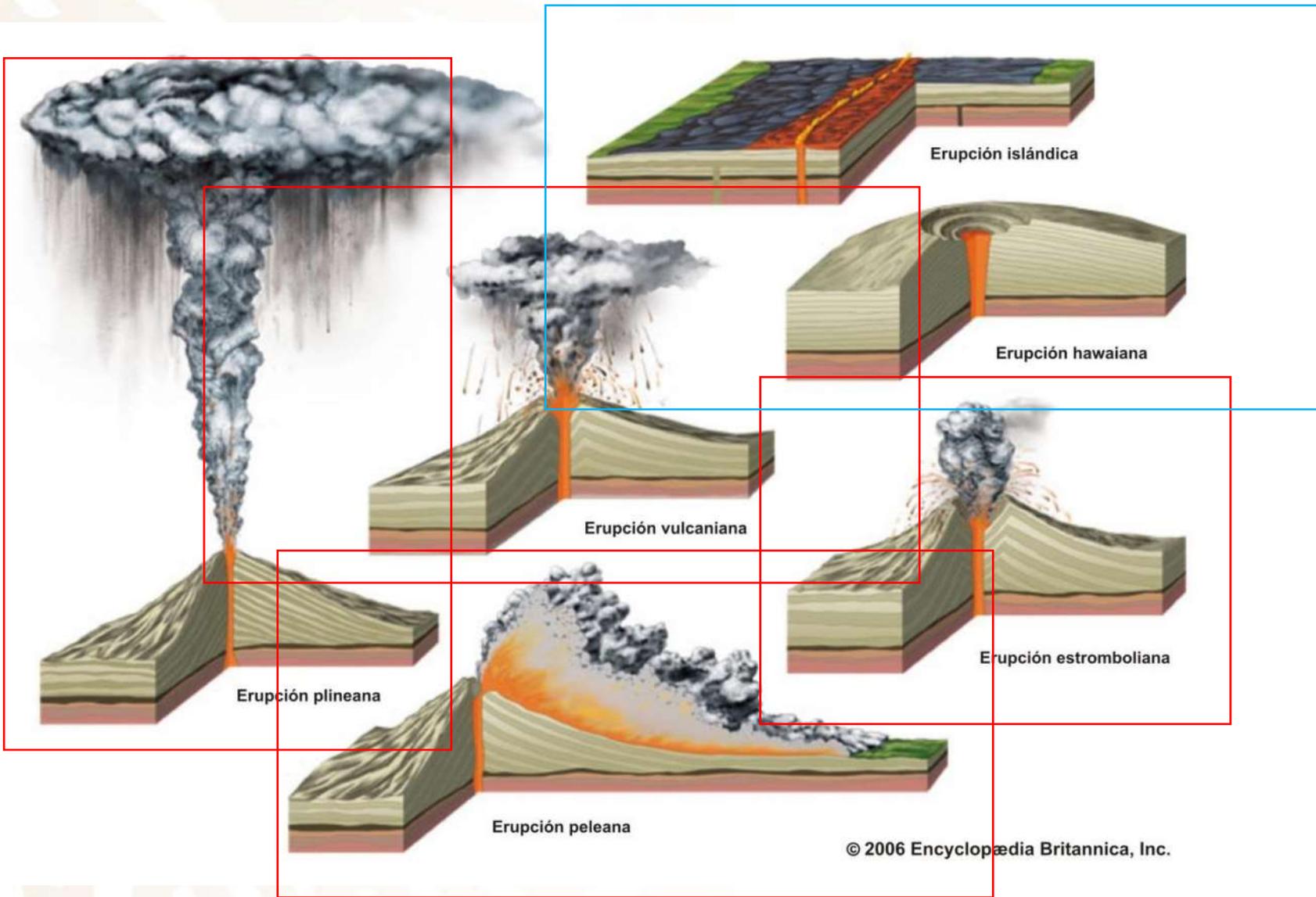
La mayoría de los volcanes nace en los bordes de placas, por lo que las características de un volcán van a depender de las características del borde de placa donde se encuentre, algunas características podrán coincidir entre ellos, pero otras serán completamente diferentes.

POSITIVO



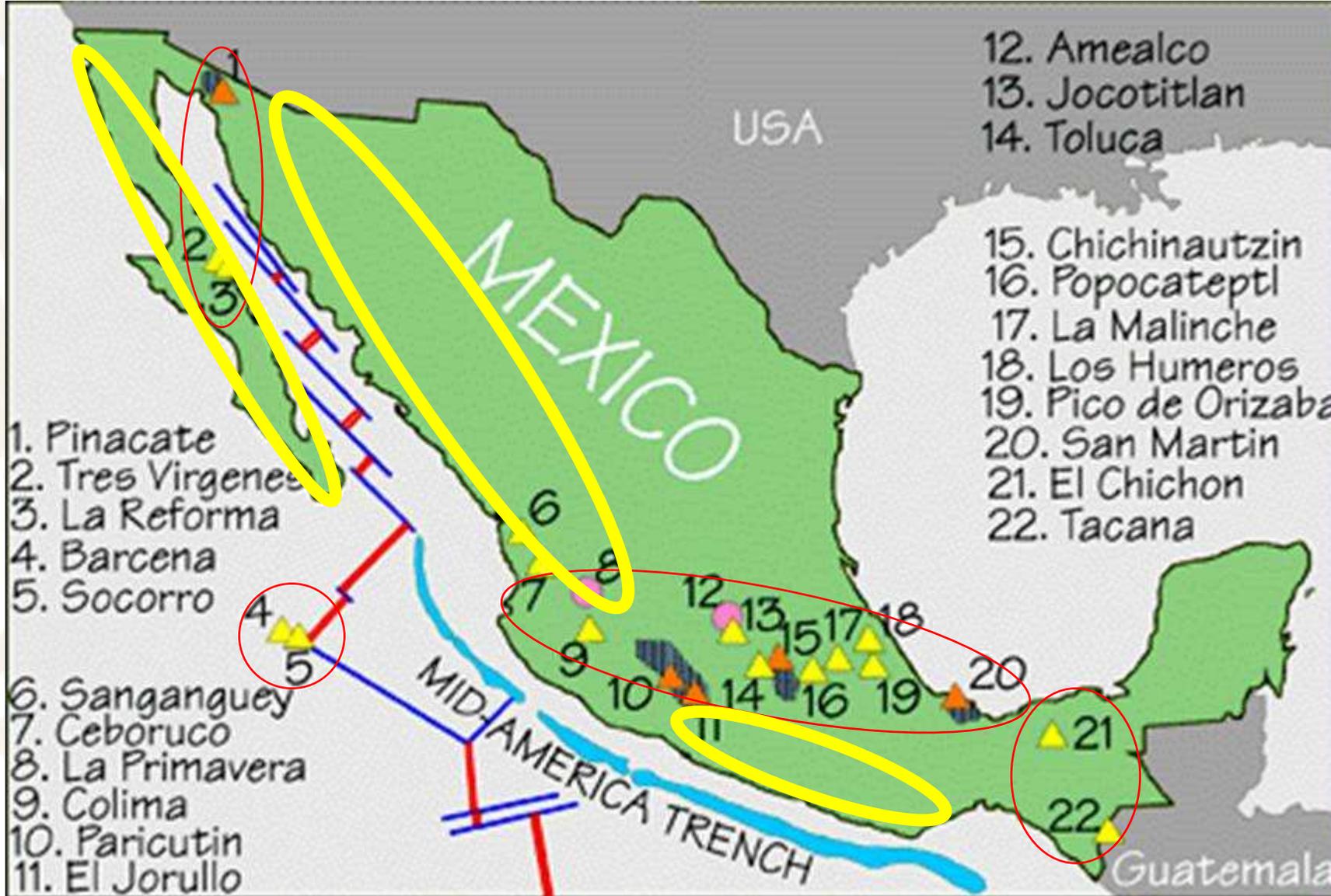
NEGATIVO





¿Qué tipos de volcanes hay en México?

La mayor parte de volcanes existentes en México son monogenéticos y estratovolcanes, a su vez, los estratovolcanes han tenido descripciones de periodos eruptivos peleanos y plinianos, por lo que el riesgo asociado a ellos es grande.



México existen más de **2,000** volcanes, de los cuales alrededor de **42** son reconocidos como tales aunque en total, hay quienes sostienen que existen el triple y solo algunos se consideran activos o peligrosos.

Sistemas de Alerta Temprana

1. Riesgos volcánicos

Peligros volcánicos:

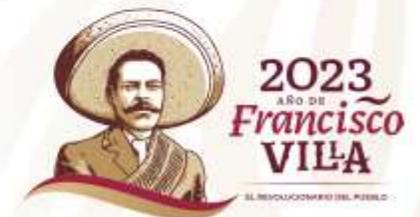
- **Caída de ceniza**
- **Balísticos**
- **Flujos y oleadas piroclásticas**
- **Lahares**
- **Avalanchas**
- **Lavas**



VIDEOS



- <https://vimeo.com/showcase/4922149>
- <https://www.youtube.com/shorts/I8xLOPZENko>
- https://www.youtube.com/watch?v=7kbrQsr2QmE&ab_channel=MikeVazquez
- https://www.youtube.com/watch?v=Hyf8EML6Cw8&ab_channel=Exc%C3%A9lsiorTV





Estratovolcán
Altura 3960 msnm
780 mil personas
en un Radio de 80 km



Estratovolcán
Altura 5452 msnm
20 millones de personas
en un Radio de 80 km



2023
AÑO DE
Francisco
VILLA

EL REVOLUCIONARIO DEL PUEBLO





2. SISTEMAS DE MEDICIÓN Y MONITOREO



SEGURIDAD
SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



CNPC
COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



CENAPRED
CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
DE DESASTRES

- Deben estar basados en conocimientos científicos.

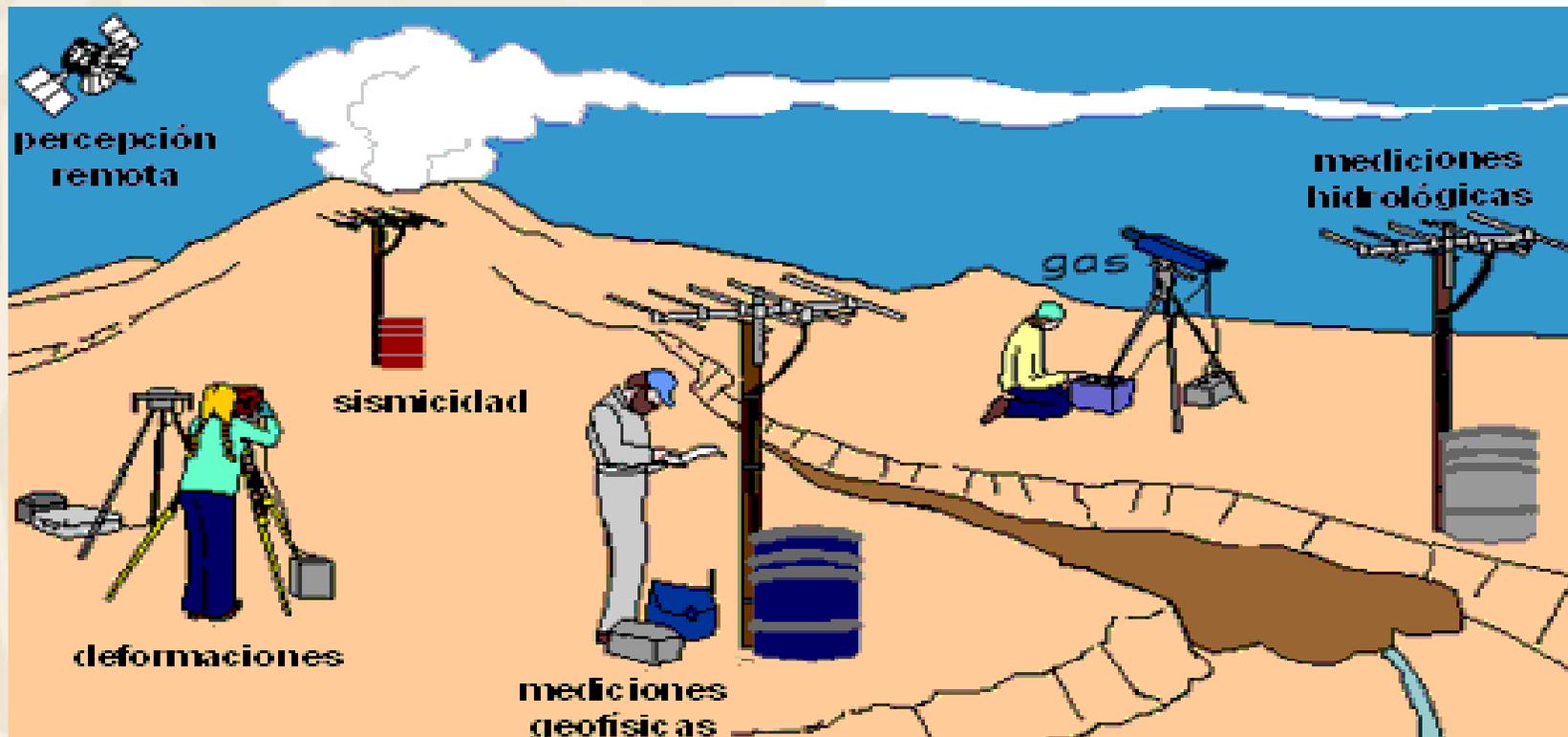


- Un monitoreo continuo (24 horas) de diversos parámetros relacionados con el fenómeno permitirán crear un sistema que incluya avisos oportunos y alertas en beneficio de las sociedades afectadas.



- Se deben realizar con el objetivo de elaborar pronósticos y en los casos que sea posible, una predicción.

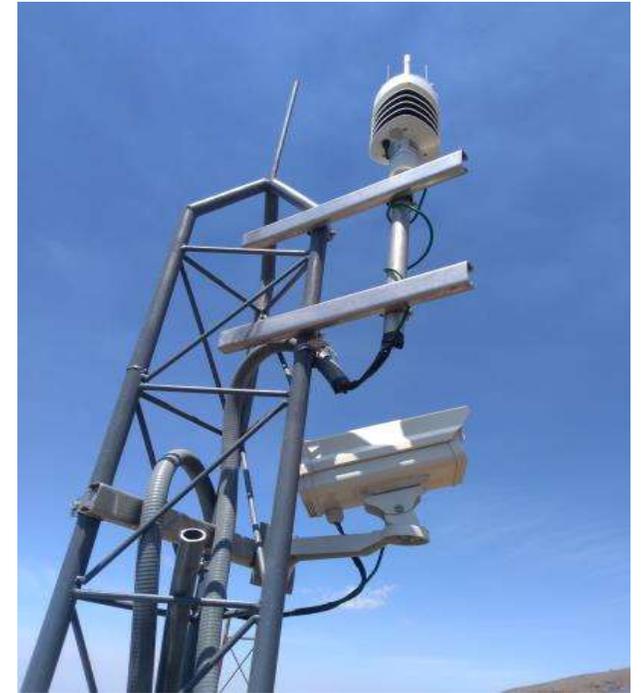
La aplicación y utilización de equipos e instrumentos para un Sistemas de Alerta Temprana dependerá de las características y particularidades de los eventos o amenazas, de su ubicación geográfica, y de los recursos disponibles.





Tipos de monitoreo volcánico

Monitoreo Visual



Monitoreo Visual



JUEVES 22 DE NOVIEMBRE, 2018  CENAPRED



9/dic/97, 09:30, Popocatepetl (Foto: R. Quaas)



CENAPRED
MÉXICO

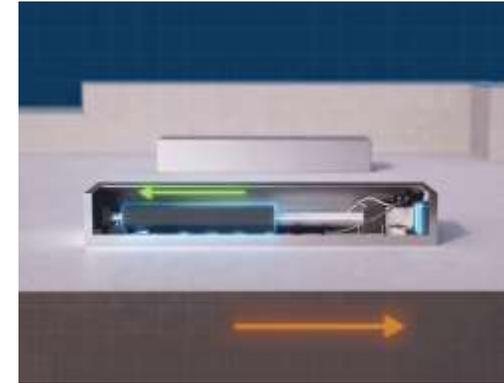
MONITOREO VOLCÁNICO

CENAPRED

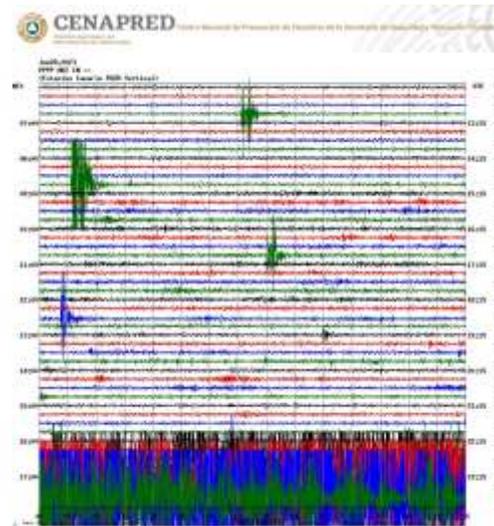
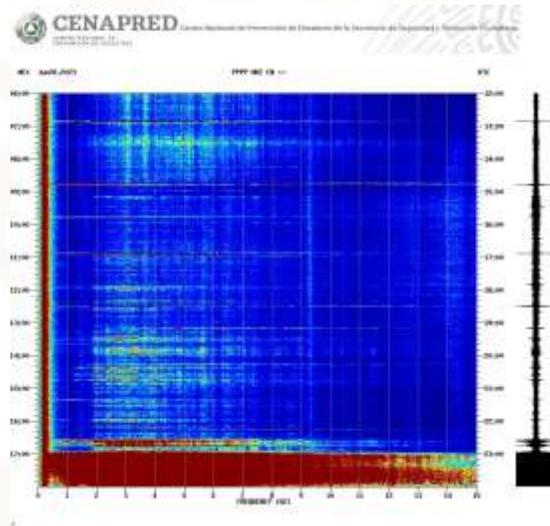
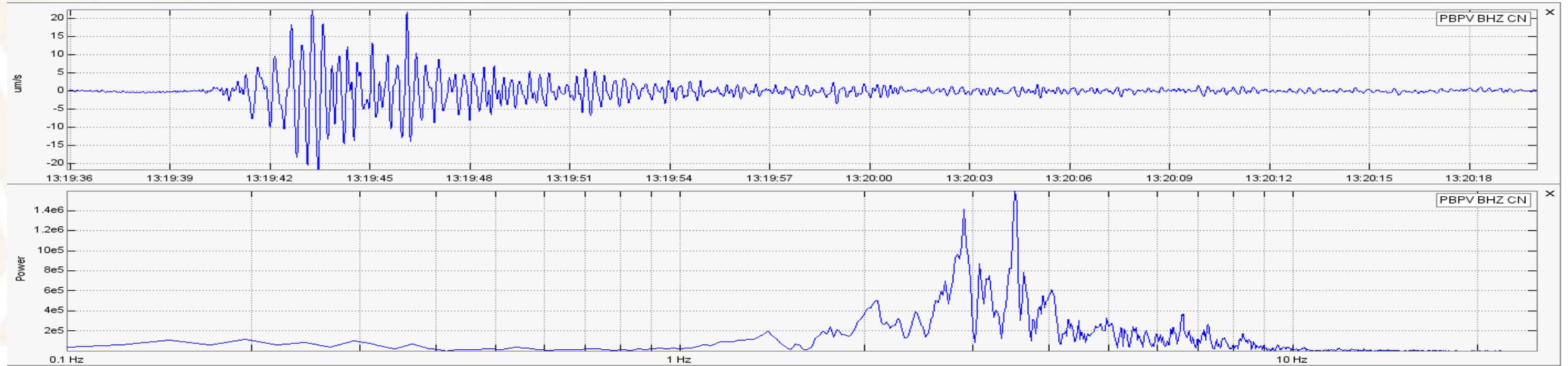
Cámara Tlamacas
18 de Abril del 2016

Actividad explosiva, 02:32 a 05:15 horas.

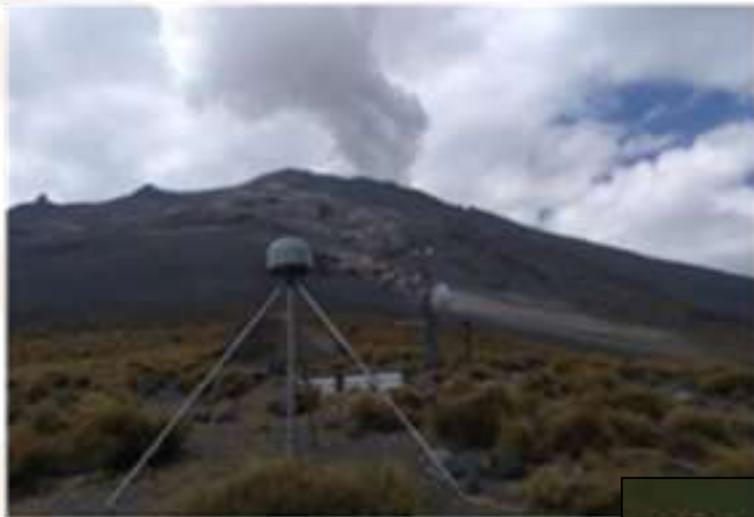
Monitoreo Sísmico



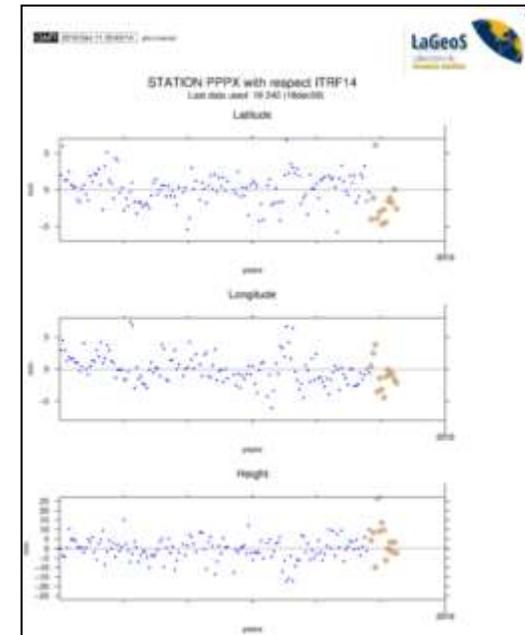
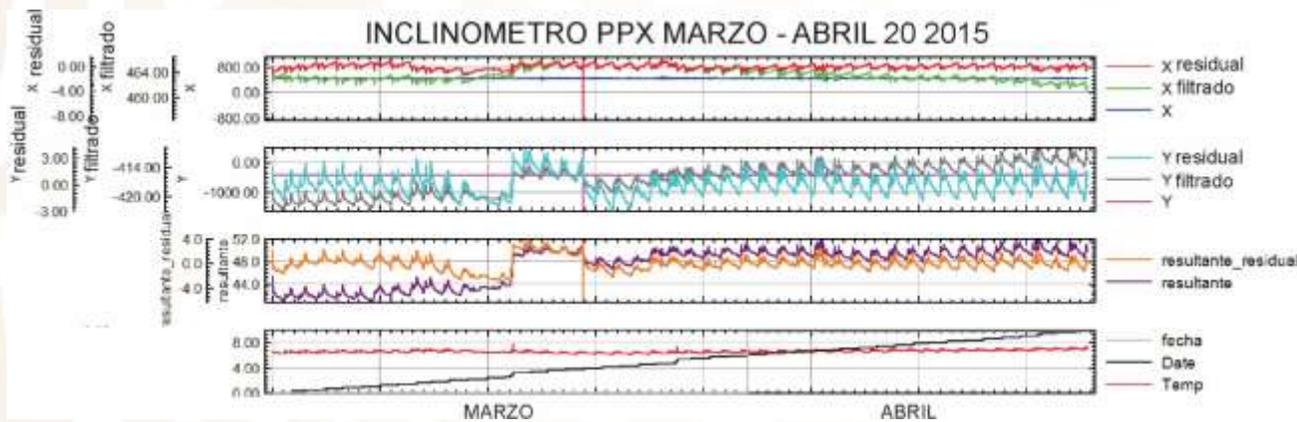
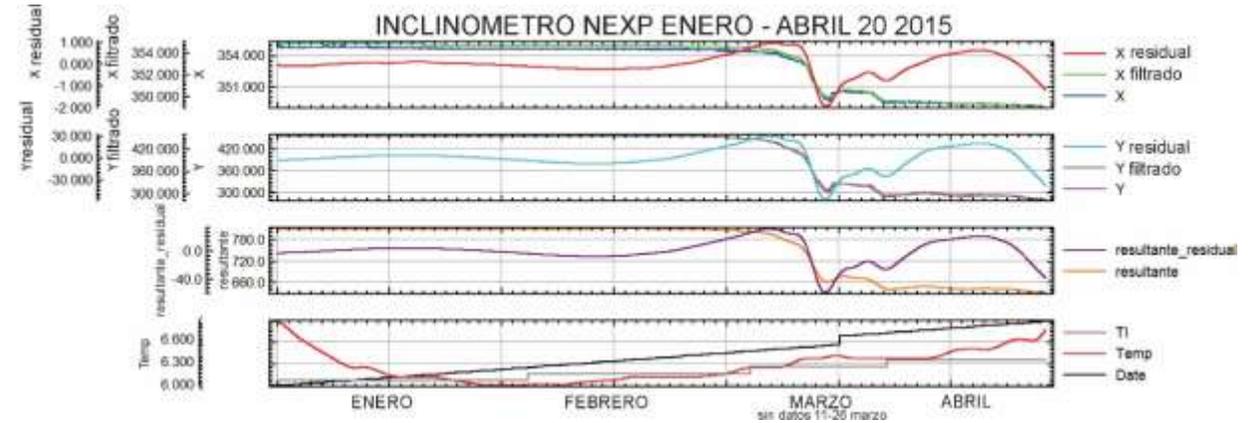
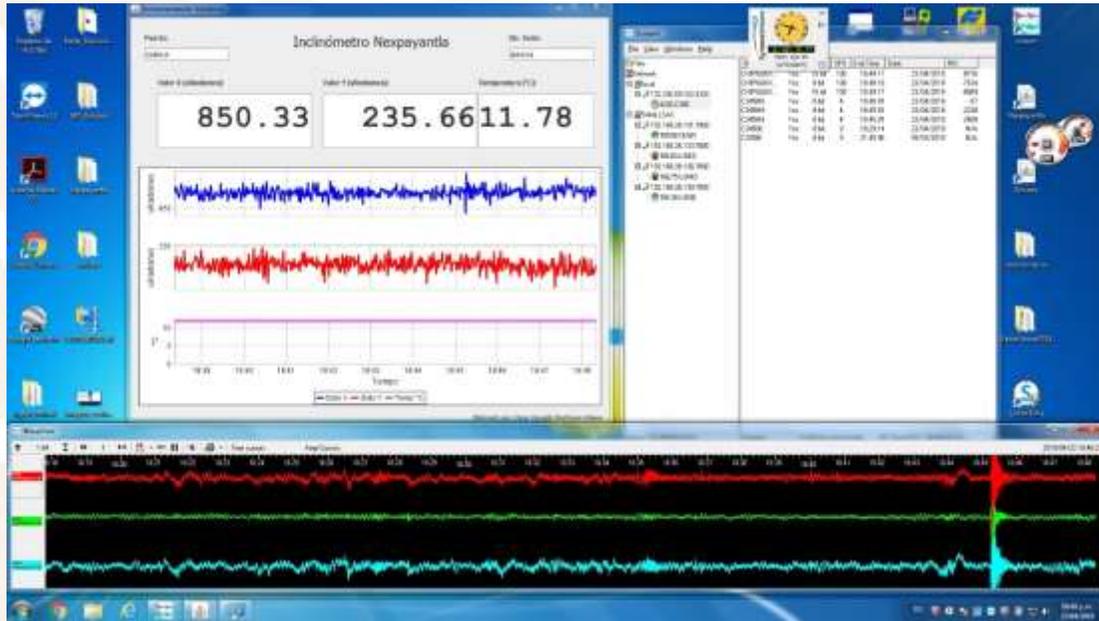
Monitoreo Sísmico



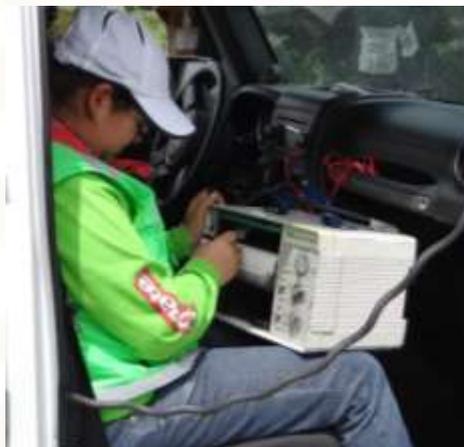
Monitoreo Geodésico



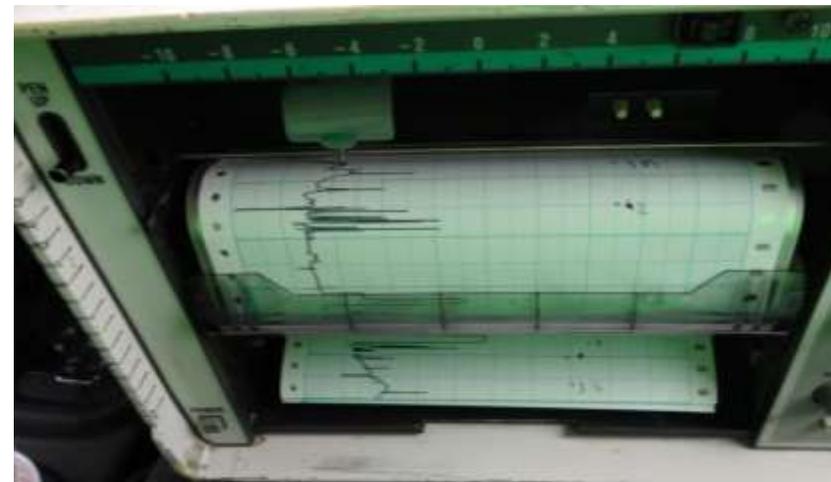
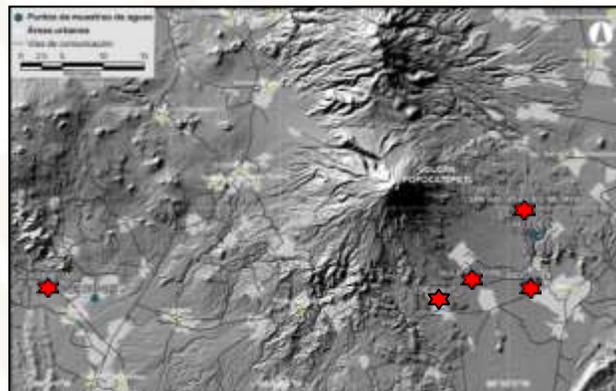
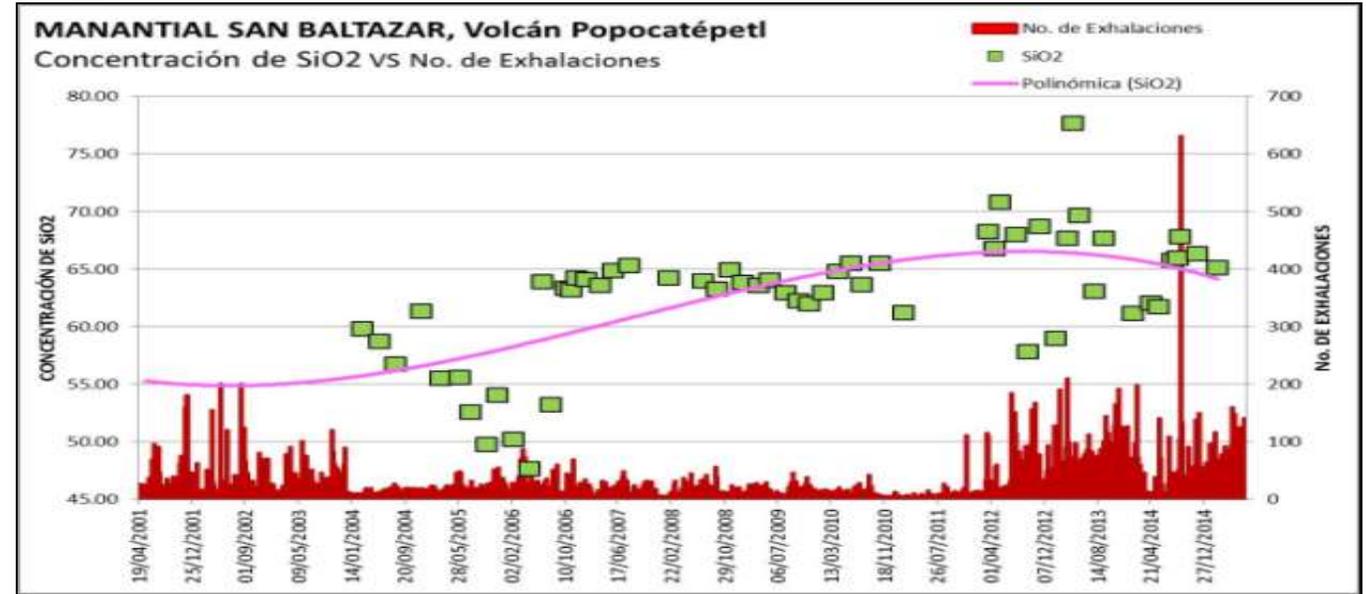
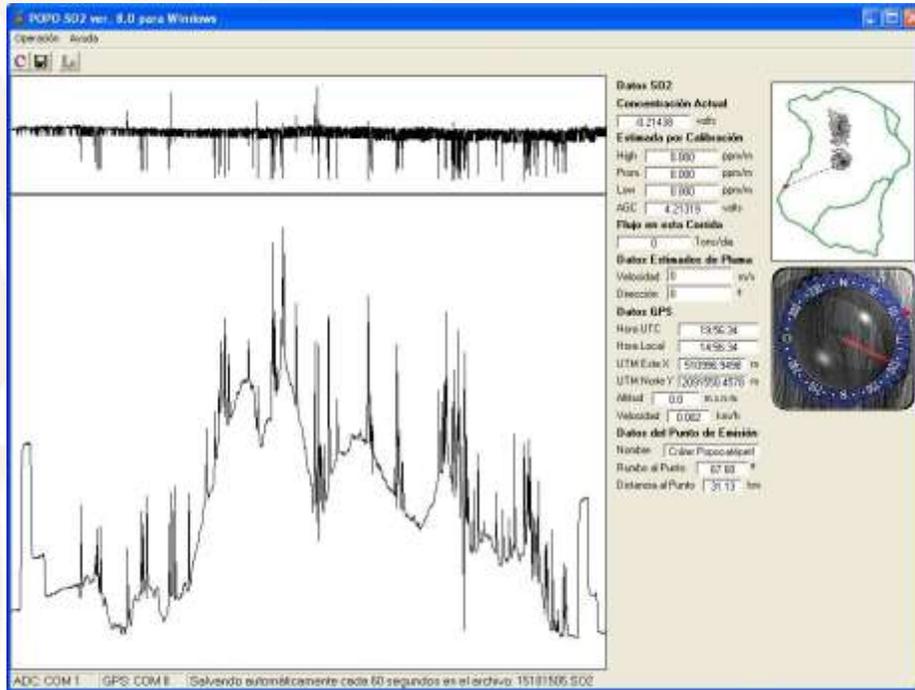
Monitoreo Geodésico



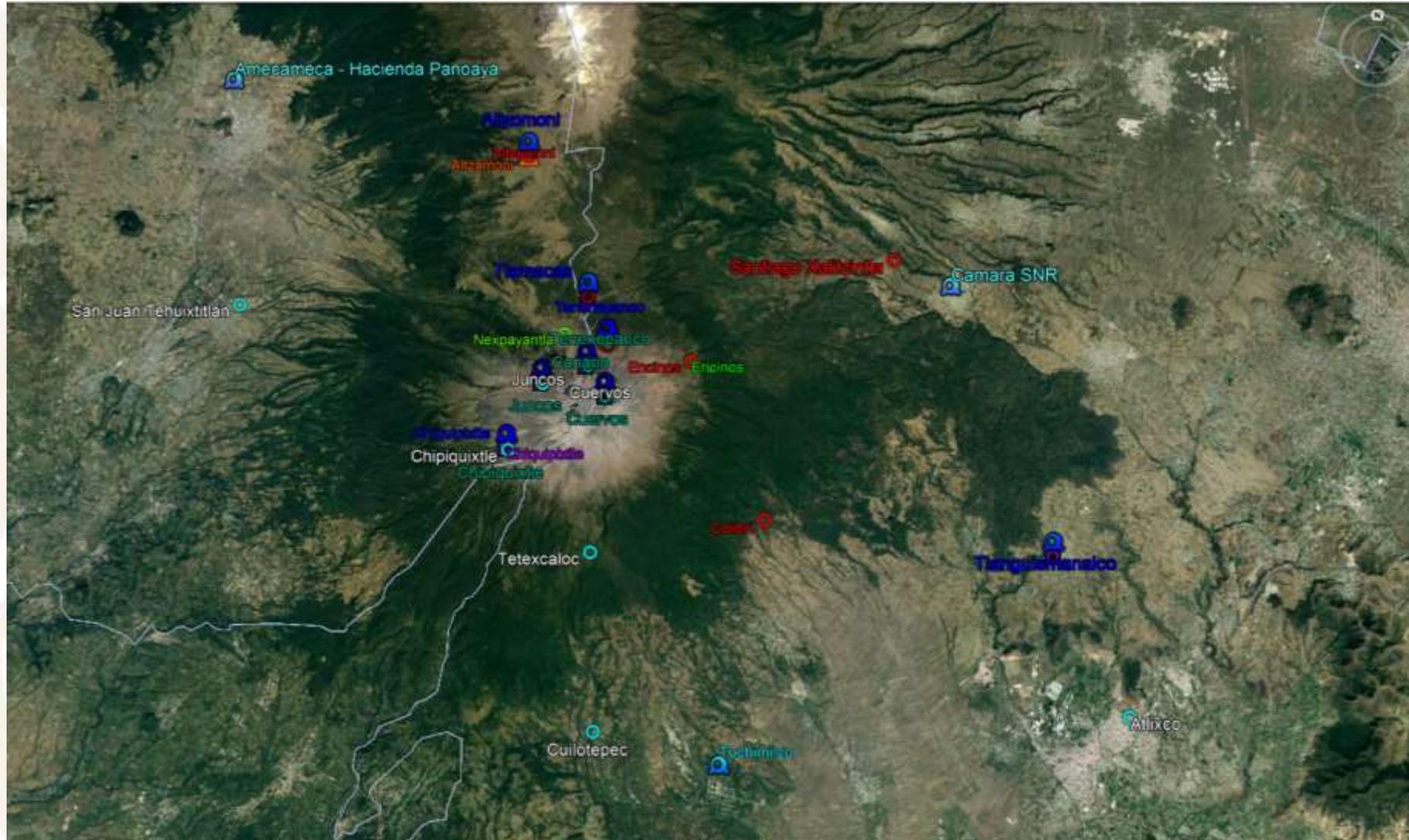
Monitoreo Geoquímico



Monitoreo Geoquímico



Instrumentación del volcán Popocatepetl



- 📷 Cámara
- 📷 Cámara WebCams
- ◆ E. Hidrometeorológica
- GNSS
- Inclinómetro
- ▲ Infrasonico
- Sis. Pozo
- Sis. Superficial

8 Cámaras

8 Sismómetros

7 Estaciones de GPS

2 Inclinómetros

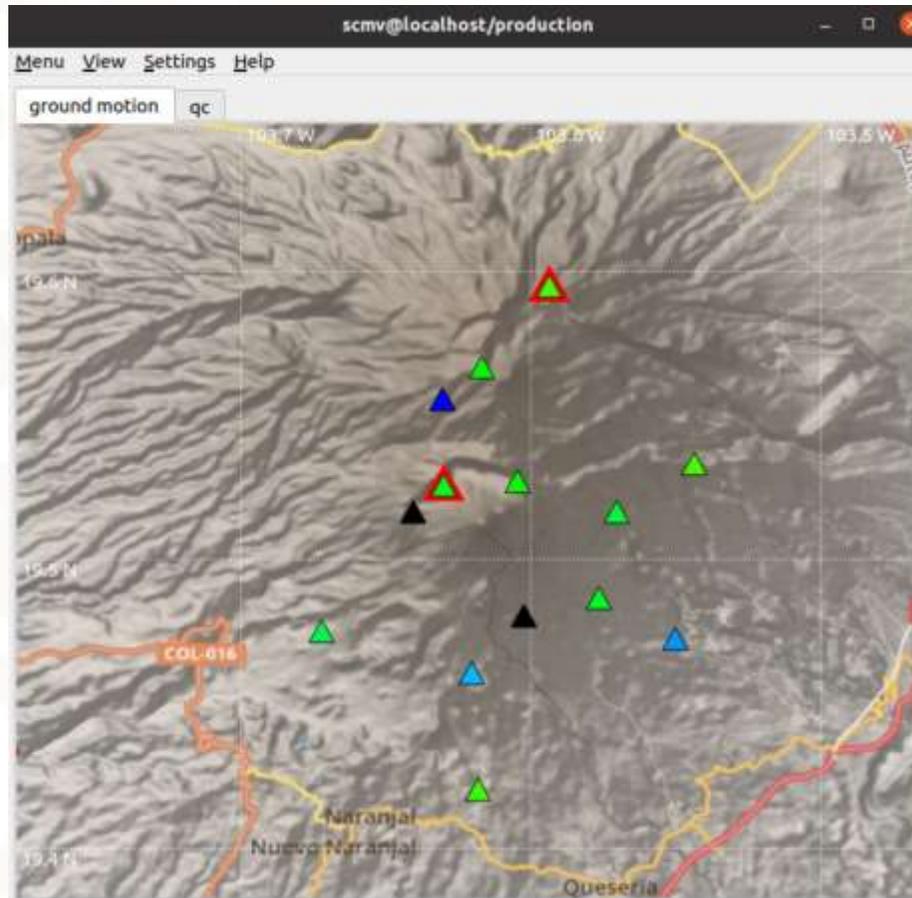
5 Estaciones Meteorológicas

2 Sensores infrasónico

1 Cámara térmica



Instrumentación del volcán Colima

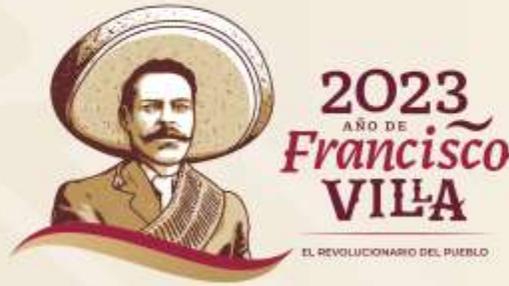


4 Cámaras

13 Sismómetros

4 sensores de infrasonido

1 Cámara térmica



3. DIFUSIÓN DE ALERTAS



SEGURIDAD
SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



CNPC
COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



CENAPRED
CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
DE DESASTRES

- Debe asegurarse que los alertamientos lleguen a las personas en riesgo
- Los alertamientos deben ser claros, comprensibles y con información útil, de tal forma que permitan responder adecuadamente
- Deben estar establecidos mecanismos de comunicación ágiles y perfectamente definidos (vocero oficial reconocido)



Laboratorio de Monitoreo de Fenómenos Naturales



Equipo:

Guardias

- 11 Permanente
- 4 Nocturnas
- 1 Fin de semana y días festivos
- 4 Diurnas
- 2 Personal de campo



Puesto central de registro:

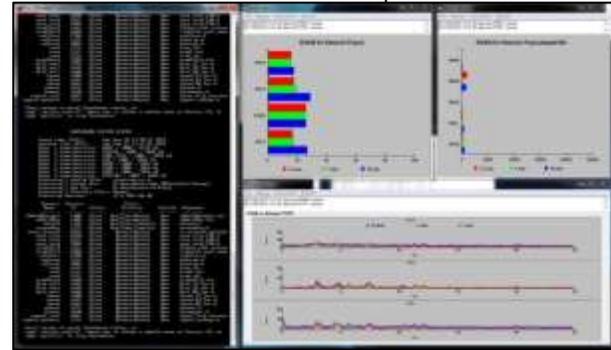
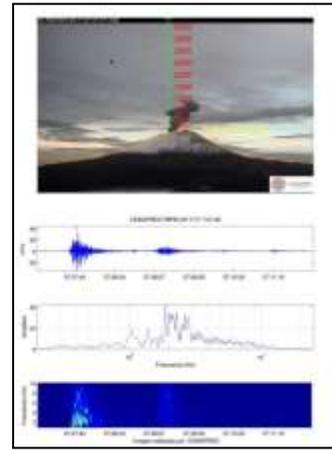
- **16 estaciones de monitoreo**
- Más de 66 señales de telemetría
- 25 computadoras dedicadas
- Sistemas de comunicación y alertamiento
- Guardias 24 horas, 365 días
- Procesamiento automático
- Boletines diarios
- Guardia Permanente
- Salidas a campo (min 1 al mes)



Sistema de monitoreo del volcán Popocatepétl



ProtecciónCivilSeguridad @CNPC_MX · 10 abr. #AIMomento: #CENAPRED informa que la emisión iniciada a las 11:59 h continúa. Dirección sur-sureste. Probabilidad de ligera caída de ceniza en localidades cercanas al volcán de los estados de Puebla y Morelos. El nivel de alerta permanece en #Amarillofase2. No acercarse al volcán.



POPOCATEPETL

Volcanic Traffic Light Alert

NORMALITY

Inform yourself. Know evacuation routes, meeting places and temporary shelters.

Phase 1 Calm volcano

Phase 2 Minimum manifestations

- Fumaroles and sporadic seismic activity.

The Popocatepetl is one of the most studied and monitored volcanoes worldwide.

Within a radius of less than 100 km from the crater, 25 million people live.

ALERT

Remain aware and get ready for a possible evacuation.

Phase 1 Manifestation of activity

- Frequent local volcanic seismicity.
- Sporadic and light ash emissions.

Phase 2 Increased activity

- Flare of steam and gas.
- Light ashfall in nearby areas.
- Fall of incandescent fragments.
- Possibility of pyroclastic flow from explosions.
- Mudflows and debris within short range.

Phase 3 Intermediate to high activity

- Growth and destruction of lava domes.
- Persistence of fumaroles, gas and light ashfall in nearby areas.
- Explosions of increasing intensity with launch of incandescent fragments.
- Possible pyroclastic flow re-charge.

ALARM

Imminent danger. You and your family have to be ready for evacuation.

Phase 1 Explosive activity of intermediate to high risk

- Eruption column of several kilometers of steam and gas.
- Launch of incandescent fragments on the slopes of the volcano.
- Interruption ashfall to distant towns and cities.
- Pyroclastic flows and mudflows that can reach nearby towns.

Phase 2 Explosive activity of high to extreme risk

- Eruption column of large range.
- Heavy ashfall, sand and volcanic fragments at greater distances.
- Possible partial collapse of the volcano.
- Pyroclastic flows and debris flows reaching near and intermediate populations.
- Great devastating lahars.
- Severe damage to the environment and great impact on the volcanic hazard map.

Learn more: www.gob.mx/cenapred

Source: Centro Nacional de Prevención de Desastres.

GOBIERNO DE MÉXICO | SEGURIDAD | CNPC | CENAPRED

[gob.mx/cenapred](https://www.gob.mx/cenapred)

Publicaciones
CENAPRED Riesgos

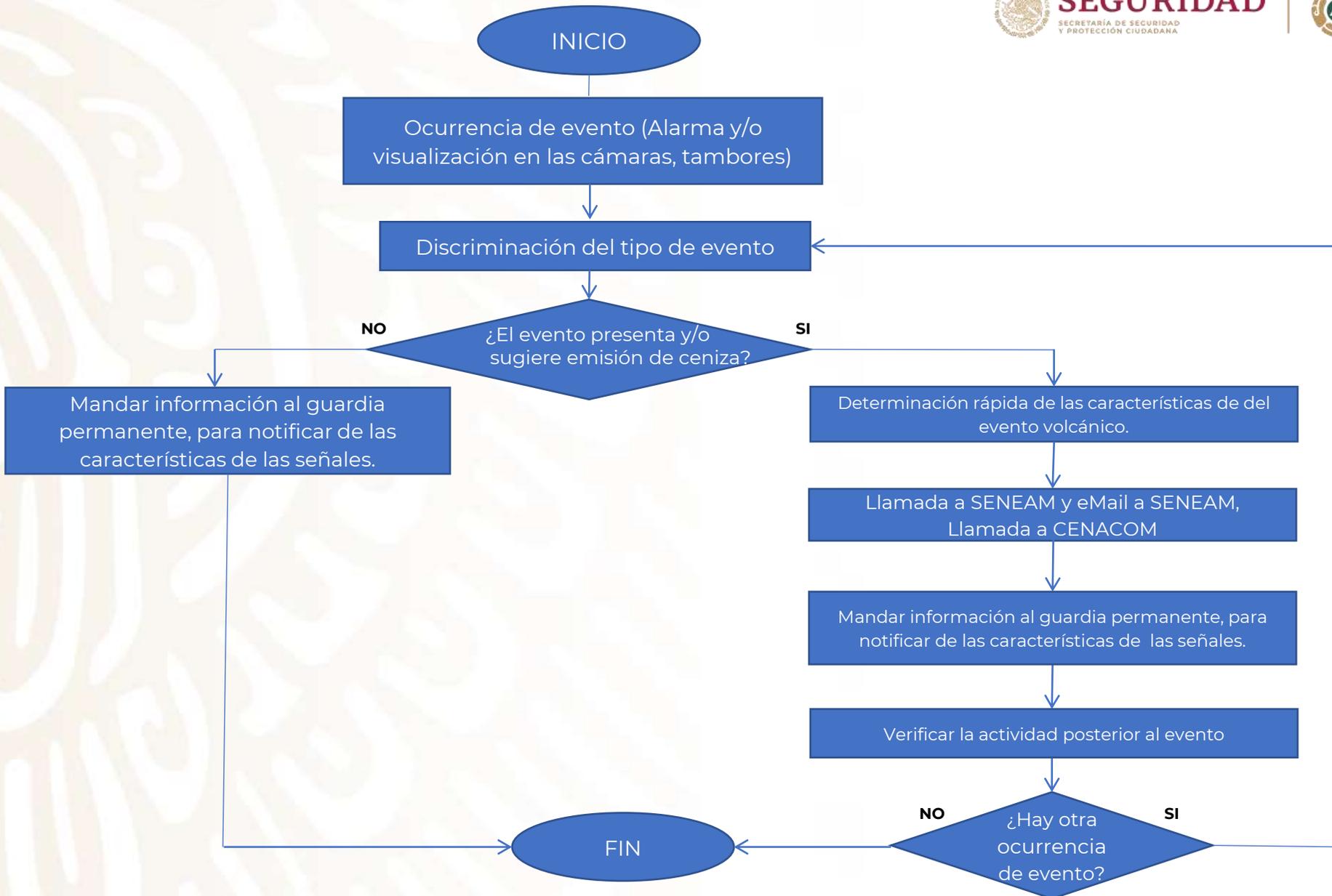


Publicaciones
CENAPRED Riesgos
volcánicos



<https://www.cenapred.unam.mx/PublicacionesWebGobMX/buscaindex>





**PROCEDIMIENTO
DEL LABORATORIO
ANTE UN EVENTO**

Reporte Diario

SCAN ME



Reporte del monitoreo de CENAPRED al volcán Popocatepetl

5 de Julio de 2019

Descargar PDF

Encuesta del servicio

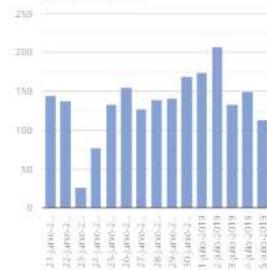
Regresar

[English version - Versión en Inglés](#)

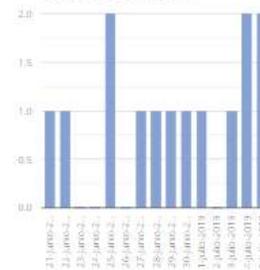
La información publicada en esta sección es el resultado del monitoreo del volcán Popocatepetl que se realiza conjuntamente con la Universidad Nacional Autónoma de México.

El reporte se publica diariamente a las 11 de la mañana; en éste se resume la actividad registrada durante las últimas 24 horas, esto es, de 10 de la mañana del día anterior a 10 de la mañana del día en curso. En caso de que ocurra un evento extraordinario se reportará de forma inmediata. Para consulta de reportes anteriores dé click aquí.

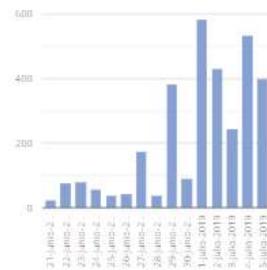
Exhalaciones



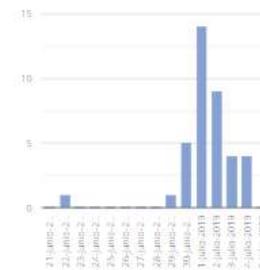
Volcanotectonicos



Tremor



Explosión



Semáforo de alerta volcánica

AMARILLO - FASE 2



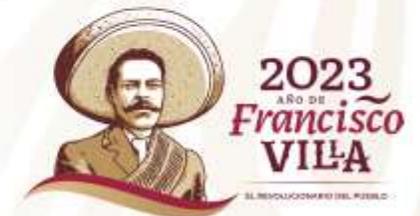
Dirección de la pluma

oestenoroeste



Emisión de bióxido de azufre

10900.0 Toneladas por día
 Última lectura: 19/02/2019
 Valor máximo registrado:
 70200.0 [t/día]
 Máximo (Dic/2000)



Reporte Diario

Resumen de las últimas 24 horas:

Mapa de Peligros del volcán Popocatepetl



*Adaptación de los mapas originales publicados por el Instituto de Geofísica de la UNAM.

POPOTEL:

800 900 7070

Julio 05, 11:00 h (Julio 05, 16:00 GMT)

En las últimas 24 horas por medio de los sistemas de monitoreo del volcán Popocatepetl, se identificaron 113 exhalaciones, acompañadas de vapor de agua, gas y ligeras cantidades de ceniza ([imagen 1](#)) y ([vídeo 1](#)). Adicionalmente, se registraron 400 minutos de temblor y dos sismos volcanotectónicos ayer a las 19:58 h y hoy a las 07:55 h con magnitud de 2.0 y 2.2 respectivamente.

Al momento de este reporte se observa la emisión constante de vapor de agua, gas y ligeras cantidades de ceniza, cualquier dispersión será en dirección oeste-noroeste ([imagen 2](#)).

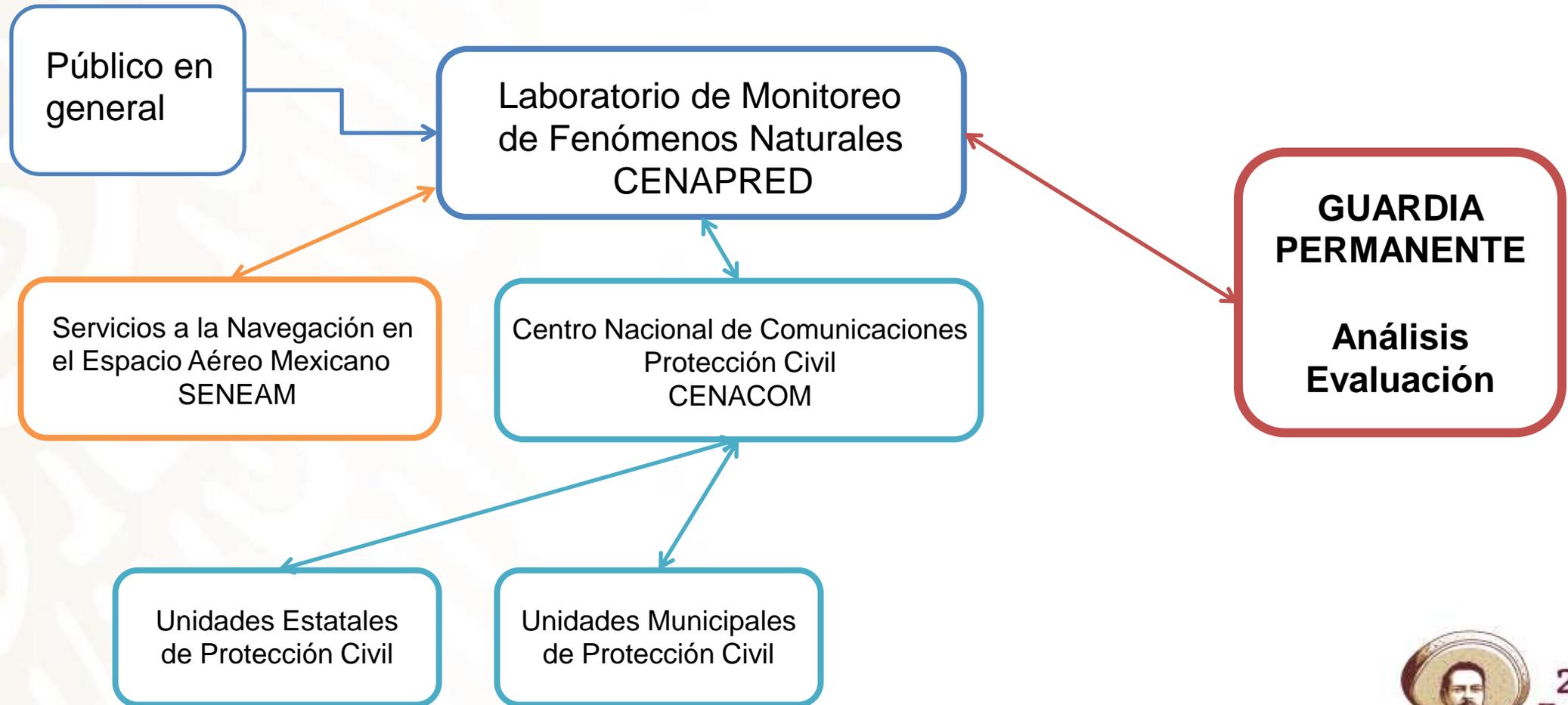
El sistema de monitoreo del volcán Popocatepetl opera las 24 horas. El CENAPRED mantiene una vigilancia estrecha ante cualquier evento. Cualquier cambio en los parámetros de monitoreo se reportará oportunamente.

El CENAPRED exhorta a NO ACERCARSE al volcán y sobre todo al cráter, por el peligro que implica la caída de fragmentos balísticos ([imagen 3](#)) y en caso de lluvias fuertes alejarse de los fondos de barrancas por el peligro de flujos de lodo y escombros.

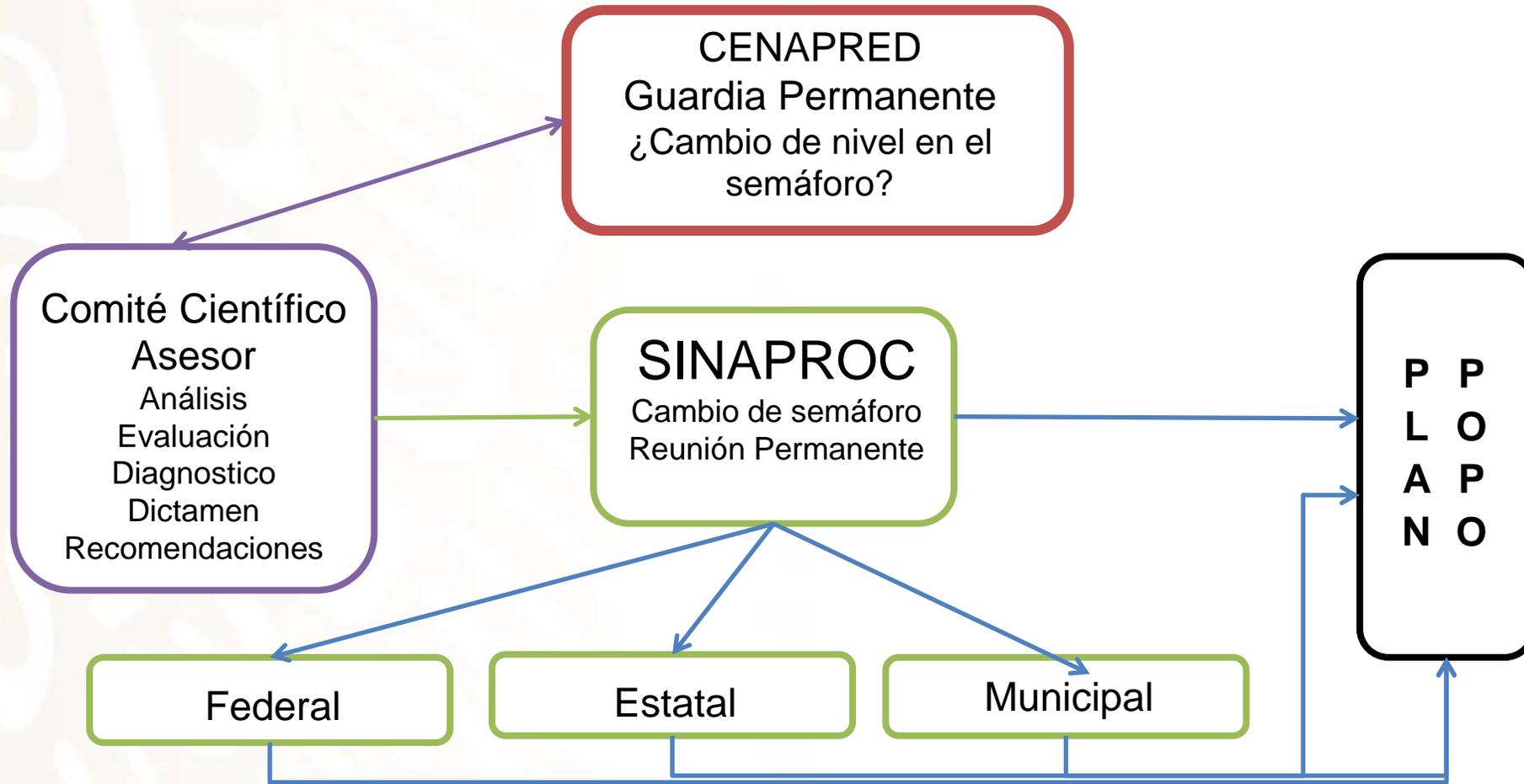
El [Semáforo de Alerta Volcánica](#) del Popocatepetl se encuentra en AMARILLO FASE 2.

Las recomendaciones para la población ante esta actividad son: No hacer caso a rumores y estar atentos a la información que emita la Coordinación Nacional de Protección Civil por sus canales y cuentas oficiales www.gob.mx/cenapred y [@CNPC_MX](https://twitter.com/CNPC_MX)

Esquema de comunicaciones



Esquema de comunicaciones





4. CAPACIDAD DE RESPUESTA



SEGURIDAD
SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



CNPC
COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



CENAPRED
CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
DE DESASTRES

- Conocimiento del riesgo por parte de las comunidades, empoderamiento comunitario para apoyo en autogestión del riesgo (educación y programas de preparación)
- Necesario contar con planes y manuales de procedimientos (deben ser practicados y probados)



Plan Popo





ALTZOMONI 2018-08-30 09:50:44

Plan de Operaciones del volcán Popocatepetl





SIAT

- Enfocado en la población.
- Empoderamiento de sociedad.
- Conocimiento preventivo y reactivo.
- Cooperación con autoridades.
- Autogestión de Riesgos.



SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



CNPC

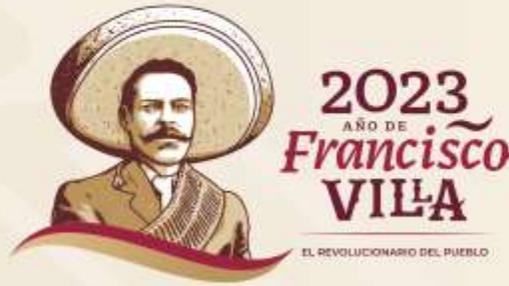
COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



CENAPRED

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
DE DESASTRES





¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN!

Ing Geol. Luis Alberto Rodríguez Trujillo

55 11 03 60 00 ext. 72120

larodriguez@cenapred.unam.mx



SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



CNPC

COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



CENAPRED

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
DE DESASTRES



MAYOR INFORMACIÓN:

M.I. Diana Marisol Vázquez

Subdirectora de Monitoreo

55 11 03 60 00 ext. 72136

dmvazquez@cenapred.unam.mx

Ing. Miguel Angel Franco

Área de Procesamiento de Datos

55 11 03 60 00 ext. 72127

mafranco@cenapred.unam.mx

Ing. Ixchel Apodaca

Área de Monitoreo

55 11 03 60 00 ext. 72127

iapodaca@cenapred.unam.mx



SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA