

460

W  
C-16-W-334

INFORME

SOBRE EL



ESTADO ACTUAL DEL VOLCAN DE COLIMA

POR

MARIANO BÁRCENA,

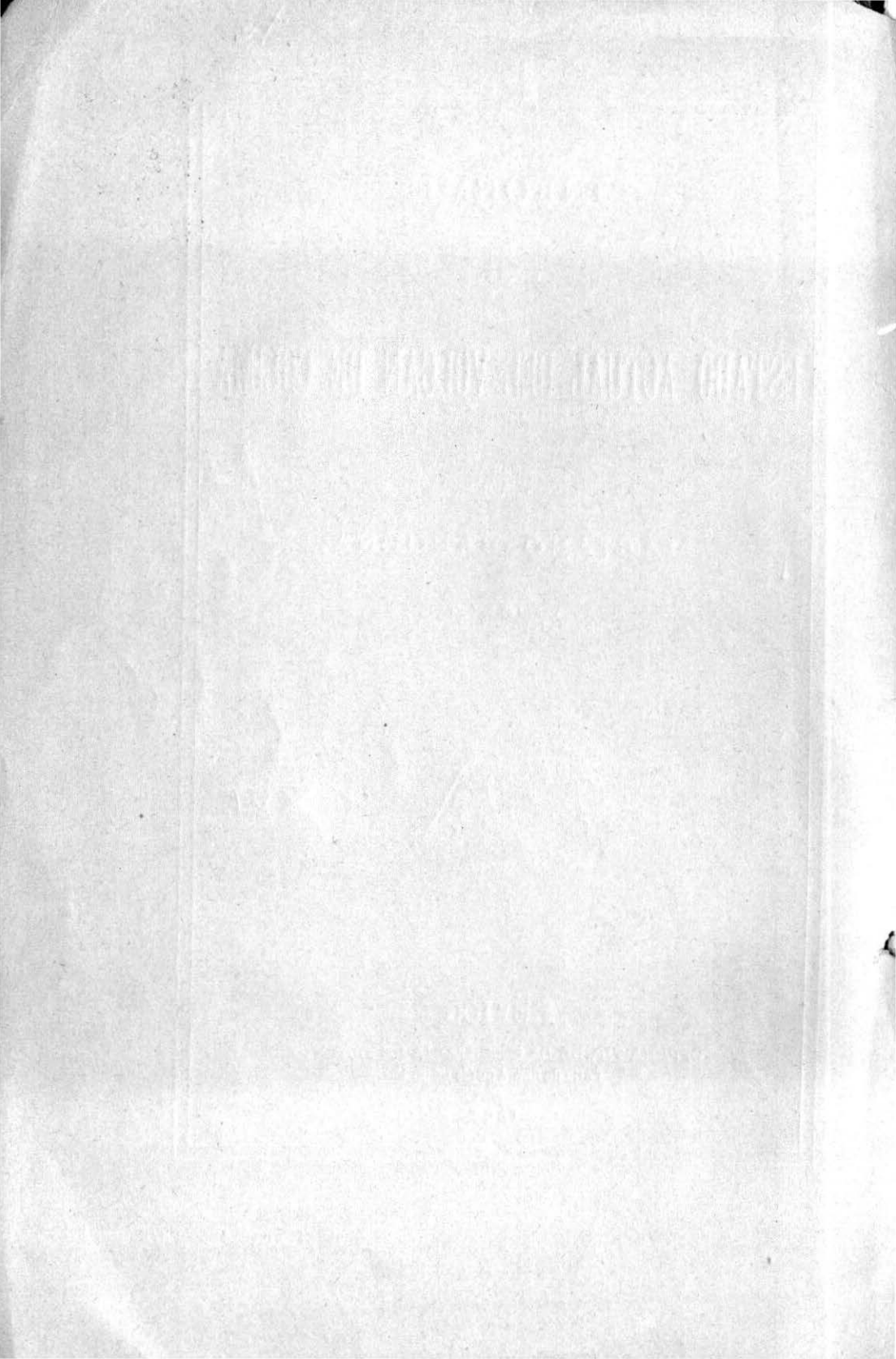
Profesor de Geología  
y Director del Observatorio Meteorológico  
Central.



MÉXICO

OFICINA TIP. DE LA SECRETARÍA DE FOMENTO  
Calle de San Andrés núm. 15.

1887



551.21

V-29-1-

# 460 INFORME

SOBRE EL



# ESTADO ACTUAL DEL VOLCAN DE COLIMA

POR

MARIANO BÁRCENA,

Profesor de Geología  
y Director del Observatorio Meteorológico  
Central.



## MÉXICO

OFICINA TIP. DE LA SECRETARÍA DE FOMENTO  
Calle de San Andrés núm. 15.

1887



LIBRERIA NACIONAL

ESTADO ACTUAL DEL VOTAN DE COAHUILA

MARIANO HERNANDEZ

ESTADO ACTUAL DEL VOTAN DE COAHUILA



MEXICO

ESTADO ACTUAL DEL VOTAN DE COAHUILA

1881

---

---

## INFORME

SOBRE EL ESTADO ACTUAL DEL VOLCAN DE COLIMA POR MARIANO BÁRCENA,  
PROFESOR DE GEOLOGÍA Y DIRECTOR DEL OBSERVATORIO METEOROLÓ-  
GICO CENTRAL.

El Volcan de Colima se encuentra situado á los  $19^{\circ} 30' 25''$  latitud N. y á los  $4^{\circ} 37' 55'' 2$  W. del Meridiano de México. Está comprendido en el 9º Canton del Estado de Jalisco y muy cerca del límite del de Colima: dista 132 kilómetros al Sur de Guadalajara y 33 al Norte de Colima.

Como el fin principal del presente Informe sobre este Volcan, es describir su estado actual y calcular los peligros que pudiera ofrecer á la ciudad de Colima y demas poblaciones inmediatas á aquel centro de fuego, segun el tenor de la comision con que nos honró la Secretaría de Fomento, creemos conveniente dividir esta noticia en las partes siguientes, que comprenden los datos indispensables para tal fin.

1º Configuracion topográfica de la comarca donde se encuentra el Volcan y situacion de las poblaciones, haciendas y ranchos más próximos á él.

2º Formacion geológica de dicha comarca.

3º Estado actual del Volcan, su fuerza de proyeccion y extension á que han llegado los productos de sus erupciones.

4º Escala de intensidad de los fenómenos que ha presentado el mismo Volcan.

5º Deduciones que de esos datos se desprenden aplicadas al objeto de este Informe.

¿ I.—Configuración topográfica de la comarca donde se encuentra el Volcan; situación y altitudes de los puntos poblados, más cercanos.

El pico llamado Volcan de Fuego, y que es donde ahora se encuentra la actividad volcánica, forma parte del grupo montañoso del Volcan de Nieve ó Nevado de Colima, como se designa á la altura dominante del grupo. Este se halla tendido casi en la dirección de Norte á Sur entre las cordilleras de "Sierra del Tigre" y de "Zapotitlan," situada la primera del lado oriental y la otra hácia el Occidente.

El grupo del Nevado se destaca dominando todas las alturas vecinas y se halla constituido por robustos contrafuertes y eminencias que encierran entre sí arroyos profundos y hondas barrancas, como las de Atenquique y Beltran, célebres en los anales guerreros del país. Son notables estas oquedades, sobre todo en la region oriental del grupo montañoso referido, y las cuales van á desembocar al cauce del rio Coahuayana; al lado occidental está labrado el lecho del rio de la Armeria, que, como aquel, va á verter sus aguas al Pacífico.

El resto del terreno, en las inmediaciones del Volcan, forma el declive que se dirige hácia Colima y á la costa, con más ó ménos interrupciones que le presentan varios grupos montañosos, ó forma valles, cañadas y barrancas que tropiezan con los muros laterales de montañas.

Dijimos que las eminencias principales del grupo que comprende el Volcan, eran las llamadas "Volcan de Nieve" y "Volcan de Fuego."

La primera está al Norte de éste y se levanta sostenida por varios contrafuertes de pendientes rápidas, coronada por una eminencia crateriforme abierta al S. O. y formada por paredes de roca acantilada. El ascenso á ese cráter extinguido es penoso y difícil, pues además de la rapidez de las pendientes que con-

ducen á esa cúspide, ya al aproximarse á ella, hay cortes acantilados que dificultan notablemente el ascenso.

Al llegar á la entrada del cráter hay una pendiente formada de arenas y fragmentos de rocas sueltas, que parten del respaldo opuesto del cráter y están tendidas á 40° de inclinacion. La forma del cráter es la de un circo que tendrá 150 metros de diámetro y se prolonga con dos muros laterales formando la calle ó entrada del mismo.

El ascenso hasta aquella eminencia lo hicimos con bastante fatiga y dificultad, el Sr. D. Lucio Uribe, de Colima, el que suscribe y el guía ó ayudante Salvador Diaz, acompañante del Sr. Matute, pues los guías de la localidad declararon la imposibilidad del ascenso por aquel rumbo, y se volvieron al campamento inmediato donde habíamos pasado la noche.

En la cumbre del Nevado, á las diez de la mañana del 20 de Octubre próximo pasado, la presión barométrica era de 463<sup>mm</sup> 11 y la temperatura ambiente de + 5° C.

El Sr. Uribe experimentó algunas perturbaciones en la respiración y nuestro pulso batía 150 veces al minuto.

El campamento donde habíamos pasado la noche anterior, estaba 300 metros más abajo que el cráter y en la parte Sur: la temperatura nocturna bajó hasta + 1°5 del C., deteniendo su rápido descenso á la madrugada, á causa de la niebla que vino á envolver la cumbre de la montaña. El ozono dió las siguientes indicaciones, debidas probablemente á la influencia de los bosques de pinos que pueblan las pendientes:

Campamento, Noviembre 19—9h. p. m. 6°.

Cumbre del "Nevado," Noviembre 20—10h. a. m. 8°.

En la tarde anterior á la de la observacion hubo lluvia en la parte média de la montaña, y en la cumbre la lluvia pasó al estado de granizo: en la madrugada, ántes de la llegada de la niebla, escarchó al nivel del campamento y en una grande extension.

Colocado el observador sobre el cráter del Nevado, descubre un extenso y admirable panorama, que nosotros solamente en cortos intervalos pudimos percibir á causa de las masas de nu-

bes que flotaban abajo de nuestra posición, ocupando los valles y barrancas inmediatos.

Pudimos sin embargo distinguir al mar Pacífico hacia el Sur, y espléndidos paisajes hacia otras direcciones, donde se dibujaban grupos montañosos, de contornos inciertos, y envueltos por esa gaza azul y vaporosa que se interpone á nuestra vista, á través de los abismos y de las grandes distancias.

La vegetación es vigorosa y exuberante en las faldas de aquellas montañas, y las familias de plantas se van acomodando á las exigencias de la temperatura, según sus variaciones por el ascenso. Así, en la base hay bosques de elevados pinos que dominan hasta que la presión llega á 627 milímetros; en seguida ocupan el terreno las encinas y las *ericáceas* hasta que el barómetro marca 611 milímetros: hay después una zona de *leguminosas* herbáceas, y á 557 milímetros de presión, se encuentran colonias de *fueroias* elevadas, simulando bosques de palmeras; viene luego el campo de los *lupinos* y *penstemons* hasta la presión de 481 milímetros, en que los pinos forman la vegetación arborecente, y la herbácea, las *gramíneas* y las *umbelíferas*. En fin, á 473 milímetros de altura barométrica, se encuentra el último pino, enfermizo y raquítico, lastimado por el ímpetu del viento y abatido por el enfriamiento de la atmósfera; su estatura apenas llega á un metro, mientras que sus congéneres y los *oyameles* que viven en la base de la montaña, se elevan magestuosos hasta 20 metros de altura. Después del último pino hay algunos matorrales de cipreses pequeños, refugiados contra las rocas, y en el campo no quedan más que algunas gramíneas diseminadas y algunas siemprevivas muy pequeñas del género *Echeverría*, que se atreven á elevarse hasta cerca del cráter del "Nevado," y de allí se levantan desnudas é imponentes las rocas porfídicas que lo coronan. La altura del Nevado, según las observaciones que ahora practicamos y comparando nuestros cálculos con los obtenidos por el Sr. Matute, puede fijarse en 4334.57 metros sobre el mar; su altura sobre la hacienda de San Márcos, que está en la base de la montaña, en la región S. E., es de 3196.70 metros.



Los Sres. Monserrat y Dolfus, geólogos de la expedición francesa, asignan al "Nevado" la altura de 4304 metros sobre el Océano.

La altitud que nosotros calculamos con referencia al mar dió 4272<sup>m</sup>. 27. Además, calculando con observación simultánea que rogamos al profesor D. Lázaro Pérez, que anotara con barómetro de mercurio en Guadalajara, da de diferencia entre el "Nevado" y esta ciudad 2720 metros; y como la altura de Guadalajara es de 1566.90 metros, según cálculo del Sr. ingeniero D. Vicente Reyes tomando en cuenta observaciones barométricas simultáneas entre Guadalajara y Veracruz, resulta, por adición, una altura de 4334.57 metros para el "Nevado," por este otro procedimiento, que es la cifra que adoptamos.

El Volcan de Fuego está inaccesible actualmente, á causa de las capas de arena y escorias movedizas que cubren sus faldas, y también por la temperatura de esos materiales que á cierta distancia sobre la base, ya no permiten que álguien se acerque á tocarlos.

Nosotros intentamos el ascenso acompañados de D. Lucio Uribe y D. Federico Schacht por la parte S. E. del cono, y llegamos hasta la altura de 3170 metros; pero allí las rocas se desgajaban á nuestra vista y corría la arena candente por las faldas del cono.

El Volcan de Fuego está al Sur del pico del "Nevado" y hay una distancia próximamente de 7 kilómetros entre ambos vértices: la forma del Volcan es la de un cono elegante y magestuoso, por tres costados, y en la parte N. E. presenta el nuevo cráter abierto en 1869 rodeado de las grandes acumulaciones de rocas, que ha producido y se derraman sobre el cono mismo y en las pendientes y cañadas del "Nevado."

La altura del cráter principal en que termina el gran cono, la tomamos con línea de nivel, colocados sobre un punto conveniente de la pendiente del "Nevado," y resulta ser de 3960.90 metros, que difiere poco de la que determinaron Monserrat y Dolfus, que ascendieron al cono en 1865, ántes de la actual erupción.

Dada una idea de la topografía de la comarca, vamos á citar las poblaciones, haciendas y ranchos más cercanos al Volcan:

Nombres de las localidades.	Categoría de las mismas.	Región en que está respecto del Volcan.	Estado á que pertenece.	Altura en metros sobre el mar.	Diferencia de altura respecto del Volcan.	Distancia en kilómetros respecto del Volcan.
Zapotlan.....	Ciudad....	N.	Jalisco ...	1563.80	-2396.10	25.0
Zapotiltic.....	Pueblo....	N.E.	"	1279.77	-2680.80	22.5
Túxpan.....	"	N.E.	"	.....	.....	27.5
Tonila.....	"	N.E.	"	1297.04	-2653.53	16.0
Colima.....	Ciudad....	S.	Colima...	393.70	-3563.84	33.0
San Gerónimo.....	Pueblo....	S.E.	"	971.54	-2989.03	24.0
Comala.....	"	S.O.	"	551.89	-3408.68	25.0
Suchitlan.....	"	S.O.	"	.....	.....	17.0
Mozatlan.....	"	S.O.	Jalisco ...	.....	.....	20.0
Zapotitlan.....	"	O.	"	.....	.....	16.5
Tolimán.....	"	N.O.	"	.....	.....	31.0
Copala.....	"	N.O.	"	.....	.....	20.0
Mista.....	"	N.O.	"	.....	.....	25.0
San Gabriel.....	Villa.....	N.O.	"	.....	.....	25.0
Huescalapa.....	Hacienda.	N.E.	"	1451.80	-2508.87	22.0
El Rincon.....	"	N.E.	"	.....	.....	27.5
Sta. Cruz de Duque.	"	N.E.	"	1172.30	-2788.27	30.0
Atenquique.....	Rancho....	N.E.	"	1277.64	-2683.26	20.0
Agosto.....	"	E.	"	1221.55	-2739.35	20.0
Platanar.....	Congrega- cion.....	S.E.	"	984.39	-2976.18	20.0
Piaya.....	Rancho....	S.E.	"	1063.10	-2897.47	20.0
Beltran.....	"	S.E.	"	586.93	-3373.64	21.0
San Márcos.....	Hacienda.	S.E.	"	1137.87	-2822.70	16.5
El Gachupin.....	Rancho....	S.E.	Colima...	1534.93	-2605.64	15.0
Quesería.....	Hacienda.	S.E.	"	.....	.....	24.0
La Joya.....	Rancho....	S.E.	"	1321.35	-2639.22	8.0
Nogueras.....	Hacienda.	S.	"	608.65	-3351.92	26.0
El Jabali.....	Rancho....	S.	"	1419.16	-2541.41	8.0
San Antonio.....	Hacienda.	S.O.	"	1161.92	-2798.65	10.0
La Concepcion.....	"	S.O.	Jalisco ...	1521.35	-2639.22	7.5
El Jazmin.....	"	N.O.	"	.....	.....	25.0
Totolimispa.....	"	N.O.	"	.....	.....	34.0

## § II.—Constitucion geológica del Volcan y sus cercanias.

Dos son las formaciones geológicas que se descubren en la comarca referida; la eruptiva y la aluvial.

El macizo del grupo montañoso del "Nevado" es de pórfido rojo traquítico, con cristales de hornblenda diseminados en varias direcciones; con este pórfido alterna otro de caracteres análogos y de color gris azulado. El pórfido se ve en el coronamiento del "Nevado" y en los estribos que allí concurren, y se nota tambien en la base de la montaña, en el punto de partida del cono de fuego; el resto de las pendientes, así como las cañadas y barrancas, están recubiertas por una gruesa formacion de acarreo, constituida de bloes de basalto de varias dimensiones y de arcilla, de cuya formacion nos ocuparemos despues.

En la cumbre del "Nevado" el pórfido aparece dispuesto en lajas, dirigiéndose de Norte á Sur y con echado al Este: los labios ó paredes del cráter están formados de masas de pórfido resquebrajadas, en forma de cuarterones, y en algunas partes aparecen, bajo de ese pórfido, aglomeraciones gruesas de brecha volcánica de igual naturaleza que las masas citadas.

Como ántes se indicó, este coronamiento es claramente crateriforme, y es probable que los Sres. Monserrat y Dolfus que ascendieron al "Nevado" en 1866, no hayan observado este cráter, pues dicen que esa montaña no tiene ninguna apariencia de volcan, y sólo citan en su cúspide una arista de rocas porfídicas resquebrajadas.

En nuestro concepto, el "Nevado" es un antiguo volcan desahogado más tarde por un cráter lateral, que hoy constituye el Cono de Fuego, y es probable que sobre las pendientes mismas del "Nevado," se hayan abierto las grietas ó bocas que dieron salida á las innumerables masas basálticas que hoy llenan las pendientes de la montaña y forman enormes depósitos de aca-

reco, en las cañadas, barrancas y valles relacionados al Volcan y que se extienden en varias direcciones.

El Volcan de fuego, inaccesible como hoy se presenta, no permite ver las rocas que forman su cuerpo, pues está revestido de cenizas, escorias y arenas sueltas, en todas direcciones. Podemos, sin embargo, deducir su composición, atendiendo á que puede considerarse como un cono secundario del "Nevado" y que hoy ha llegado á dimensiones colosales; suposición que robustecen las noticias que de ese cono publicaron Monserrat y Dolfus, que lograron subir hasta su cumbre en 1866, ántes de la erupción actual.

El macizo de este cono debe ser todo de pórfido revestido por los productos basálticos, las escorias y cenizas de las erupciones diversas que ha ido presentando.

Nosotros pudimos escalarlo solamente hasta la altura de 3170 metros y vimos el pórfido en la base, y sobre éste las masas de basalto; en las pendientes sólo observamos las acumulaciones sueltas, producto de erupciones modernas.

Monserrat y Dolfus dicen que en 1866 habia un muro circular de masas porfídicas al derredor de la base del cono, y que el cráter estaba formado por un anillo de rocas de igual naturaleza.

Con estos datos podemos inferir la formación de estos volcanes.

Al principio habria una formación porfídica de masas sobrepuestas en láminas ó lajas, y un gran impulso volcánico vino á levantarlas formando el pico y cráter del "Nevado," y el cono lateral que hoy es Volcan de Fuego: las deyecciones porfídicas que aparecieron en el coronamiento ó cúspide, rodaron á las bases de la montaña, formando las aglomeraciones que hoy se perciben, como las que citan Monserrat y Dolfus en el pié del cono. A este levantamiento formidable se siguieron las erupciones volcánicas, que han producido tantos materiales que forman las acumulaciones relacionadas á aquel grupo montañoso.

Fuera de estos macizos de roca eruptiva, se encuentran otros diseminados á distancias variables del Volcan y formando ce-

ros de diferentes alturas. Por el lado Sur hay dos eminencias de roca basáltica y que son llamadas "Los Hijos del Volcan;" forman diques laterales y deben ser análogos y contemporáneos de otras eminencias que se agrupan y erizan al Volcan en diversas direcciones.

A cuatro kilómetros de Zapotlan y hácia el Sur, hay un cráter parásito, de poca altura, y que es conocido con el nombre de *Apaxtepetl*; nombre que alude á su forma y á su naturaleza, pues los antiguos mexicanos llamaban, y los indígenas actuales llaman aún, *apaxtles* á ciertas basijas de figura cónica, y con aquel nombre compuesto quisieron designar un apaxtle de piedra. El Apaxtepetl es un cráter formado de basalto negro escorioso y del cual dependen corrientes de lava basáltica que se extienden en ancho espacio sobre los aluviones cuaternarios. Este derrame es análogo, segun nuestro juicio, al que forma el "Pedregal" de San Angel en el Valle de México, y á otros muchos derrames esparcidos en algunas localidades del país, sobre las tobas cuaternarias.

Las rocas de las erupciones más recientes del Volcan de Colima, son traquitas basálticas y porfiroides de color oscuro que pasan á piedra pez y abundantemente provistas de feldespato vidrioso, de algunos cristales de hornblenda y de granos de olivino. Con esta composicion se presentan masas de rocas, ya diseminadas sobre las pendientes del Volcan, ya formando acumulaciones cerca de los puntos de salida ó en el fondo de las barrancas, adonde caen esos productos al rodar sobre las pendientes de la montaña.

Las rocas producidas por estas erupciones recientes se encuentran en masas de variados tamaños, desde muy grandes hasta los ripillos ó matatenas, y hasta los granos de arena y las cenizas. Las masas grandes son generalmente angulosas en sus contornos, á causa de la division que van sufriendo al enfriarse; pero todas reconocen la composicion referida con más ó ménos variaciones en el color y en el aspecto.

Relacionando la composicion de las rocas eruptivas del Volcan de Fuego con su cronología ó edad relativa, tenemos, como

primeras ó más antiguas, á los pórfidos traquíticos rojos ó azulosos; despues á los basaltos traquíticos más oscuros; en seguida á las corrientes de basalto escorioso del Apaxtepetl, y al fin las traquitas basálticas, porfiroides más ó ménos relacionadas en su base á la piedra pez y conteniendo cristales de feldespato vidrioso, de hornblenda y algunos que parecen de andesita, y á todos se asocian en muchos casos, los granos de olivino. Los ripillos, la arena y la ceniza, vienen á ser los productos de la division de esos materiales.

Ocupémonos ahora de las formaciones de acarreo.

Tan importantes ó más que las ígneas, son en aquellos lugares las formaciones aluviales formadas con los blocs volcánicos, ya cubriendo las pendientes de las montañas, ó llenando las barrancas y los valles.

Desde las barrancas de Atenquique, El Platanar y Beltran, y en las demas que se encuentren en otras regiones del Volcan, se puede formar idea de la potencia é importancia de tales depósitos.

En Atenquique el órden más comun en esas formaciones es el siguiente: toba pomosa ó cenicífera en la base; boleó de pórfido en capas de dos á cuatro metros de espesor; boleó de basalto grueso formando espesor hasta de más de 20 metros.

Esta colocacion varía en algunas partes en que falta alguno de aquellos bancos ó se hallan depositados en lechos de menor espesor.

Depósitos semejantes, como hemos dicho, se encuentran sobre las pendientes de los volcanes, ocultando la roca primordial ó que forma el macizo.

Esas acumulaciones que en tiempos anteriores llenaron las más profundas barrancas y terraplenaron los valles, han sido cortadas y excavadas despues por las aguas, mostrando ahora cortes de más de 200 metros de espesor.

Notables son en este respecto las secciones que se ven en las barrancas de Atenquique y Beltran, y tambien en la Joya, por el lado Sur, donde se ve un ancho valle de excavacion, conteniendo en su centro montículos elevados ó cerritos de acarreo,

aislados, que quedaron cortados por la accion erosiva de las aguas. Otra cosa que llama la atencion en aquellos terrenos de acarreo, es el volúmen de muchas masas de basalto y la situacion que ahora guardan; masas hay de más de 50 metros cúbicos y colocadas en la pendiente de las montañas ó en el centro de la llanura.

Allí, donde no se percibe ningun signo de la accion glacial para admitir que las masas de hielo hubiesen trasportado aquellos blocs, sólo puede explicarse su distribucion por la accion erosiva de las aguas, que ha minado las bases de sustentacion de esos blocs, bajándolos solamente de la altura á que se encontraban y dejándolos reposar sobre su línea de proyeccion.

Los terrenos en que se halla edificada la ciudad de Colima y otros que se extienden en varias direcciones sobre los declives Sur, Este y Oeste hácia la costa, presentan composicion análoga á la que acabamos de mencionar; miéntras que por el lado Norte del Volcan, hácia el valle de Zapotlan, dominan más bien las tobas pomosas y cenicíferas de la edad cuaternaria.

Ya hemos indicado que por la posicion que guardan esos blocs de basalto, es de suponer que procedan de salidas verificadas por los cráteres referidos, y tambien por diques abiertos sobre las pendientes del "Nevado" y sus contornos, como se ve en los cerros llamados "Hijos del Volcan." Aguas torrenciales vinieron despues á empujar esas aglomeraciones de rocas y á mezclarlas con las arcillas y otros materiales sedimentarios.

A las formaciones referidas hay que añadir las mesozoicas que se notan en algunos cerros lejanos, como en Huescalapa, El Rincon, El Cortijo, Juluápan, etc. En los primeros encontramos restos de *radiolitas* en las rocas calcáreas que los forman, y del último vimos algunas lajas calizas con *amonitas*.

### § III.—Estado actual del Volcan.

Para descubrir el estado que actualmente presenta el Volcan de Colima y comparar la intensidad relativa de sus erupciones, necesario es ántes trazar la cronología ú orden de los fenóme-

nos que el Volcan ha ido presentando, ya deduciéndolos de la observacion de las rocas que lo forman, ya recogiendo las tradiciones y noticias que acerca de aquel centro de fuego conservan los habitantes de la comarca.

Dijimos ántes que la presencia de los porfidos en la base de aquel grupo montañoso, idénticos á los que se encuentran en las cumbres dominantes y en los labios de los cráteres, demuestra que el primer impulso volcánico se abrió paso á través de una formacion porfídica, cuyas láminas ó lajas se ven ahora removidas y dislocadas en la altura. Este fué, pues, el primer período de erupcion, cuando se abrió el cráter del "Nevado" y tambien la boca parásita ó secundaria que dió origen al actual Volcan de Fuego.

Vino despues la gran erupcion basáltica proporcionando los gruesos blocs y otros materiales que formaron más tarde el gran acarreo, que hoy se observa en aquella region; esos blocs deben haber brotado, en su mayor parte, por grietas ó diques, algunos de los cuales quedaron formando varios de los accidentes que hoy se perciben en el Volcan y sus cercanías.

A estos fenómenos, que fueron seguidos por los acarreos formidables que forman aquellos terrenos, se sucedió la apertura del Apaxtepetl, al mismo tiempo que en el valle de México y en otras localidades del país se hacian derrames basálticos análogos, sobre las tobas y otros depósitos cuaternarios.

A este período de actividad debe haberse seguido la de los volcanes del país, incluso el de Fuego de Colima, que derramaban de un modo intermitente sus productos, elevando pausadamente los conos en que se abrian sus cráteres; período que ha seguido hasta la época actual con intervalos variables de reposo.

Estos son los períodos ó épocas de actividad que la observacion hace deducir del Volcan de Colima; entremos ya en la época en que la tradicion ó la historia pueden revelar la cronología de tales fenómenos.

Los vecinos de Zapotlan citan algunos datos recogidos en las crónicas, y dicen que en 1576 hizo fuerte erupcion el "Colima," causando notablas estragos.



Segun refiere el viajero Herzog, que interrogó á los indígenas más ancianos de Zapotlan y San Márcos, y tambien recogió datos tradicionales de aquellos lugares, en 1611, el 15 de Abril, arrojó el Volcan mucha arena, ceniza y escorias, alcanzando aquellas hasta un radio de 40 leguas, y siguieron temblores hasta 1613, habiendo ocasionado desastres en las poblaciones de Zapotlan, Guadalajara y otros puntos.

En 1743 se notaron muy fuertes temblores, principalmente en Zapotlan, y el 22 de Octubre fueron destruidas muchas casas y los árboles azotaban el suelo con sus copas: durante doce dias abandonaron sus casas los habitantes del lugar refugiándose en chozas de zacate. Pudo haberse relacionado este período seisínico á la aparicion del Jorullo, que tuvo lugar on 1759, y tal vez los impulsos volcánicos encerrados, se abrieron esta nueva salida ayudando en sus desahogos al "Colima."

Siguió tranquilo este último Volcan hasta el año de 1806, en que el 25 de Mayo, á las 4 y 30 minutos de la tarde, hubo un temblor formidable que derribó la iglesia parroquial de Zapotlan; edificio fuerte que habia resistido á tantas sacudidas anteriores, y en esta vez se desplomó matando cerca de 2,000 personas que á esa hora estaban allí congregadas en ejercicios de misiones! Casas hubo que quedaron cerradas, sin habitantes, despues de la catástrofe.

Cuentan los ancianos de la localidad, que el Volcan estuvo en erupcion en ese tiempo, conservándose así hasta 1808.

Vino un nuevo período de reposo hasta el año de 1818, y el 15 de Febrero estalló el Volcan, arrojando escorias y tantas arenas y cenizas, que llegaron hasta Guadalajara, Zacatecas, Guanajuato y San Luis. En Zapotlan fué necesario arrojar con escobas las cenizas de los techos de las habitaciones. Así lo refieren los antiguos moradores del lugar. Los vecinos de San Márcos, aseguran que por aquel tiempo se cubrió de lava el Volcan, la cual corria rumbo á la barranca del Muerto, destruyendo montes y ganados: se escucharon detonaciones subterráneas y algunas piedras hechas ascua caian hasta el pie de la montaña.

Después sólo siguió emitiendo columnas de humo, y no se advierte durante cuánto tiempo, y además se sintieron algunos temblores en los años posteriores.

Permaneció el "Colima" en los tiempos recientes con todos los caracteres de reposo, y no de un Volcan extinguido, pues las solfataras y respiraderos de vapor no dejaban de percibirse en el fondo y bordes del cráter.

Antes de citar la nueva época de actividad, que se ha prolongado hasta la fecha, vamos á dar una idea de cómo se encontraba el Volcan pocos años ántes de sus nuevas manifestaciones, para observar las modificaciones que con ellas ha sufrido.

Para conocer ese aspecto que guardaba el "Colima," tenemos las noticias publicadas por Harcort en 1834, las de Monserrat en 1866, y también una fotografía tomada por D. Manuel Z. Gómez, en que se ven con toda claridad los picos "Nevado" y de "Fuego."

Harcort y los Sres. Rugendas, Parga y Estrada examinaron el Volcan á principios de 1834, y de su Informe se publicó un extracto en la Estadística de Colima, impresa en 1842. Dicen los observadores que, en esa fecha, brotaban vapores calientes y sulfurosos del cráter y de sus lados, los cuales no se percibían más que de cerca; calculan que el diámetro del cráter era de 150 piés.

Segun Monserrat y Dolfus, en Marzo de 1866, en que hicieron su ascension al "Colima," el cono se levantaba magestuoso desde un recinto ó anillo circular de rocas porfídicas, Estaba del todo aislado y revestido de escorias rojizas y negruscas, fragmentos movedizos, cenizas y algunos blocs gruesos desprendidos de la cumbre; la inclinacion de las paredes era variable, llegando hasta 40°. Un poco abajo de la cúspide se notaba una ligera depresion rodeada de un muro de rocas porfídicas, llenas de hendeduras y canales, indicando una accion gaseosa bastante reciente. El borde exterior del cráter estaba formado por una muralla porfídica, levantada en el momento de la erupcion principal. El cráter tenia la forma de un embudo; su mayor profundidad de 230 metros: la primera parte del cráter tenia una

pendiente de 30° y la segunda formaba un plano inclinado de 41°. El diámetro mayor del cráter tenía 500 metros y su dirección era N. 55° E. á S. 55° O.: el diámetro menor alcanzaba 450 metros y el del fondo 50. En los lados interiores del cráter se percibían restos escoriñados de rocas porfídicas, negruscas, con revestimientos amarillos de azufre sublimado. Había fumarolas que se percibían á gran distancia, siendo en número de veinticinco las principales, y colocadas en mayor cantidad en el lado exterior, Noreste del cráter, y la temperatura de esas humaredas era de 76 á 78 grados centesimales. El barómetro marcaba sobre el cráter 482 milímetros de presión, y el termómetro C. + 9°5 á las tres de la tarde.

Por los datos que nosotros recogimos de los habitantes del lugar, supimos que ántes de la presente erupción habia una esplanada ó meseta poco inclinada y de regular extensión, en el lugar que hoy ocupa la lava del nuevo cráter, y de allí al "Nevado" una serie de montículos llamados "Cerros de las Playitas."

Teniendo ya idea de cómo era el aspecto topográfico en el Volcan y lugares cercanos, ántes de la presente erupción, nos ocuparemos de señalar los principales datos de este nuevo período activo del "Colima," refiriéndonos á las noticias que nos proporcionó el Sr. D. Manuel González y Castellanos, así como varios datos que recogimos de otros testigos respecto de aquellos fenómenos. Contamos igualmente con las fotografías y notas tomadas por el Sr. D. Manuel Z. Gómez, que con decidido empeño y constancia ha seguido las faces todas de las erupciones,

El 12 de Junio de 1869 comenzó la emisión de columnas de humo hácia la parte N. E. del Volcan de Fuego, y al principio se creyó que fueran ocasionadas por el incendio de algun monte, pero al entrar la noche se vió que eran el efecto de erupción del Volcan, pues se percibieron las detonaciones subterráneas, el fuego y las masas incandescentes que brotaban de aquel lugar. Tenemos á la vista un dibujo tomado por D. Francisco Rivas desde la torre de Tonila, á las nueve y diez minutos de la no-

che del propio 12 de Junio, y aparece la erupcion bajo la forma de un gran globo formado de vapores y alumbrado por multitud de relámpagos y fragmentos de rocas enrojecidas, que se desprendian del mismo globo. Aunque del cráter principal, que se haya en la cima del gran cono, brotaban algunas humaredas, esta erupcion se estaba efectuando por una abertura hecha sobre el mismo cono, un poco abajo de la cúspide y en la region Noreste.

— Siguió la erupcion con actividad, pues en 21 de Agosto del propio año de 1869, en que visitó el Volcan una comision compuesta de los Sres. Miguel Orozco, Manuel Z. Gómez y Jesus Martínez, el nuevo cráter tenia ya en su contorno un inmenso promontorio de rocas incandescentes, esparramado en el ancho espacio que ántes ocupaba la meseta de las "Playitas," que hemos citado, y elevándose á 300 metros de altura, segun cálculo de los mismos observadores. El monton de rocas avanzaba de 2 á 6 metros por dia y sus contornos eran acantilados, lo que ayudaba al avance, pues las masas de rocas se desgajaban, y rodando por las pendientes del promontorio, se llevaban á otras produciendo derrumbamientos en diversas direcciones.

— Debemos observar aquí, que de una manera idéntica se verificaba la erupcion del "Volcan del Ceboruco" en la Municipalidad de Ahuacatlan, del Estado de Jalisco; erupcion que comenzó en Febrero de 1870, y que nosotros observamos en Marzo de 1875. No sólo habia simultaneidad en la verificacion de esos fenómenos en los dos volcanes, sino tambien analogía en los modos de erupcion y en la naturaleza de sus productos.

Una fotografia tomada desde San Márcos por D. Manuel Z. Gómez el 21 de Agosto de 1869, es decir, en los dias de reconocimiento que hizo del Volcan de Colima la comision referida, manifiesta el promontorio de rocas formado en la parte N. E. del declive del gran cono, y ya en esa fecha las rocas incandescentes caian hácia la barranca de San Marcos: del promontorio nuevo se levantaba una enorme columna de vapor, miéntras que del cráter principal solamente salia una ligera humareda.

— Segun los informes del Sr. González Castellanos, el Volcan

entró en una quietud relativa, ó más bien puede decirse que se conservó en un estado latente de erupcion, sin presentar notables manifestaciones, en los años de 1870 y 71; pero el 26 de Febrero de 1872, á las 10 y 30 minutos de la mañana, comenzó una nueva série de erupciones notables; en esa fecha se elevó del cráter una hermosísima nube en forma de árbol, la cual tomó la direccion N. O. del Volcan, descargando arena y ceniza por el rumbo de San Gabriel. Esta erupcion la vemos tambien consignada en las fotografías del Sr. Gómez, y al elevarse esa gran columna de vapor, no aparecia humareda alguna en el cráter del gran cono.

El 19 de Marzo siguiente, al entrar la noche, hubo una fuerte detonacion, bañándose en seguida de fuego todo el cono del Volcan, y llovió ceniza fina sobre San Márcos; las vistas tomadas en esa fecha muestran una columna elevadísima de vapor, flamas que brotan del cráter nuevo, y peñascos enrojados que caen de la nube sobre la montaña.

Hubo otras fuertes erupciones el 27 y 28 del mismo Marzo, á las 7 y 30 minutos de la mañana la primera, y á las 8 y 45 del dia la segunda, siendo ésta más intensa que la anterior. Tembló la tierra y llovió mucha arena gruesa sobre San Márcos, produciendo sobre las hojas de los árboles el mismo ruido que la lluvia fuerte.

En las fotografías del Sr. Gómez, y en los dibujos de D. Francisco Rivas, vemos otras erupciones muy notables ocurridas en 1872 y en las fechas siguientes: Abril 10, á las 10 y 30 minutos p. m.: Abril 16, á las 10 y 15 y á las 10 y 30 minutos a. m.: Agosto 13, á las 11 del dia. Esta es la erupcion más hermosa de todas las que han sido reproducidas por la fotografía: una inmensa columna en forma de árbol se levanta del cráter secundario, y en su tronco se halla cortada á distancias iguales por nubes estratificadas; de la copa del árbol se desprenden hilos de lluvia y en la base corren masas de cúmulos cubriendo el horizonte.

Parece que en el año de 1872 fué más activa la erupcion que en el de 1873, pues de este año sólo encontramos un dibujo

que representa la erupcion de 10 de Febrero, á las cinco de la tarde, y en éste aparece la columna de humo saliendo del cráter superior ó cúspide del cono. No hemos encontrado datos exactos sobre la fecha en que disminuyó la erupcion en el cráter secundario y se hizo una intensa en el principal; sólo este dibujo de D. Manuel Gómez nos indica que en 1873, este cráter se hallaba ya en accion.

Despues de estas noticias con fechas exactas, sólo encontramos otra consignada por el mismo Sr. Gómez, y es del 18 de Octubre de 1877 á las siete de la mañana, y en seguida sólo aparecen los datos referentes al año pasado y al actual.

Del intermedio sólo tenemos informe de que las erupciones continuaron manifestándose de un modo intermitente, pero sin dejar largos espacios de reposo, desde 1873 hasta la fecha.

Parecian de poca importancia los fenómenos verificados hasta 1884, pues la crónica no marca con precision sus fechas, hasta los que tuvieron lugar á fines del año anterior. Estamos, pues, ya en las fechas más recientes. El 26 de Diciembre de 1885 comenzó la nueva serie de manifestaciones activas en el Volcan; entre 6 y 7 de la noche se escuchó fuerte detonacion que vino acompañada de sacudimiento terrestre; el fuego se derramó sobre las cercanías del Volcan, causando incendio en los bosques, que no pudo extinguirse hasta dos semanas despues. En la hacienda de San Antonio, al S.O. del Volcan, nos informan que la detonacion fué repercutiéndose por las montañas durante varios segundos. Tenemos consignados todos los datos de esta erupcion en una serie de fotografías tomadas por D. Manuel Gómez, á las que acompañó una hoja explicativa. A las 6 y 21 minutos de la noche, apareció en el cráter principal una columna de rocas candentes, las cuales se esparramaron sobre las pendientes del Volcan, cubriendo como una tercera parte de su falda: acto continuo salió del cráter una elevada columna de vapor de elegante figura: á los 15 minutos se escuchó una fuerte detonacion y masas incandescentes rodaban por la falda de la montaña, mientras que otras saltaban á gran distancia del cráter como

proyectiles. La erupción duraría como media hora, y después siguió percibiéndose el fuego en la cúspide del cono.

La familia de D. Cármen Morales, residente en San Antonio, nos ha proporcionado detalles importantes de esta nueva serie de fenómenos. El 6 de Enero del presente año, en la madrugada hubo una fuerte erupción, y en esta fecha se abrió la nueva boca que ahora se percibe hacia el S.O. un poco abajo del labio del cráter principal.

El 16 de Enero, á las 10 y 15 minutos del día tuvo lugar otra notable erupción con fuerte ruido subterráneo, y el 19 de Febrero se verificó otra análoga.

Desde el mes de Mayo datan las lluvias más frecuentes de arena, y que más generalmente se distribuyen en los rumbos Este y Oeste del Volcan.

El 19 de Agosto, en la mañana, se escuchó intensa detonación hacia el S.O., y en los contornos todos del cráter se percibían densas humaredas.

El 26 de Agosto en la madrugada, se cubrieron de ceniza las calles y edificios de la ciudad de Colima; lluvia producida por una inmensa nube que salió del cráter principal, y fué impelida por los vientos boreales hacia el Sur.

El 28 de Agosto se elevó del cráter la más vistosa y alta columna de humo que han presenciado los habitantes de la hacienda de la Concepción, según informes que nos proporcionó el Sr. D. Francisco Carranza que habita en dicha hacienda.

Desde Tonila se presenciaron varias erupciones en los días 16 y 24 de Setiembre último.

Pocos días después llegamos á observar el Volcan, anotando los datos que á continuación insertamos en este informe.

En los días 15 á 28 de Octubre de 1869, aparecían desde el amanecer algunas humaredas sobre el cráter principal y otras de ménos importancia en el cono lateral; después se reunían todas presentando una nube en forma de árbol, y al cabo de 40 ó 50 minutos se cortaba dirigiéndose al S.O. para ser sustituida por otra de iguales condiciones. A eso de las 10 de la mañana las masas de nubes se extendían cubriendo la cúspide del cono

y envolviendo tambien la cumbre del "Nevado," que seguian ocultas á la vista hasta la caida de la tarde; en ese momento volvian á percibirse las humaredas en diversos puntos del cráter principal y del agrupamiento de rocas del nuevo; pero estas humaredas vespertinas eran de menor importancia que las de la mañana. La corona de nubes que diariamente envuelve aquellas cumbres, oculta muchos de los detalles de las erupciones que se están verificando, y solamente se perciben de tiempo en tiempo algunos ruidos lejanos de las detonaciones interiores de los derrumbamientos de las rocas tendidas sobre las pendientes.

Despues de observar el Volcan en sus flancos Este y Sur, pasamos rumbo al Suroeste, situándonos en la hacienda de San Antonio y despues en la de la Concepcion. Desde estas estaciones pudimos percibir todas las noches los derrames de rocas candentes que partiendo del hundimiento hecho en la parte S.O. de la garganta del cráter, se extienden sobre la pendiente de la montaña arrastrando á su paso otras masas de roca y formando cascadas de fuego. Las masas enrojecidas van chiporroteando y saltando; unas se apagan en su trayecto y las otras van á dar á la barranca de la Lumbre que está recibiendo ahora los productos de la erupcion. Estos derrames se perciben cada 4 ó 10 minutos, y desde San Antonio escuchábamos con claridad los chasquidos que producía el choque de esas masas. En el día se ve el curso de esos derrumbes por las humaredas que van levantando en su marcha.

Durante los dias que estuvimos observando el Volcan no se percibieron las lluvias de arena ó ceniza; pero notamos vestigios de caidas recientes de esos materiales, que cubren las hojas de las plantas en varios puntos de las pendientes del "Nevado" y montañas anexas.

Ya que trazamos el cuadro general de los fenómenos principales que ha venido presentando el Volcan de Colima desde los tiempos remotos hasta estos dias, ocupémonos en dar una idea del estado que en la actualidad presenta ese centro de fuego.

Como hemos dicho ántes, el fin principal de nuestro ascenso



al "Nevado," fué el de observar desde un punto dominante el aspecto del Volcan de Fuego. Las nublazones y algunas tempestades que se presentaron en aquellas cumbres, durante nuestra excursion, estorbaron, en parte, el desarrollo de nuestro programa; pero los intervalos en que el mal tiempo cesaba, nos dieron lugar para formarnos idea del aspecto de los cráteres y demas detalles del gran cono.

Colocados á una altura absoluta de 3960.<sup>m</sup>90, nos encontramos al nivel del cráter principal ó cúspide del cono; punto elegido por una visual tangente, y en donde el barómetro marcaba una presion de 479<sup>mm</sup>11, que difiere poco de 482<sup>mm</sup>80 anotada por Monserrat sobre el cráter principal en Marzo de 1886. Desde el punto en que nos situamos, se percibe el gran cráter bajo la forma de una curva rodeada por un muro de rocas oscuras, en forma de masas prismáticas, verticales; la curva tiene una abertura hácia el S. E.: hácia el centro del cráter se nota un cono, del cual brotan las principales humaredas, y otras salen de varios puntos del contorno de la gran curva. A un lado, hácia el N. E. está la grande acumulacion de rocas procedentes del cráter nuevo ó de 1869; este cráter es de forma más estrecha que la anterior, abierto casi al Este y tiene tambien muro de rocas paradas, que se perciben con más claridad en su respaldo y en el lado Norte; de varios puntos brotan humaredas de menor importancia que las emitidas por el gran cráter.

Las pendientes del cono principal están revestidas de arenas, escorias y cenizas, dándole un color blanquisco, con algunas manchas rojas y otras negruzcas.

En el respaldo S. O. de la cúspide, y muy cerca del coronamiento del cráter, se percibe un manchon oscuro que ocupará una cuarta parte de la superficie de esa porcion final del cono, y tiene su forma casi elíptica, con una escotadura en el bordo inferior. Vista esa mancha con un anteojito de regular potencia, resulta ser una oquedad de grandes dimensiones con respaldos interiores de masas gruesas de rocas oscuras. Por la escotadura inferior se ven asomar las masas incandescentes que despues ruedan por las pendientes hasta precipitarse en la "Barranca

de la Lumbre." Por los informes que nos proporcionó la familia que habita la hacienda de San Antonio, supimos que este manchón se vió por primera vez en la mañana del 6 de Enero de este año, y que los derrames de rocas candentes por esa nueva boca, comenzaron á efectuarse desde el 18 de Octubre último, es decir, en los días de nuestra exploración, y al retirarnos de la comarca continuaban del modo que acabamos de referir. Los productos eruptivos del gran cráter se distribuyen sobre las pendientes del cono, sobre todo en el lado S. O., formando aglomeraciones en su base, y otros rodando á la Barranca referida.

Por el lado Sur, en una explanada que queda entre los cerros de los Hijos, y al pié del gran cono, encontramos muchas masas de roca enclavadas unas sobre el terreno, y otras diseminadas en el hoyo mismo que formaron á su caída; las más voluminosas que percibimos tendrían 40 libras de peso; los fragmentos producidos por la explosión ó división de esas masas, se hallan esparcidos en derredor del hoyo y muchos á distancia de más de 3 metros. La textura fresca de los fragmentos y la de la superficie del hoyo, indican que esos proyectiles fueron caídos hace muy poco tiempo, y tal vez en la erupción del 26 de Diciembre del año pasado, en la que se percibían trozos de roca candente que saltaban lejos de la columna de fuego. Las más que encontramos están formadas por una roca traquítica de base de piedra pez, y otras por basalto oscuro, también traquítico, formando gran parte de su masa el feldespato vidrioso, en cristales.

Desde las vertientes del "Nevado," y á distancia aproximada de 6 kilómetros del cráter principal, encontramos aglomeraciones de fragmentos de rocas análogas á las referidas, colocadas sobre las plantas herbáceas, demostrando que su caída ha sido reciente; los más gruesos fragmentos arrojados hasta aquella distancia pesan 8 gramos, y los medianos y más comunes, dos gramos y medio.

A más de 7 kilómetros del cráter encontramos en los lados Este, Sureste, Sur y Suroeste del Volcan, arenas grises, de la

misma naturaleza que las rocas referidas; los más gruesos granos de arena pesan 17 miligramos, y 4 los medianos y más comunes. A la distancia á que nos referimos, las arenas no forman depósitos de más de tres milímetros, salvo en la base de las hojas de las yucas y magueyes, donde tienen mayor espesor.

La ceniza es blanca y áspera; está formada principalmente de granos y cristales remolidos de feldespato vidrioso, fragmentos de cristales de hornblenda, masas oscuras, vitrificadas y granos vítreos de olivino. La distancia á que se distribuye la ceniza es mayor, pues vimos que el 26 de Agosto formó depósito sobre las calles y edificios de Colima, y además nos informó el Sr. D. Agustín Gómez que en Marzo de este año se percibía la caída de ceniza en la hacienda de Cumuato á 32 leguas al Noroeste del Volcán.

Veamos ahora la distribución de los productos del cráter lateral de 1869.

Por el lado Noroeste del cono están aglomeradas las masas de rocas, formando un gran montículo con algunos planos ó mesetas, y con pendientes escarpadas por otras partes: el total es un hacinamiento de masas angulosas sobrepuestas en desorden, con puntos salientes en varias direcciones, ocasionando corrientes ó derrumbes sobre diversos lados, principalmente para la Barranca de San Márcos, para el lado de los "Hijos," y por el rancho del Guayabal: para la region Este y Sur, el conjunto de los derrumbes tiene la forma de una hoja de parra esparcida sobre el monte. En la meseta que queda al Norte de los "Hijos" encontramos blocks enormes de esas rocas, algunos de ellos representando ó conteniendo grandes aglomeraciones de fragmentos, que rodaron en avalancha para esa meseta y barrancas que de allí parten, al fracturarse los blocks en virtud de los cambios de temperatura que están sufriendo.

Este es el estado actual del Volcán de Fuego, y comparando su aspecto con el que describen los geólogos Monserrat y Dolfus en 1866, así como con las noticias que proporcionan los habitantes de aquella comarca, vemos que en la forma general del gran cono ha habido alteracion en la parte N. E. por la

apertura del nuevo cráter en 1869, y por consiguiente, la deformacion que trae consigo el promontorio de rocas que en esa parte se ha formado, y además las pendientes del cono han variado por las nuevas acumulaciones de rocas sueltas y de arena y cenizas recientes que ahora lo bañan por todas partes. Hay, además, el hundimiento ó boca abierta el 6 de Enero de este año, por donde se hacen los derrumbes de rocas candentes, que van alterando y alterarán más el lado S. O. del Volcan.

Monserrat y Dolfus, hablan de una depresion que observaron cerca de la cúspide del cono, la cual estaba rodeada de rocas porfídicas, hendidas, indicando una accion gaseosa reciente; pero no advierten hácia qué rumbo del cono, ni á qué distancia de las cúspides se encontraba esa depresion, que bien pudiera ser el punto por donde se abrió el cráter de 1869 ó la boca que se viene notando desde Enero de este año.

El cráter principal tenia en 1866 una muralla de rocas porfídicas, y aparece con un reborde ó corona de igual naturaleza; pero aquellos geólogos no hablan de la escotadura que hoy se percibe por el lado S. O., y es probable que sea efecto de la adiccion que han sufrido de masas eruptivas los labios del cráter. Los habitantes de Tonila, aseguran que en los meses corridos del presente año se ha hecho más perceptible el coronamiento de rocas oscuras que se nota en el lado Norte del cráter.

El cono austral que ahora observamos dentro del cráter principal, y por donde se verifica la mas notable emision de columnas de vapor, indica que la gran oquedad de 230 metros de profundidad que observaron en 1866 los geólogos franceses, se ha llenado, toda ó en parte, con los productos de la nuevas erupciones.

En cuanto á la altura total del cono, debe haber habido alguna variacion aunque no muy notable, porque difieren poco las presiones barométricas observadas por Monserrat, sobre la misma cúspide y ahora por nosotros en un punto, á nivel, sobre la pendiente del "Nevado." Para resolver con precision este dato habria necesidad de estacionarse sobre la misma cúspide del cono, lo que es imposible en la actualidad.

Por lo que observamos en las erupciones verificadas en nuestra presencia, el desahogo de los materiales ígneos se está efectuando con dificultad, debido á la falta de fluidez en las rocas que vomita la boca abierta hácia el S. O., pues son masas de roca sólida y fragmentos de varios tamaños de igual naturaleza; se observa, á veces, que aparece la masa luminosa en la escotadura de aquella boca y retrocede ó se precipita de nuevo al interior del canal de salida, produciendo ruidos confusos semejantes á los que con frecuencia se escuchan en aquellos contornos y que deben tener igual origen.

Por lo demas, los productos de esta erupcion son análogos en su modo de presentarse con los que se observan procedentes de las erupciones anteriores del Colima y de los que ha vomitado el Ceboruco en la erupcion presente; son masas angulosas de rocas basálticas, porfiróides, de aspecto traquítico. No se observan allí corrientes de lava fluida como en las arrojadas por el Apaxtepell, de que ántes se hizo referencia. A lo más, en las caras de las grandes masas traquíticas de la erupcion actual, se perciben algunas asperezas onduladas mostrando un estado pastoso en aquella parte de la rocas.

Las alteraciones sufridas en el aspecto de algunas partes cercanas al Volcan, consiste en las acumulaciones de las rocas que ruedan por las pendientes y caen en las barrancas inmediatas; lo más notable ha sido el ocultamiento de la meseta de las "Playitas," ocupada hoy por el gran promontorio que forman las rocas procedentes del cráter de 1869.

#### § IV.—Escala ó grados relativos de intensidad en los fenómenos geológicos del Colima.

Por los datos que acabamos de revisar, así como por los que hemos podido obtener en las efemérides séismicas del país, vemos que los períodos de actividad que esos datos conocidos marcan, para el Volcan de Colima, pueden agruparse del modo siguiente:

### 1ª SUBDIVISION.—PERÍODOS PREHISTÓRICOS.

1º Período geológico del levantamiento del “Nevado” y del cono de fuego, el cual tuvo lugar probablemente al fin de la edad terciaria.

2º Gran erupcion basáltica brotada por grandes grietas en varias direcciones y que tendria lugar seguramente en el período glacial ó primera subdivision de la edad cuaternaria.

3º Erupcion de lava fluida del Apaxtepetl, que se verificaria al principio del período reciente ó tercera subdivision de la edad cuaternaria.

4º Sigue un período largo, en los tiempos prehistóricos, en que deben haber acontecido erupciones intermitentes, que alternaban con intervalos de reposo, y en que el cono del Volcan de Fuego aumentaba sucesivamente su altura por la adivinacion de esos productos ígneos.

### 2ª SUBDIVISION.—PERÍODOS HISTÓRICOS.

5º La erupcion verificada en 1576, que la crónica y tradicion clasifican como fuerte, y de la cual no se tienen detalles.

6º En 1611 la gran emision de arena y ceniza que alcanzó hasta un diámetro de 40 leguas.

7º Período séismico de 1753, notable por los fuertes sacudimientos terrestres que ocurrieron en Zapotlan.

8º Otro período de convulsiones terrestres entre Guadalajara y Manzanillo, que derribó las torres de la catedral de la primera ciudad.

9º En 1771 llovió ceniza durante tres dias en Guadalajara, y se atribuyó al Volcan de Colima, sin que se mencione ningun pormenor de esa erupcion.

10º Temblores fuertes en 1806, que duraron dos años y en que fué arruinada la iglesia de Zapotlan, matando á 2,000 personas: hubo erupcion en este período.

11º La gran emision de cenizas en 1818 que llegaron hasta Zacatecas y San Luis, y que fué abundante en Zapotlan.

12º Erupcion en 1869, seguida por un período intermitente de erupciones poco notables.

13º Erupcion de 1872 desde Febrero hasta Agosto.

14º Erupcion de 1873, solamente por el cráter principal, habiéndose verificado probablemente en este año el cambio de cráter.

15º Período que comenzó en Diciembre de 1885 prolongándose hasta hoy.

Observando los lapsos de tiempo que han pasado entre unos y otros períodos de los correspondientes á los tiempos históricos, encontramos los números siguientes que señalan los años trascurridos entre aquellas fechas: 35; 132; 3; 21; 35; 12; 51; 3; 1; 4; 8. . . . .

Formando de tres en tres esos números, encontramos la ley siguiente, que sólo falla en el penúltimo grupo; "tras un período relativamente largo, viene otro de mayor duracion y despues otro más inmediato ó corto." Por consiguiente, despues del período menor se ha presentado uno de mayor duracion. La falta de verificacion en esta ley se encuentra entre los años de 1872 á 1877, en que no hallamos datos precisos para poder separar bien esos períodos de actividad en que persistia la vida latente del Volcan y tal vez formen un solo período esos años. Dejamos anotados estos hechos, para que observadores posteriores vean si puede deducirse alguna ley en las manifestaciones del Colima.

Hay que tomar en consideracion la circunstancia de que en el período de reposo de 1750 á 1771, que fué de 21 años, tuvo lugar la erupcion del Jorullo, que desahogaria los impulsos volcánicos del Colima; es de observarse tambien, que no obstante la precipitacion con que comenzaba la erupcion en 1869, se moderó en 1870 y 1871, cuando aconteció la erupcion del Ceboru-

co, y á este desahogo es debido probablemente que las manifestaciones del Colima se hayan moderado, sin ir más allá de lo que fueron en su origen.

Para valuar los grados de intensidad de las manifestaciones volcánicas del Colima, encontramos un salto que no deja establecer términos aproximados de comparación.

Observando los resultados producidos por esos movimientos geológicos en los tiempos prehistóricos, encontramos hechos que demuestran causas de gran intensidad, como son, el levantamiento de los Volcanes "Nevado" y de "Fuego," y la gran producción de blocks y diques basálticos que siguió á esos fenómenos. Entre ellos, y el derrame del Apaxtepetl hay una diferencia tan notable, que no permite establecer con este hecho geológico un segundo grado de intensidad, respecto de aquellos, y tampoco entre la erupción del Apaxtepetl y las verificadas en el Volcan de Fuego en los tiempos históricos.

Y esta falta de degradación regular, de tales fenómenos, se nota al observar que cuando se efectuaba el derrame del Apaxtepetl, había fenómenos análogos y de mayor intensidad en varias regiones del país, lo que prueba que en donde se levantaban el Nevado y sus montañas anexas, había ya desaparecido allí la facilidad que ántes existiera para la producción de grandes sucesos volcánicos.

Tomando en conjunto todos los hechos históricos, podemos considerarlos como de menor importancia que la apertura del Apaxtepetl, y de este modo se establecen cuatro grados que dan una ley de decrecimiento en esos fenómenos, desde los tiempos prehistóricos á los actuales. Así el primer grado comprende el levantamiento del Nevado y el Volcan de Fuego; al segundo se refiere la gran producción de blocks y diques basálticos; al tercero la apertura del Apaxtepetl; y en fin, al último las erupciones del Volcan de Fuego en los tiempos históricos.

Entre el primero y segundo grados hay una degradación poco sensible; pero entre el segundo y tercero se presenta el salto de que ántes hicimos referencia. Entre el tercero y cuarto es menor la diferencia de importancia de los fenómenos que com-



prende, si sólo comparamos las corrientes de lava del Apaxtepell con las manifestaciones sucesivas del Volcan de Fuego; pero tambien hay un salto ó gran diferencia, si se establece la comparacion respecto del fenómeno general observado en varias localidades del país, y que produjo tantas corrientes basálticas.

Clasificando ahora, en particular, los fenómenos ocurridos en el Colima durante los tiempos históricos, podemos considerarlos de dos maneras; comparados con los cataclismos volcánicos en general, ó ver los grados relativos de intensidad que solamente los que corresponden al Colima han presentado.

En el primer caso, podemos decir que los fenómenos del Colima son pequeños ó casi insignificantes, si se comparan con los cataclismos que algunos de los volcanes de Europa, Asia y de Sur América han presentado, ya por emision de lavas y otros productos ó por los sacudimientos terrestres que en ellos han tomado origen.

Haciendo á un lado esa comparacion general y estableciéndola únicamente entre los diversos fenómenos ocurridos en el Colima desde 1576 hasta la fecha, podemos sentar las siguientes distinciones:

Fenómenos más intensos: los de 1576; 1611; 1806; 1818; 1869; 1872.

Fenómenos menos intensos: los de 1743; 1750; 1771; 1873; 1877; 1885.....

Los fenómenos de menor intensidad están comprendidos, los primeros, entre los que acontecieron en 1611 y 1806, y los segundos vinieron despues de las erupciones de 1872. Los acontecimientos que van pasando en el año actual, podemos referirlos al período que empezó en Diciembre del año anterior y siguen todavía su curso.

Buscando la relacion entre los grados de dichos fenómenos encontramos, que despues de los dos primeros de mayor intensidad, que son los más lejanos de que se tiene noticia en los tiempos históricos, vienen tres períodos de menor importancia; en seguida se presentan cuatro de los primeros, que son seguidos por otros tantos de los menos intensos.

Por lo expuesto, se ve; que en la distribución de los períodos activos, no se ha presentado hasta ahora ninguna alteración inmediata de unos con otros, sino que se agrupan hasta un cierto número, y sin pasar de cuatro, los de un mismo género. Tampoco han presentado esos fenómenos una ley marcada de decrecimiento ó de mayor energía de actividad en el trascurso del tiempo, sino que con la alternativa que hemos visto, forman más bien un conjunto con caracteres análogos.

**§ V.—Deducciones que de los datos referidos se desprenden, y en relación con el objeto de este informe.**

Revisando el conjunto de datos anotados, vamos á calcular, hasta donde es posible hacerlo en los fenómenos naturales, del género del que ahora nos ocupa, los peligros que pueden amenazar á la ciudad de Colima y otras poblaciones inmediatas á aquel Volcan, á fin de llenar así el objeto principal de la Comisión con que nos honró la Secretaría de Fomento.

Para esto tomemos en consideración las distancias y altitudes de las poblaciones, con referencia al cráter activo, y fijémosnos, además, en la naturaleza y topografía del terreno de aquella comarca, así como en las leyes con que hasta hoy se han verificado los fenómenos volcánicos del Colima.

Citando las ciudades y pueblos en el orden de su aproximación al Volcan, tenemos: Tonila á 16 kilómetros; Zapotitlan, 16.5; Suchitlan, 17.0; Copala, 20.0; Mozatlan, 20.0; Zapotitlic, 25.5; Zacoalpan, 23.0; San Gerónimo, 24.0; Zapotlan ó Ciudad Guzman, 25.0; Comala, 25.0; Alista, 25.0; Tuxpan, 27.5; Toliman, 31.0; Colima, 33.0; San Gabriel, 35.0.

Las distancias de las haciendas y ranchos más inmediatos, son: La Concepción, 7.5 kilómetros; La Joya, 8.0; El Jabalí, 8.0; San Antonio, 10.0; El Gachupin, 15.0; San Marcos, 16.5; Atenuique, 20.0; Agosto, 20.0; Platanar, 20.0; Piaya, 20.0; El Conejo, 20.0; Beltran, 20.0; Huescalapa, 22.0; Quesería, 24.0; Al-

cázares, 24.50; El Jazmin, 25.0; Nogueras, 26.0; El Rincon, 27.5; Santa Cruz de Duque, 30.0; Totolimispa, 34.0.

Las diferencias de nivel entre el cráter y algunas poblaciones, haciendas y ranchos, son como ántes indicamos; Zapotlan, 2396.10; Tonila, 2653.53; Colima, 2653.53; San Gerónimo, 2989.03; Comala, 3408.68; Huescalapa, 2508.87; Santa Cruz de Duque, 2788.27; Atenquique, 2430.67; Agosto, 2438.67; Platanar, 2976.18; Piaya, 2897.47; Beltran, 3373.64; San Márcos, 2822.70; El Gachupin, 2,605.64; Nogueras, 3351.92; el Jabalí, 2541.41; San Antonio, 2798.65; La Concepcion, 2639.22. Se entiende que estas cifras indican depresiones respecto de la cúspide del Volcan de Fuego.

Aunque se comprende desde luego que las poblaciones más inmediatas al Volcan son las más expuestas á los desastres que éste puede ocasionar, hay que tomar en cuenta, ántes de hacer esa consideracion, la exposicion que esas poblaciones tienen respecto del cráter, así como la configuracion topográfica del terreno.

Desde luego los lados Este, Sureste, Sur, Suroeste y parte del Oeste son los más expuestos á recibir los productos del Volcan, pues á los otros lados les favorece la mayor altura del Nevado, que como un inmenso muro se interpone hácia el Norte; además, aun en los lados descubiertos hay algunas eminencias destacadas del conjunto montañoso de los volcanes, ó esparcidas en varios puntos que pueden presentar obstáculos al paso libre de aquellos productos.

Tambien las barrancas que surcan aquella comarca, consti-yen poderosos medios de defensa, ya cortando las ondas de los terremotos ó presentando hondo cause en que se acomoden los productos derramados por los cráteres.

Juzgando por la situacion respecto al cono de fuego, Tonila, Zapotitlan y Suchitlan están más aproximadas que otras de las poblaciones referidas; y de los ranchos, La Concepcion, La Joya, El Jabalí, San Antonio, El Gachupin y San Márcos, son los que más se acercan al Volcan. Viene despues un grupo de centros poblados distantes de 20 á 30 kilómetros, y más allá de

éstos se halla la ciudad de Colima, hácia el S. S. E., y á 33 kilómetros de distancia.

Vista la colocacion relativa de esos puntos, examinemos el modo de accion que sobre ellos puede ejercer el Volcan, así como las circunstancias favorables ó adversas que la topografía y naturaleza del terreno presenten para coadyuvar á aquella accion.

El Volcan de Fuego puede ejercer sus efectos destructores con las materias que arrojen sus cráteres ó por los terremotos dimanados de su centro.

Respecto de lo primero, ya vimos que los efectos del Colima en los tiempos históricos son bien pequeños, si se comparan á los producidos por los centros volcánicos del Antiguo Continente y de la América del Sur, pues allá populosas ciudades y comarcas han sido sepultadas por las lavas y cenizas.

En el Colima, fuera de los impulsos poderosos que ocasionaron su levantamiento y los que produjeron los materiales que hoy terraplanan los valles y barrancas de aquella comarca, no encontramos en los tiempos históricos otros efectos que los de simples desahogos de aquellos cráteres.

Los materiales arrojados se encuentran, los más gruesos, acumulados en torno de sus bocas de salida ó derramados á distancias que no exceden de tres kilómetros. Los blocks de las erupciones acontecidas en los tiempos históricos, no han perjudicado á poblacion alguna, y cuando más han cubierto algunas superficies ocupadas por bosques ó han ocasionado incendios de poca importancia. La mayor parte de esos materiales se han aglomerado cerca del punto de salida, y despues caminan con lentitud, por el empuje que ellos mismos ejercen entre sí, sin que se perciban en aquellas localidades las trazas devastadoras de corrientes de lava que avanzaran con precipitacion. En el Volcan de Fuego no se notan derrames modernos de la forma de los que existen en torno del Apaxtepetl, y como los que brotan de muchos de los volcanes actuales. En el Colima esos productos voluminosos son acumulaciones de masas resquebrajadas, que se empujan y ruedan hasta sepultarse en las barrancas inmediatas.

En pocas erupciones se han observado masas que se levanten sobre el cráter y vayan á caer, como proyectiles, léjos del centro de salida. En la erupcion de 26 de Diciembre último, se presentó este caso, y nosotros observamos blocks hasta de 40 libras de peso, enterrados en la pequeña meseta que se encuentra entre los cerros llamados "Hijos del Volcan," y el pié del gran cono; pero los más distantes de esos blocks no pasaban más allá de 4 kilómetros. En la hacienda de La Concepcion, que dista ménos de ocho kilómetros del Volcan, no llegamos á observar ninguno de aquellos blocks.

Los ripillos ó matatenas forman aglomeraciones de poco espesor en algunos puntos de las pendientes y cumbres de ambos volcanes; los más distantes que observamos se encontraban sobre el cráter mismo del Nevado, es decir, á 7 kilómetros de la boca de fuego, y sobre la pendiente de aquel; las más lejanas se hallan á 4 kilómetros, en el lugar llamado "Ocote del Rayo." Los fragmentos más gruesos de estas matatenas pesan 8 gramos y 2 los más medianos y comunes, como ántes observamos.

A los ripillos siguen las arenas, pesando 17 miligramos las más gruesas; generalmente se agregan á aquellos, y en pocas partes ha avanzado la arena á mayor distancia. Se cita la lluvia caída en San Márcos el 28 de Marzo de 1872, y en algunos otros puntos, que generalmente no pasan de 20 kilómetros de distancia.

Las cenizas más ténues han sido distribuidas en mayor diámetro, y aun se citan casos en que hayan llegado hasta Guajuato y San Luis Potosí; pero se comprende que en esta distribucion lejana, más bien que la fuerza de proyeccion del Volcan, han influido las corrientes aéreas. Además, las aglomeraciones de cenizas sobre las poblaciones citadas, siempre han sido de poca consideracion, y solamente muy cerca del gran cono forman depósitos gruesos.

Por tanto, y juzgando por la ley seguida en los fenómenos del Colima, durante los tiempos históricos, no creemos que para las poblaciones inmediatas al Volcan, y ménos para la ciudad de Colima, exista el peligro de que sean algun dia enterradas por

los productos volcánicos, ó arrasadas por la acción devastadora de las corrientes de lava. Para no temer lo primero, tomamos en cuenta la fuerza de proyección, tan moderada, que hasta ahora ha demostrado el Volcan en el período de las erupciones verificadas en los tiempos históricos; y para lo segundo, la poca fuerza de avance en los materiales que brotan de su cráter, así como al gran número y profundidad de las barrancas que existen en aquella comarca, que darían cabida á casi todos los materiales que hoy forman el gran cono.

El caso de una erupción formidable en el Colima, como en alguna de las del Vesubio, de los "Volcanes de la Sonda" ó de otros, aunque cabe en los límites de lo posible, no la hacen esperar las leyes que han regido á las erupciones del Volcan que nos ocupa, y como hemos dicho, en las ciencias de observación como es la Geología, no hay más datos para prever, que los que indica la secuela ó ley de los fenómenos que le corresponden.

En contra, también, de ese caso posible, pero remoto, de una gran catástrofe en el Colima, tenemos la situación de este centro de fuego internado en el Continente á 22 leguas del borde del mar, y no sobre una isla ó en el litoral, como se hallan los cráteres que generalmente producen las erupciones más formidables.

Los terremotos son el otro modo de acción con que el Colima puede perjudicar á las poblaciones de la comarca en que se halla situado, y aun á otras más lejanas.

Sobre este particular, los datos históricos nos indican algunos de los estragos que en varias épocas han causado los movimientos terrestres en aquella zona, siendo más notables los ocurridos en Zapotlan.

Buscando las causas que hayan influido para que las ondas sísmicas perjudicaran más á las poblaciones situadas á la parte Norte del Volcan, que en otras direcciones, encontramos la naturaleza y el aspecto topográfico del terreno. Para el lado de Zapotlan el terreno está formado de capas de toba, y es más homogéneo y uniforme que hácia los lados Sur y Este, donde existe la gran formación de acarreo con gruesos blocks, y tam-

bien donde abundan las profundas barrancas que cortan el terreno en varias direcciones.

Además, el Valle de Zapotlan es un espacio cerrado por todas partes, y por consiguiente las ondas sísmicas se propagan con toda su fuerza en aquella formación tóbrica homogénea, y al tropezar con los muros montañosos que rodean al valle, podrán volver sobre sí mismas ó detenerse, formándose así una sobreposición de impulsos, á los que es debido probablemente el resultado fatal que en algunas ocasiones han producido los temblores.

Por el lado contrario, el movimiento puede perderse sobre mayor superficie, dilatándose hasta la costa, y la misma heterogeneidad del terreno puede ir debilitando las ondas sísmicas y desbaratándolas, por decirlo así, de manera que afecten en lo ménos posible á los edificios que graviten sobre aquel terreno. En formaciones superficiales de acarreo, compuestas de piedras redondas de poco volúmen y mezcladas con arenas y arcilla, los temblores producen efectos más desastrosos sobre los edificios, por la falta de una base firme de sustentacion para sus cimientos; pero en una formación de tan considerable potencia como la que llena los valles y cañadas, en la comarca referida, se encuentra la firmeza necesaria para apoyar los cimientos de un edificio, y la heterogeneidad de su composición disminuye el esfuerzo del terremoto.

A esto se agrega lo que hemos indicado ántes, la presencia de tan profundas barrancas, muchas de ellas hendidas á más de 200 metros, y en esas excavaciones se interrumpen ó disminuyen las ondas sísmicas.

Este exámen de las circunstancias topográficas y geológicas que influyen en aquella comarca, para variar los efectos de los temblores, es de grande importancia, á fin de tomar las precauciones necesarias en la construcción de los edificios.

Si bien es cierto que los temblores emanados del Colima, no han ocasionado efectos tan desastrosos como los que tuvieron lugar en Lisboa en 1755, que causaron la ruina de aquella vasta población, ni como los del Ecuador, de Carácas y otros en que

perecieron muchos miles de personas, sin embargo, los temblores del Colima han causado en algunas ocasiones desastres lamentables.

La causa de esos sacudimientos terrestres está allí vigente, aunque por fortuna los esfuerzos de esas manifestaciones sísmicas son de poca entidad en la mayoría de los casos, y lo raro es que se presenten con alguna intensidad.

Tales manifestaciones se han presentado en la comarca de que nos ocupamos, ya obedeciendo á impulsos generales extendidos en grandes zonas del país, ó abarcando menores espacios, precediendo ó acompañando á las erupciones del Volcan, sobre todo despues de alguna interrupcion ó disminucion notable en las erupciones.

Así acontecieron los terremotos de 1811, cuando hubo emision de escorias y cenizas en el Volcan, y así hubo tambien un período de sacudimientos terrestres entre 1743 y 1759, que precedió á la apertura del Jorullo. La tradicion señala despues algunos períodos de reposo, cuando los productos volcánicos pudieron desahogarse por el Jorullo, y tambien vimos que la erupcion del Ceboruco vino á calmar la intensidad creciente que llevaban los fenómenos iniciados en el Colima en 1869.

Hay, pues, que estar en observacion sobre esos desahogos ó tranquilidad de los otros volcanes de México, para prever en lo sucesivo las alternativas de los movimientos sísmicos ó volcánicos.

En la actualidad van en decrecimiento las manifestaciones del Ceboruco; pero la emision de vapores continúa con más ó ménos intermitencias. En el Jorullo se escucharon ruidos subterráneos en el año anterior, y los vapores sulfurosos, aunque escasos, no han llegado á extinguirse desde hace mucho tiempo. En el Colima acabamos de ver cuál es su estado actual, verificando sus desahogos con algunas intermitencias; pero no de un modo franco y sostenido en cuanto á los productos sólidos, y con mayor facilidad en sus emanaciones gaseosas.

En cuanto á los signos precursores á las erupciones en aquella comarca, se pueden estimar, como más constantes, el au-



mento gradual ó súbito de las emanaciones gaseosas. El Colima demostró su vida latente, durante muchos años, por la presencia constante de las azufreras y emisiones de vapor. En 1834 que fué visitado el cráter del cono principal por Harcourt, habia salidas de vapor en muy pequeña escala, miéntras que en 1866, tres años ántes de que comenzara la serie de erupciones actuales, observaron Monserrat y Dolfus más de veinte emisiones de vapor que en muchos casos se elevaban simulando una erupcion, como lo expresan aquellos observadores.

En la misma erupcion de 1869, el 12 de Junio, se comenzaron á observar vapores á un lado del cráter del gran cono, y en la noche ya estaba bien desarrollada la erupcion. Miéntras ésta se sostuvo por el cráter lateral, las humaredas se mantuvieron en el vértice del gran cono, hasta que por fin la erupcion se trasladó á este cráter.

En la actualidad aparecen con frecuencia las emisiones de vapor en el monton de rocas del cráter abierto en 1869, y especialmente en el fondo de esa misma boca, sin que pueda considerarse como concluido su trabajo.

En resúmen:

El Volcan de Colima se encuentra actualmente en estado de erupcion con forma intermitente, mostrando menor intensidad en sus manifestaciones que en los años de 1869 y 1872.

Juzgando por las leyes seguidas en las erupciones verificadas en los tiempos históricos, y atendiendo á la fuerza de proyeccion hasta ahora manifestada por el Volcan, hay motivo para creer que las erupciones actuales y las que puedan seguir en el futuro, continúen bajo esas leyes sin que los productos volcánicos lleguen á causar perjuicios en las poblaciones cercanas al Volcan, y ménos á la ciudad de Colima. Tanto por esas leyes que han regido á todas las erupciones verificadas en los tiempos históricos, como por la situacion intercontinental del Volcan, debe considerarse como muy remoto el caso de una erupcion formidable, semejante á las que han assolado á otras comarcas en el Antiguo Continente y en la América Meridional.

Que en la propagacion de los temblores que por la interrup-

cion ó en el principio de las erupciones acontecen, presta más facilidad para la disminucion de las ondas sísmicas, la region Sur que la boreal del Volcan.

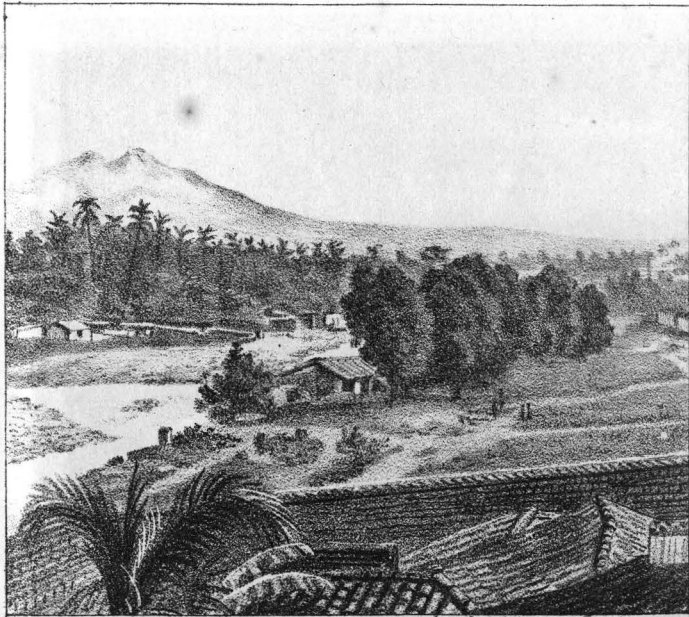
Por último, que los signos más constantes para prever las erupciones, despues de un período más ó ménos largo de reposo, es el aumento gradual en las emisiones gaseosas; aumento que á veces se va efectuando con gran lentitud.

Guadalajara, Noviembre 30 de 1886.

MARIANO BÁRCENA.

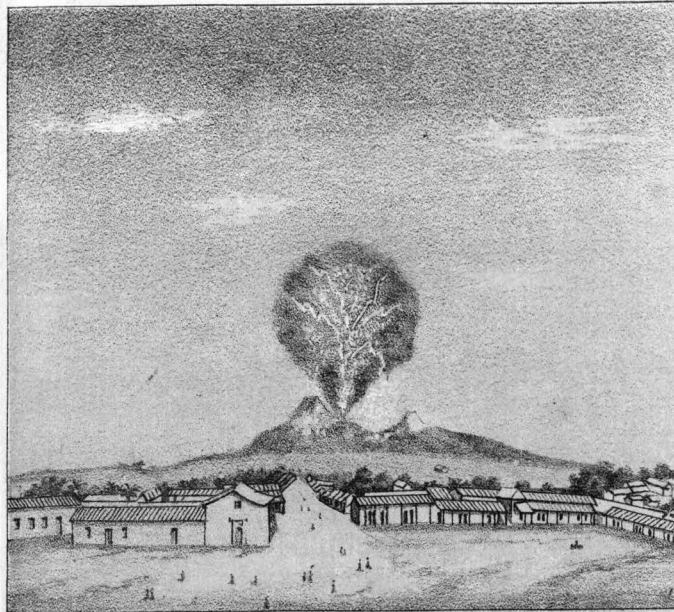
# ERUPCIONES DEL VOLCAN DE COLIMA.

Nº 1.



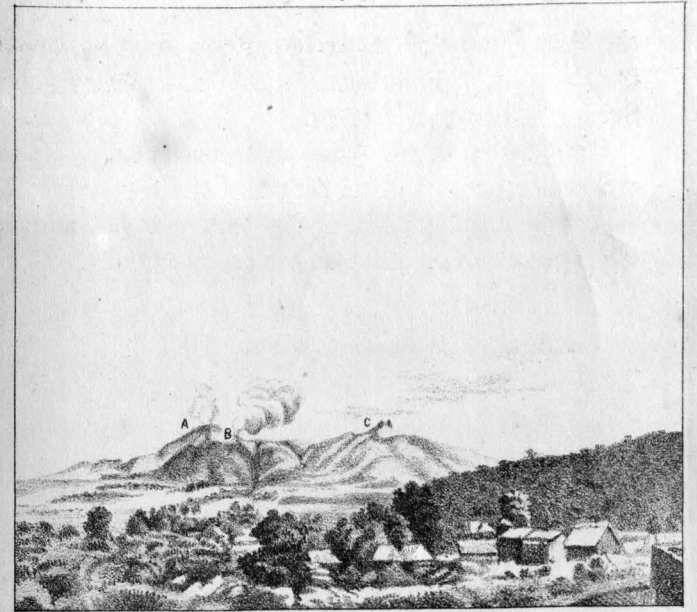
Aspecto del Volcan de Colima, antes de la erupcion de 1869. Fotografia tomada desde Colima por D. Manuel Gómez Z.

Nº 2.



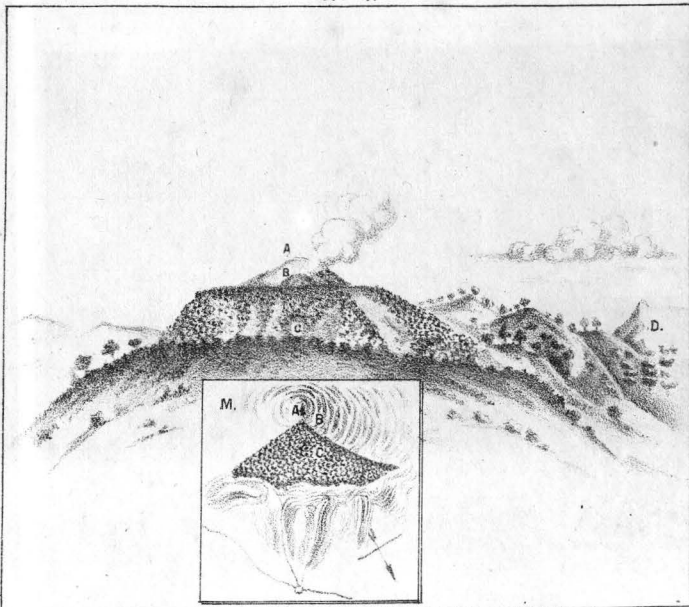
Primera erupcion verificada el 12 de Junio de 1869. Dibujo tomado desde Tonila por D. Francisco Rivas, á las nueve horas y 10 minutos de la noche.

Nº 3.



Aspecto del Volcan el 21 de Agosto de 1869, dos meses despues de haber comenzado la erupcion. Fotografia tomada desde San Márcos, por Don Manuel Gomez Z., el 21 de Agosto del mismo año —A. Es el cráter principal o antiguo.—B. El cráter abierto en 12 de Junio de 1869.—C. La cumbre del Nevado.

Nº 4.



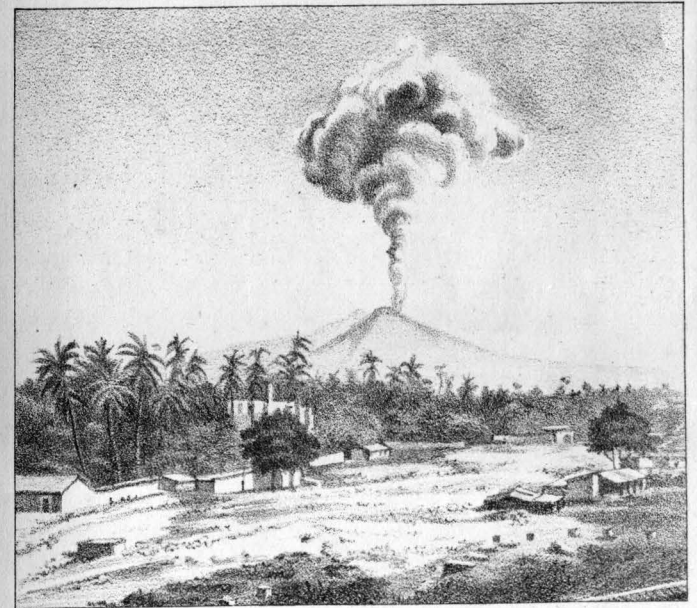
Vista de la lava acumulada al N. E. del gran cono y producida por el nuevo cráter de 1869. Dibujo tomado por D. Manuel Gomez Z. el 22 de Agosto de 1869.—A. Gumbre del Volcan de Fuego.—B. Nuevo cráter.—C. Lava del mismo.—D. Cumbre del Nevado.—M. Croquis fotográfico del Volcan.

Nº 5.



Vista de una parte del promontorio de lava salida por el nuevo crater. Fotografia tomada por D. Manuel Gomez Z., dos meses despues de comenzada la erupcion.

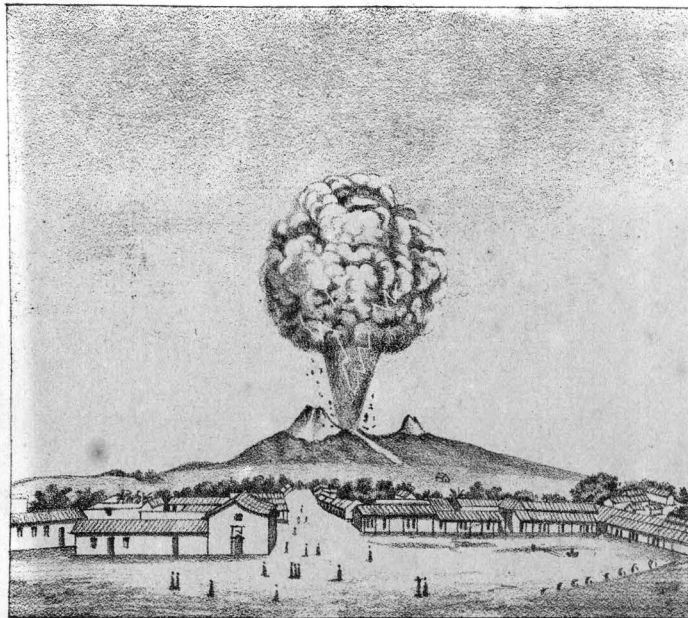
Nº 6.



Erupcion del 26 de Febrero de 1872. Fotografia tomada desde Colima por D. Manuel Gomez Z., á las 10 horas de la mañana.

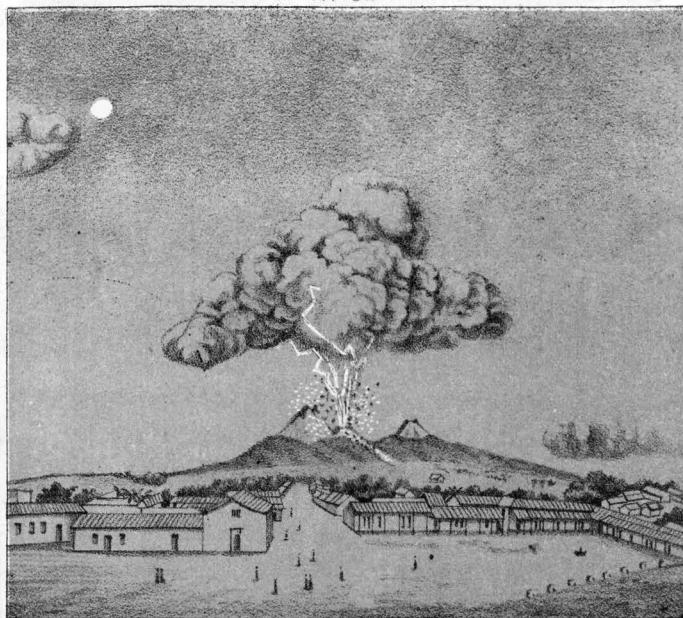
# ERUPCIONES DEL VOLCAN DE COLIMA.

Nº 7.



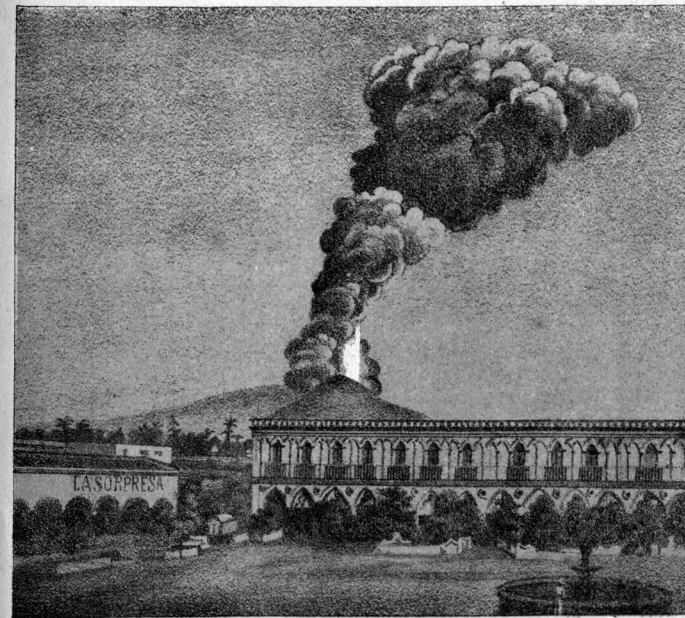
Erupcion del 26 de Febrero de 1872. Dibujo tomado desde Tonila por D. Francisco Rivas, á las once y media de la mañana.

Nº 8.



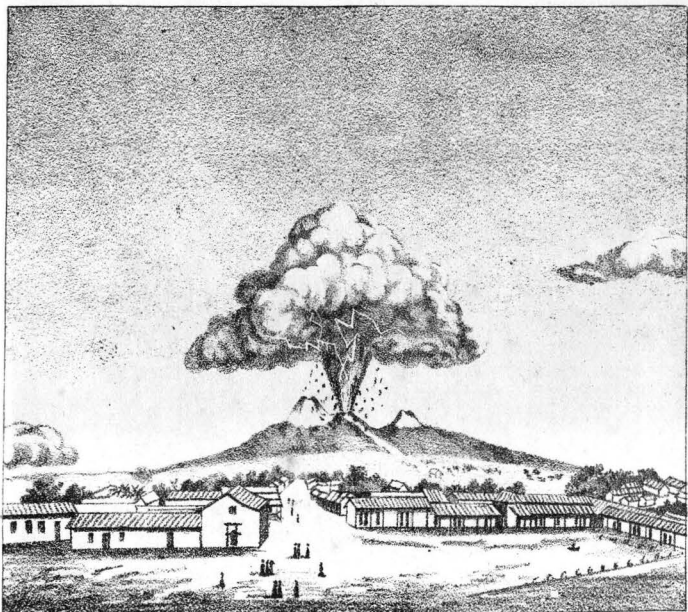
Erupcion del 19 de Marzo de 1872. Dibujo tomado desde Tonila por D. Francisco Rivas, á las 7 horas y 30 minutos de la noche.

Nº 9.



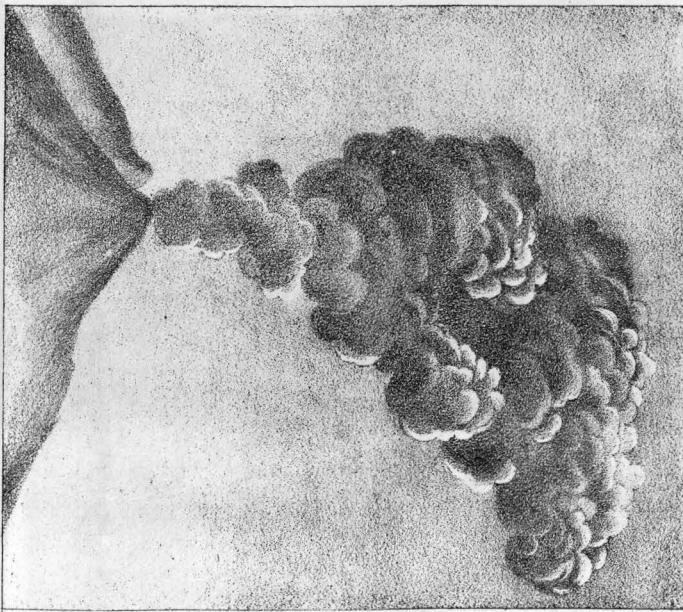
Erupcion del 19 de Marzo de 1872. Fotografia tomada de Colima por D. Manuel Gomez Z. á las 8 horas y 15 minutos de la noche.

Nº 10.



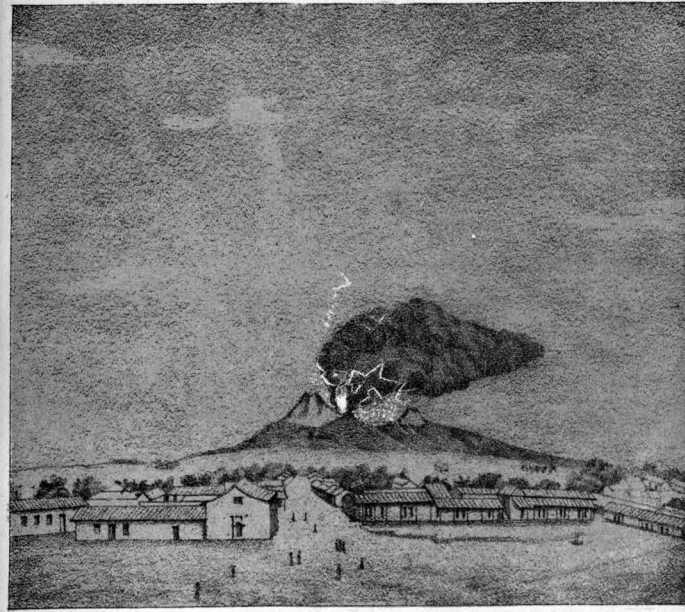
Erupcion del 27 de Marzo de 1872. Dibujo tomado desde Tonila por D. Francisco Rivas, á las 7 horas y 30 minutos de la mañana.

Nº 11.



Erupcion del 27 de Marzo de 1872. Dibujo tomado de Colima por D. Manuel Gomez Z., á las 11 horas de la mañana.

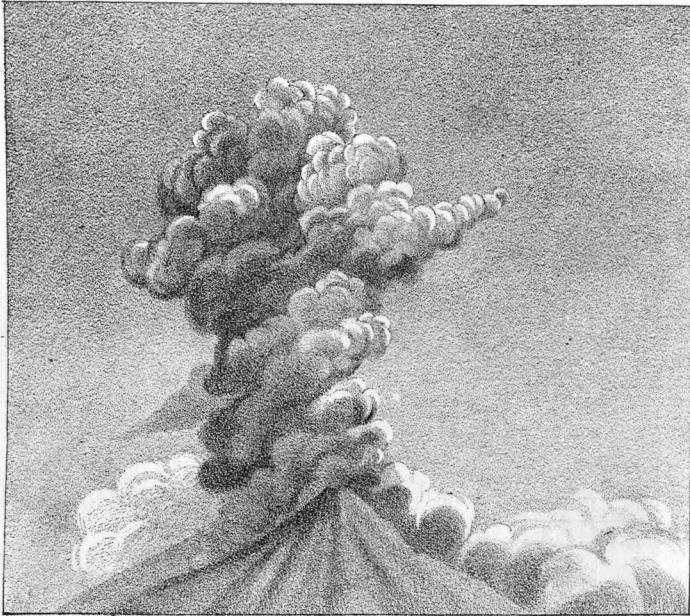
Nº 12.



Erupcion del 10 de Abril de 1872. Dibujo tomado desde Tonila por D. Francisco Rivas, á las 11 y 30 minutos de la noche.

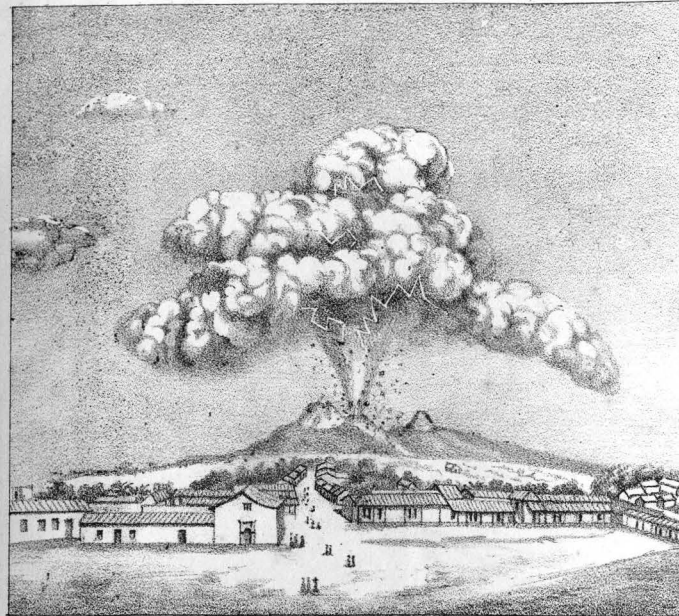
# ERUPCIONES DEL VOLCAN DE COLIMA

Nº 13.



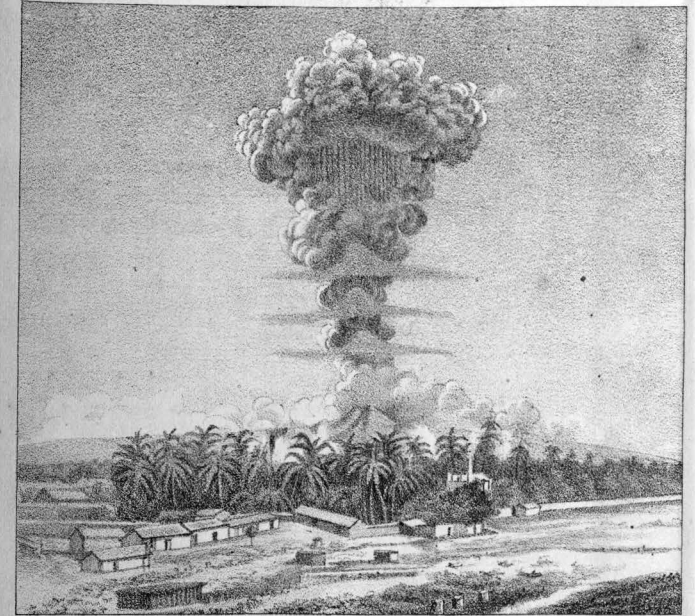
Erupcion del 16 de Abril de 1872. Dibujo tomado de Colima por D. Manuel Gomez Z. á las 10 h. y 15 minutos de la mañana.

Nº 14.



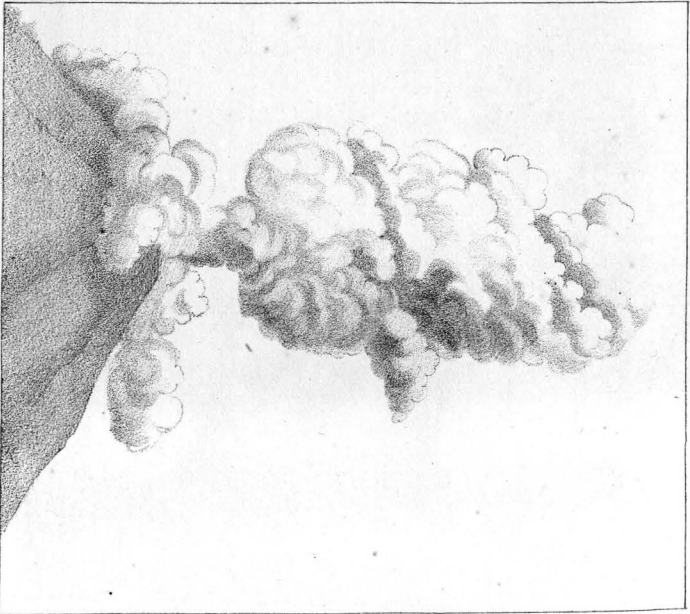
Erupcion del 16 de Abril de 1872. Dibujo tomado desde Tonila, por D. Francisco Rivas, á las 10 h. y 30 minutos de la mañana.

Nº 15.



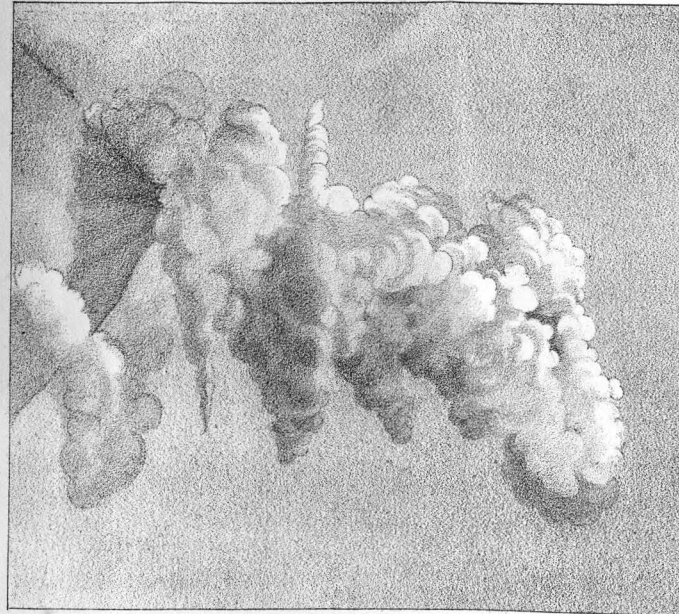
Erupcion del 13 de Agosto de 1872. Fotografia tomada de Colima por D. Manuel Gomez Z., á las 12 del dia.

Nº 16.



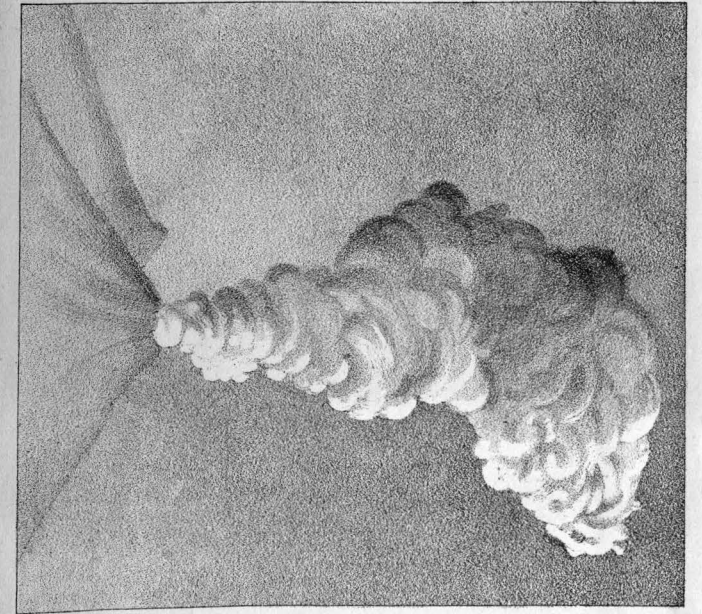
Erupcion del 10 de Febrero de 1873. Dibujo tomado por D. Manuel Gomez Z., desde Colima á las 5 de la tarde.

Nº 17.



Erupcion del 10 de Febrero de 1873. Dibujo tomado por D. Manuel Gomez Z., desde Colima á las 5 h. y 30 minutos de la tarde.

Nº 18.

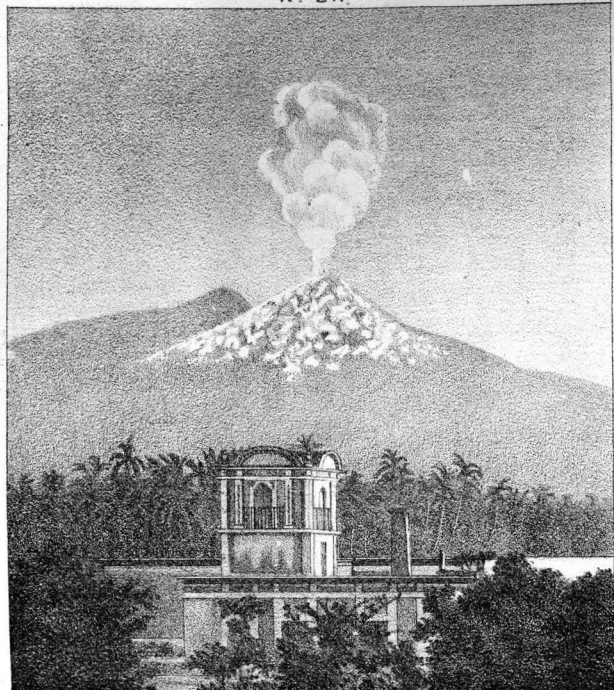


Erupcion del 18 de Octubre de 1877. Dibujo tomado desde Colima por D. Manuel Gomez Z., a las 7 de la mañana.

# EL VOLCAN DE COLIMA.

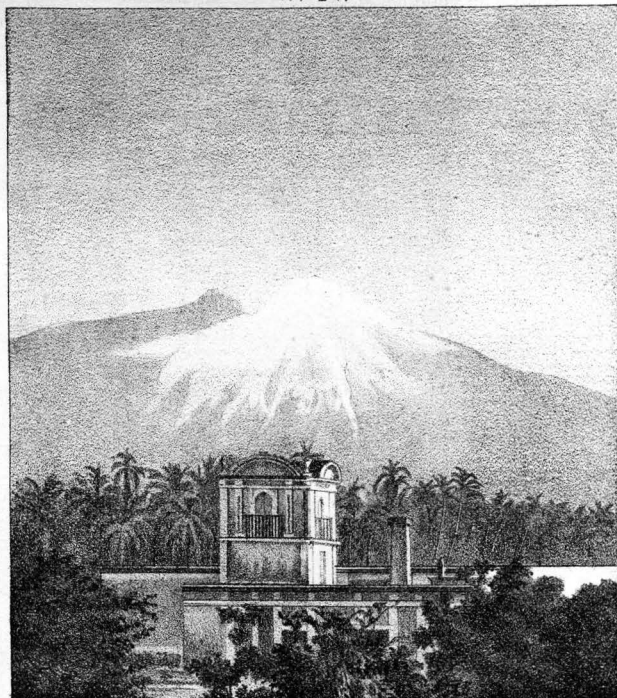
Diversas fases de la erupcion ocurrida el 26 de Diciembre de 1885, entre 6 y 7 p.m. (Fotografias tomadas desde Colima, por D. Manuel Gómez Z.)

Nº 21.



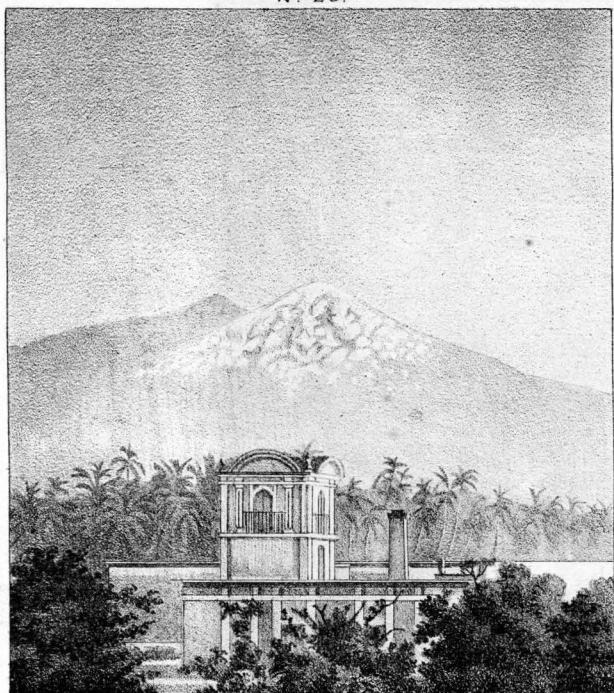
Columna de vapor salida despues del primer impulso de la erupcion.

Nº 24.



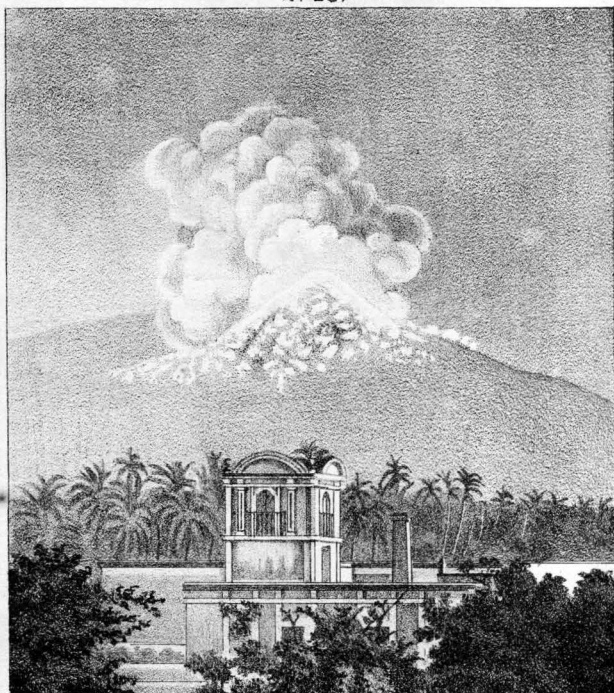
Aspecto del cono al terminar la erupcion.

Nº 20.



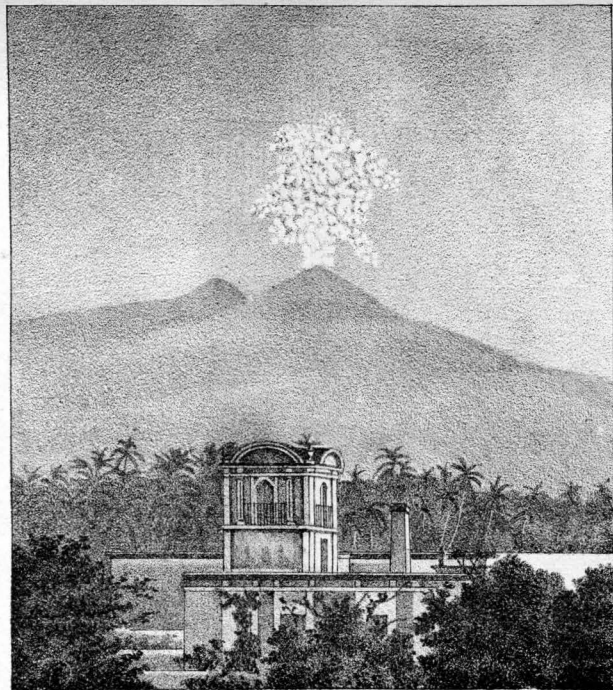
Manifiesta los productos de la erupcion derramados sobre el cono.

Nº 23.



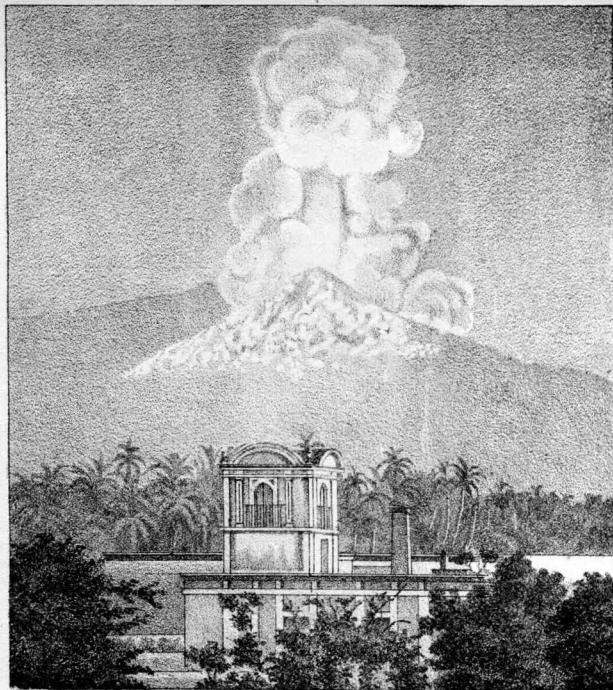
Aspecto que fué tomando la columna de vapor.

Nº 19.



Principio de la erupcion á las 6 h. y 21 pm

Nº 22.



Aspecto que fué tomando la columna de vapor.

