

RESULTADOS

En esta sección se reportan los resultados obtenidos para las simulaciones realizadas en FALL3D sobre el depósito de ceniza del volcán Popocatepetl, para fechas proporcionadas por el grupo de vulcanología del instituto de geofísica, en estas simulaciones se tomaron en cuenta los siguientes parámetros de entrada: granulometría, altura de columna y tipo de dispersión, estos parámetros se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1

Fecha	Hora de inicio	Hora fin	Altura de columna	Reporte de caída de ceniza	Reporte VAAC	Tipo de dispersión	Tipo de erupción
11 Mayo 2012	19:11 h	22:03 h	3 km	Sureste de la república mexicana	Solo imagen	Bigaussiana	Continua
19 Mayo 2023	Inicio 22:42 h	Fin aprox. 00:17	2 km	Ligera caída de ceniza en Tetela del Volcán, Morelos. Alcaldías Venustiano Carranza, Gustavo A. Madero, Azcapotzalco, Tlalpan e Iztapalapa en la Ciudad de México. En los municipios de Zumpango, Tlalmanalco, Ecatepec, Chicoloapan, Amecameca, Ayapango, Ozumba, Ecatzingo, Atlautla, Chalco, Temamatla, Tenango del Aire, Juchitepec, Cocotitlán, Tepetlixpa, Tonanitla, Tecámac, Jaltenco, Chiconcuac y Acolman en el Estado de México.	Imagen y KML	Bigaussiana	Explosión, Continua

20 Mayo 2023	00:30 h 03:18 h 06:14 h 06:56 h	09:00 h	2 km	Ligera caída de ceniza en Tetela del Volcán, Morelos. En las alcaldías Venustiano Carranza, Gustavo A. Madero, Azcapotzalco, Tlalpan e Iztapalapa en la Ciudad de México. En los municipios de Zumpango, Tlalmanalco, Ecatepec, Chicoloapan, Amecameca, Ayapango, Ozumba, Ecatepec, Atlautla, Chalco, Temamatla, Tenango del Aire, Juchitepec, Cocotitlán, Tepetlixpa, Tonanitla, Tecámac, Jaltenco, Chiconcuac y Acolman en el Estado de México.	Imagen y KML	Bigaussiana	Explosiones Continuas
21 Mayo 2023	07:33 h	13:55 h	2 km	Ciudad de México (CDMX), Puebla, Estado de México y Morelos por la dispersión de la ceniza en el aire.	Imagen y KML	Bigaussiana	Continuas
22 Mayo 2023	05:33 h	19:25 h	2 km	San Andrés Cholula, San Pedro Cholula, Cuautlancingo, Amozoc, Zacatlán, Tetela de Ocampo, San Nicolás de los Ranchos, Palmar de Bravo, Tepeaca, en Izúcar de Matamoros, Epatlán, Teopantlán, Localidad de Xochitepec (municipio de Jolalpan), Tlapacoy, Huatlatlauca	Imagen y KML	Bigaussiana	Continuas

				y Chignahuapan, en el estado de Puebla. Así como en Juchitepec, Estado de México; Hueyapan en Morelos y la capital del estado de Tlaxcala.			
25 Agosto 2023	9:00 h	—	3 km	En dirección al Suroeste	Imagen y KML	Bigaussiana	—
17 Junio 2023	03:37 h	08:00 h	2.5km	Se observa una emisión ligera de vapor de agua y gases volcánicos con dirección oeste-suroeste.	Imagen y KML	Bigaussiana	Continua
29 Junio 2023	19:25 h	—	2 km	Ceniza con dirección oeste-noroeste.	Imagen y KML	Bigaussiana	—
22 Enero 2001	16:40 h	—	8 km	Santiago de Xalitzintla, Atlixco, Puebla y Tetela del volcán.	Solo imagen de baja precisión	Bigaussiana	—
19 Julio 2003	09:20 h	—	3 km	Zona sur de la CDMX.	No hay reporte	Bigaussiana	—
31 Julio a 01 Agosto 2016	18:50 h	05:17	2.5 km	Pertenecientes a la CDMX: Milpa Alta, Xochimilco, Tlalpan, Cuajimalpa, Magdalena Contreras, Alvaro Obregón, Tláhuac e Iztapalapa. Pertenecientes al EDOMEX: Ozumba, Atlautla, Tlalmanalco, Ecatzingo, Tepetlixpa y Amecameca.	Imagen y KML	Bigaussiana	Continua

<u>14</u> <u>Junio</u> <u>2019</u>	10:40 h	—	5 km	<p>Pertenecientes al estado de Tlaxcala: San Pablo del monte, San luis teolocholco, Santa Apolonia teacalco, Santa Isabel Tetlahuaca, Huamatla, Tenancingo, Papantla, San Cosme Mazatencocho, Acuamatla, Nativitas y Tepetitla.</p> <p>Pertenecientes al estado de Puebla: Nealtican, Calpan, Coronango, Coatzingo, San Nicolás de ranchos, San Pedro cholula, Juan C. Bonilla, Atoyatempan.</p>	Imagen y KML	Bigaussiana	—
22 Junio 2023	03:12 h	—	2 km	Hueyapan Morelos y algunas localidades de Puebla.	Imagen y KML	Bigaussiana	Explosión
27 Febrero 2024	08:58 h	09:45 h	2.5 km	<p>reportó durante el día ligera caída de ceniza en los municipios de Hueyapan, Yecapixtla y Tetela del Volcán, Morelos; en Ixtacuixtla, Panotla, Tepetitla, Nativitas, Zacatelco, Santa Apolonia Teacalco, San Damián Texóloc, Tetlahuaca, Zacatelco, Xicohtzingo, Papalotla, Tenancingo, Santa Catarina Ayometla, Magdalena Tlaltelulco, San Francisco Tetlanohcan y Teolocholco, Tlaxcala; en Iztacalco,</p>	Imagen y KML	Gaussiana	Continua

				Iztapalapa y Coyoacán, Ciudad de México; y finalmente en Atlautla, Ayapango, Ecatzingo, Chalco, Tenango del Aire, Temamatla, Ozumba, Tepetlixpa, Tlalmanalco y Amecameca, Estado de México.			
30 Junio 1997			10km		No hay reporte	Gaussiana	Explosión

Mientras que en las ilustraciones de la ____ a la _____ se reportan los resultados de las simulaciones, en sus diferentes productos como son: depósito de ceniza, el cual nos representa el total de la caída de ceniza reportado en kg de ceniza por metro cuadrado, también hay ilustraciones que nos muestran la comparación entre los reportes de caída de ceniza por parte del CENAPRED y lo simulado por Fall3D, así como una comparación de los niveles de vuelo obtenidos del Volcanic Ash Advisory Center (VAAC) y el nivel de vuelo obtenido por medio de la simulación, las cuales están visualizadas en Google Earth. Los reportes de caída de ceniza se tomaron de los reportes de monitoreo compartidos por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED).

11 MAYO 2012

En la siguiente ilustración se puede observar la simulación realizada en Fall3D visualizada en Panoply, la cual nos muestra el depósito de ceniza en kg/m² para el 11 de mayo de 2012 en una escala logarítmica.

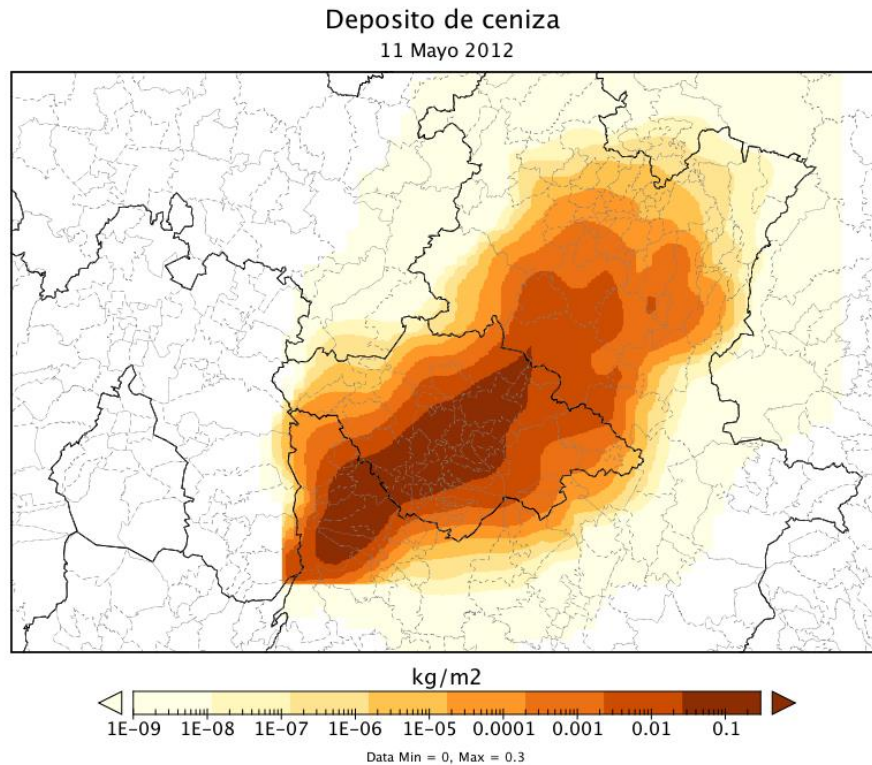


Ilustración 1

Reporte de caída de ceniza por el CENAPRED

Sureste de la república mexicana

La ilustración 2 nos muestra una imagen obtenida del VAAC a un nivel de vuelo a 200 y la cual se comparó con la ilustración 3 que es una simulación creada en Fall3D y visualizada en Panoply, la cual se ajustó a las medidas de la imagen compartida por el VAAC, para una visualización y comparación con más cercana.

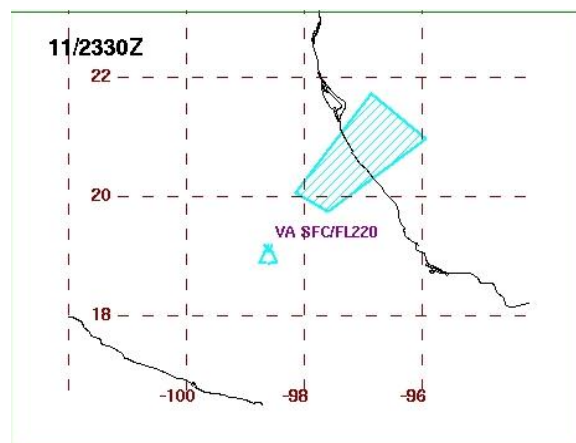


Ilustración 2

Concentración a 200 de nivel de vuelo

11 de mayo 2012

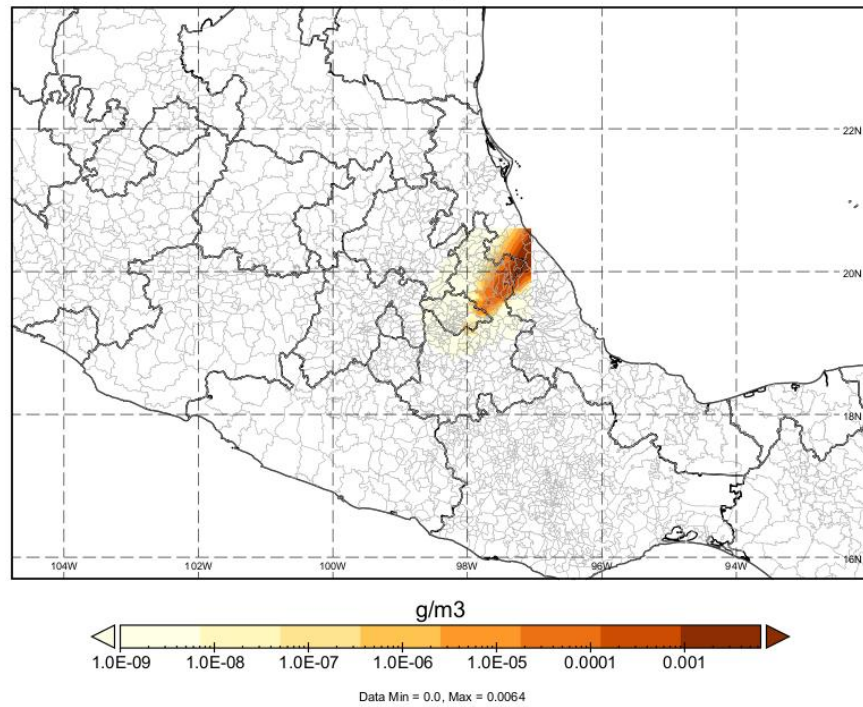


Ilustración 3

En la ilustración 4 se puede observar la isopaca generada en Fall3D y visualizada en GrADS para el 11 de mayo del 2012, la cual nos reporta los milímetros de espesor de ceniza depositada.

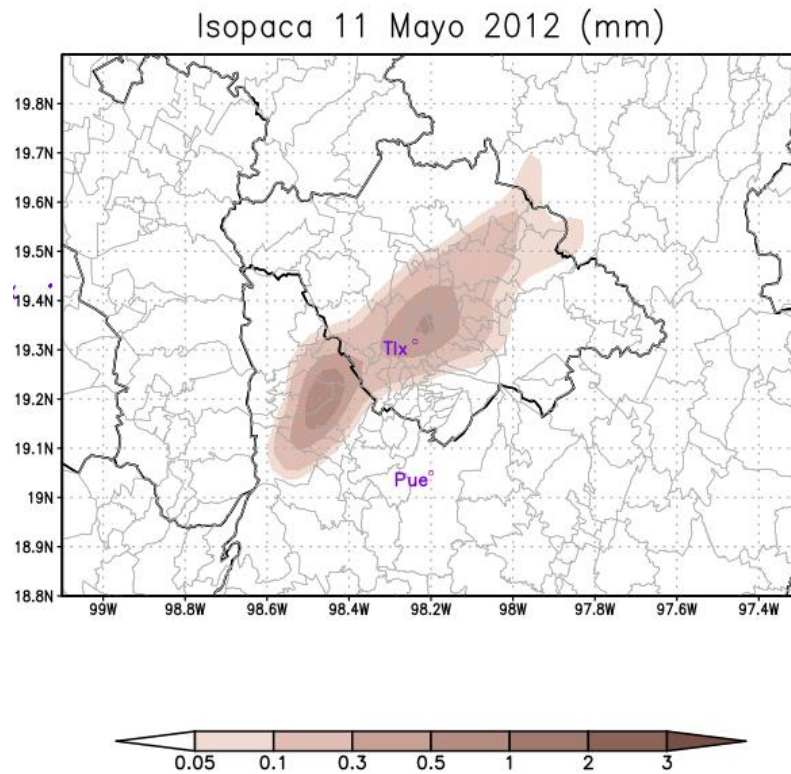


Ilustración 4

19 MAYO 2023

En la ilustración 5 se puede observar la simulación realizada en Fall3D visualizada en Panoply, la cual nos muestra el depósito de ceniza en kg/m² para el 19 de mayo de 2023, en el horario de las 21:00 a las 01:00 del 20 de mayo de 2023.

Deposito de ceniza
19 Mayo 2023

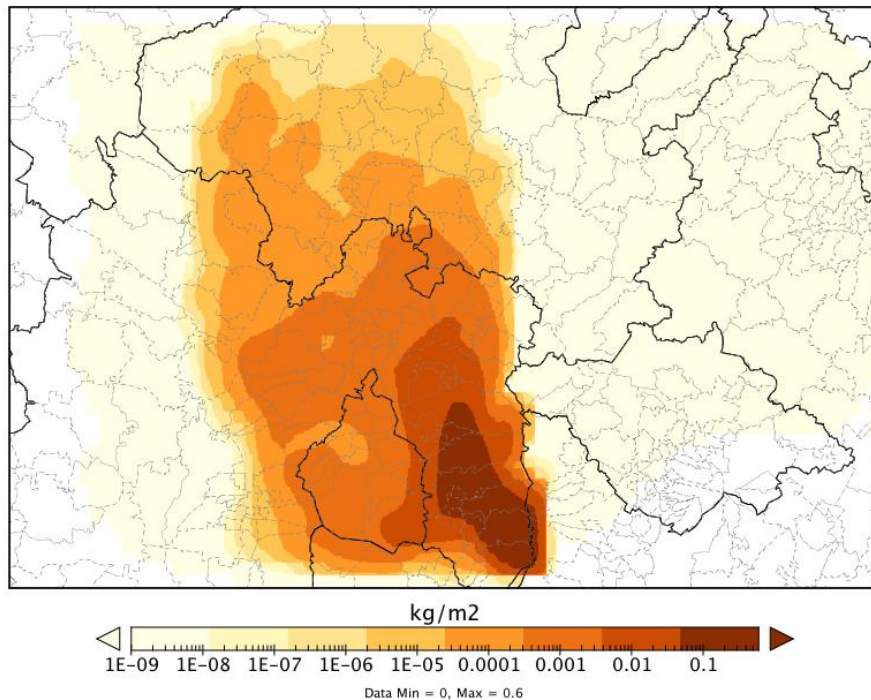


Ilustración 5

En la ilustración 6 se muestra una comparación entre la simulación obtenida en formato KMZ generada por Fall3D para la fecha del 19 de mayo del 2023 con una hora de inicio de la erupción a las 21:00 LT (Local time) y extendida hasta las 00:00 LT horas esto con la finalidad de poder observar la dispersión de la nube de cenizas a la hora de observación del VAAC que fue a las 23:00 horas.

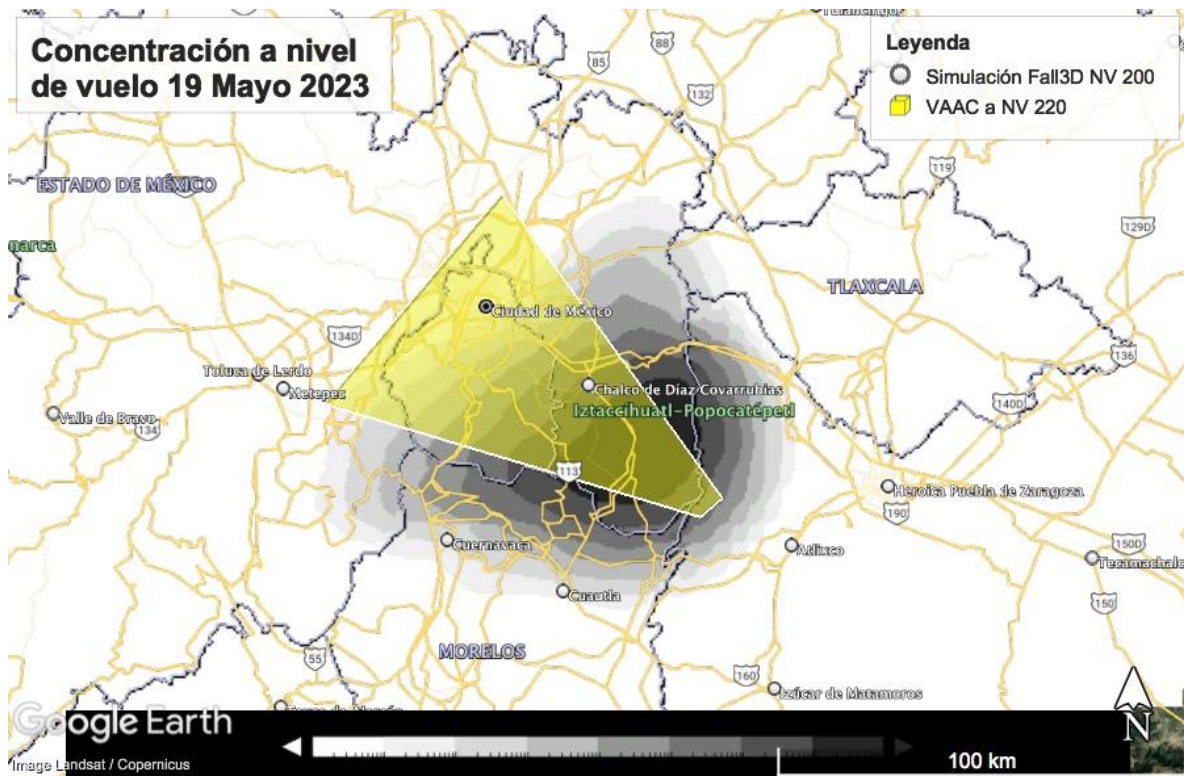


Ilustración 6

20 MAYO 2023

Para el 20 de mayo de 2023 continuaron las erupciones del volcán Popocatepetl como se había venido registrando desde el 18 de mayo del mismo año. Se registraron alrededor de 5 exposiciones (00:30 h, 03:18 h, 06:14 h, 06:56 h, 09:00 h) y entre estas la salida de ceniza volcánica y mezcla de gases con agua permaneció constante.

En la ilustración 7 se puede observar la simulación realizada en Fall3D visualizada en Panoply, la cual nos muestra el depósito de ceniza en kg/m² para el 20 de mayo de 2023, en el horario de las 00:00 a las 9:00 h del 20 de mayo de 2023.

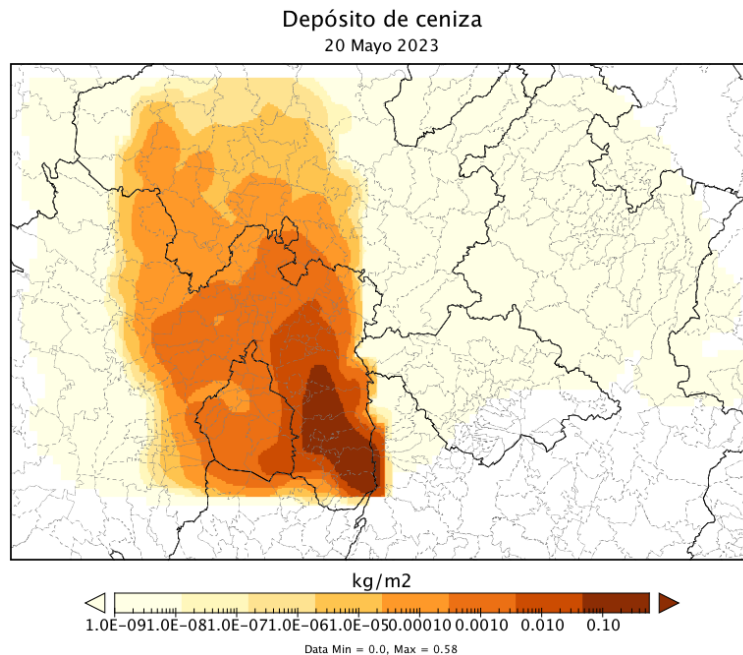


Ilustración 7

En la ilustración 8 podemos observar en los marcadores rojos, las localidades que CENAPRED reportó con caída de ceniza, mientras que al fondo en escala de amarillos a marrones es posible observar la simulación generada por Fall3D.

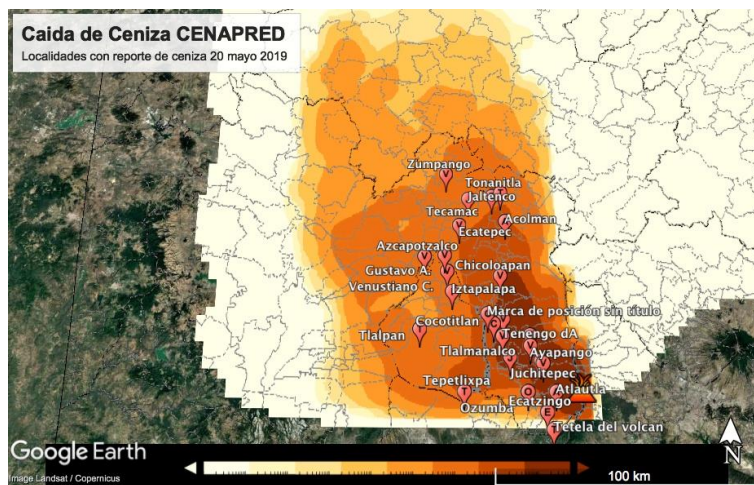


Ilustración 8

En la ilustración 9 se puede observar una sobreposición de la simulación generada en Fall3D para la concentración de ceniza a un nivel de vuelo de 250 la cual es presentada en la escala de amarillos a marrones, mientras que el reporte del VAAC se presenta como una figura geométrica regular en rojo a un nivel de vuelo de 230.

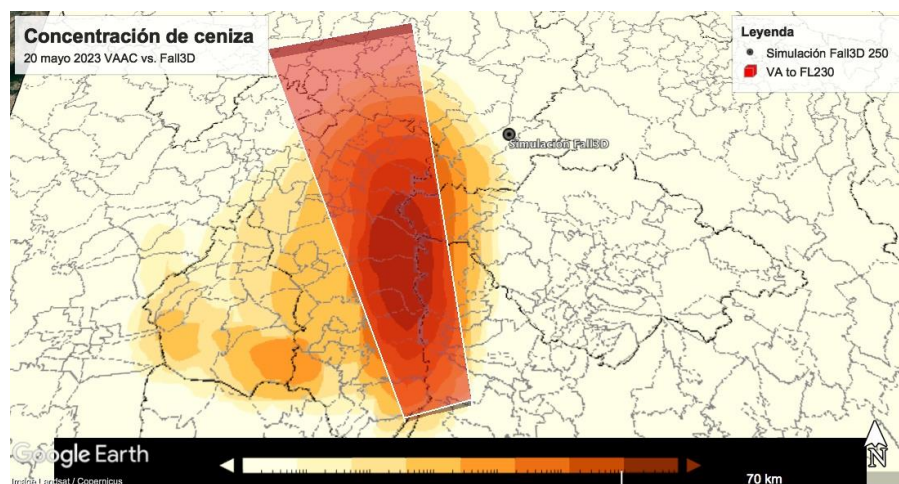


Ilustración 9

21 Mayo 2023

Para el 21 de mayo de 2023 continuaron las erupciones del volcán Popocatepetl. Se registro un inicio de la erupción a las 07:33 horas y termino a las 13:55 horas.

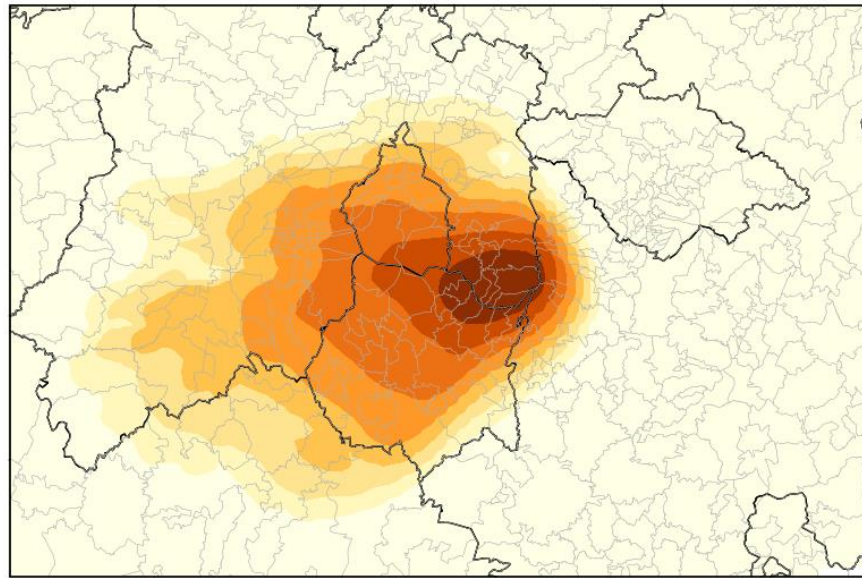
En la siguiente figura se puede observar la simulación realizada en Fall3D visualizada en Panoply, la cual nos muestra el depósito de ceniza en kg/m² para el 21 de mayo de 2023.

25 Agosto 2023

En la siguiente ilustración se muestra la simulación realizada en Fall3D visualizada en Panoply, la cual nos muestra el depósito de ceniza en kg/m² para el 25 de agosto de 2023.

Deposito de ceniza

25 Agosto 2023



kg/m²



Data Min = -6.3E-20, Max = 0.22