

---

---

## APENDICE

---

### I

#### Proyecto de una red sismológica en México

El objeto de una red sismológica es adquirir el conocimiento exacto de la sismicidad de un país; y por tanto, la localización de los epifocos es el primer paso en este conocimiento.

Dadas las dimensiones de nuestro planeta, se ha convenido para las investigaciones sismológicas, sin perjuicio de las geológicas, en que el epifoco de un temblor es un punto por determinar en un plano o en la esfera. Teniendo en cuenta esta consideración, el problema es semejante al de la localización de un punto en el espacio, o para mayor sencillez, en un plano por medio de sus coordenadas. Para lograrlo se necesita de una verdadera "triangulación sísmica," como existen la topográfica y la geodésica. Por eso, desde el punto de vista geométrico, nuestra red deberá estar formada por estaciones que ocupen los vértices de una red o de una cadena de triángulos aproximadamente equiláteros.

Desde el punto de vista tectónico las estaciones sismológicas deben alinearse en paralelismo con las directrices de nuestros ejes montañosos, y en este concepto, deberían ocupar líneas paralelas a las costas. Este punto de vista no es digno de consideración, porque en nuestros grandes temblores no hemos necesitado que esta condición esté satisfecha para hacer una exacta localización del epifoco.

Finalmente, y esto parece más importante, debemos tomar enseñanzas de la experiencia adquirida de 1904 a 1920 (diez y seis años de funcionamiento de los sismógrafos en México); ésta nos ha permitido encontrar como principales regiones sísmicas del país, las siguientes: 1.<sup>a</sup>, la que bordea las costas del litoral del Pacífico en Oaxaca, Guerrero y Michoacán, abarcando parte de Chiapas, por lo que el Istmo de Tehuantepec queda dentro de esta área sísmica; 2.<sup>a</sup>, Sonora y la Baja California; 3.<sup>a</sup>, la que forman los epifocos que se alinean a lo largo de fallas dirigidas de E. a W. entre los paralelos 19° y 20° y que forman una faja transversal en el centro del país, cuyas manifestaciones han sido los temblores de Colima, Jalisco, Acambay y los recientes de Puebla y Veracruz. Mientras la primera región parece tener por límite boreal el curso del río Balsas, que sensiblemente corre por el paralelo 18° del E. al W., la última región sísmica que podemos llamar continental o de dislocaciones transversales a los ejes de las cordilleras principales, tiene por límite boreal el curso del río de Lerma, que se desarrolla del E. al W., siguiendo el paralelo 20° y cambiando después al NW. al llegar al paralelo 21°, hasta alcanzar su desembocadura.

De estas zonas ya conocidas hemos de recibir con frecuencia manifestaciones sísmicas y como los instrumentos con que actualmente contamos no están acondicionados para trabajar dentro de una zona pleistóséística, pues en el caso de un choque brusco son inútiles las indicaciones instrumentales de un sismógrafo Wiechert, debemos instalar nuestras estaciones

en condiciones tales que un macrosismo sea registrado en todas ellas o en la mayoría y poner los instrumentos a salvo de una probable destrucción.

Además, y esta no es una razón de simple comodidad, las estaciones deben ubicarse en la cercanía de ciudades o poblados que presten garantías a la conservación de los instrumentos y en donde con un sueldo razonable se encuentre personal idóneo que las atienda, para que dentro de poco tiempo se encuentre al frente de la Red Sismológica un grupo competente de personas compenetradas del papel de la Sismología y capaz de progresar en sus investigaciones.

Debemos añadir que no es el único objeto de la Red Sismológica localizar los epifocos del país para construir la carta sísmica del mismo, sino además, debe contribuir al estudio de la física del globo; y a este respecto se tiene en cuenta en el proyecto el funcionamiento de estaciones que ligen nuestra red con las de los países vecinos por el Norte y por el Sur para cubrir los vacíos que se notan con frecuencia al construir el hodógrafo que corresponde a un terremoto. Estos vacíos dependen de que las estaciones no se escalonan entre los epifocos últimamente descubiertos en México, y las estaciones extranjeras. El proyecto comprende: A.—Estaciones que funcionan actualmente; B.—Estaciones que deben reinstalarse porque fueron destruidas durante la revolución. C.—Estaciones proyectadas conforme a las bases anteriores.

Con estos tres grupos se formará por de pronto una red de 15 estaciones que ocupen los vértices de dos cadenas de triángulos y que podíamos llamar la Red Preliminar.

#### A.

Estación Central en Tacubaya, D. F.  
 " de segundo orden en Mazatlán, Sin.  
 " " " " " Oaxaca.

#### B.

Estación de primer orden en Mérida, Yuc.  
 " " segundo orden en Monterrey, N. L.  
 " " " " " Guadalajara, Jal. o en Colima, Col.

#### C.

Estación de primer orden en Chihuahua, Chih.  
 " " segundo orden en Morelia, Mich, o Toluca, Méx.  
 " " " " " Puebla, Pue.  
 " " " " " Veracruz, Ver.  
 " " " " " Colima, Col.  
 " " " " " Tixtla, Gro.  
 " " " " " Salina Cruz, Oax.

y posteriormente las estaciones de segundo orden en La Paz, B. C. y en Hermosillo, Son.

Con el conjunto de los tres grupos mencionados se obtienen tres líneas de estaciones que cortan nuestro territorio de NW. a SE.: la primera o boreal estaría formada por cuatro estaciones: Hermosillo, Chihuahua, Monterrey y Mérida. La segunda o central la constituirán siete estaciones: La Paz, Mazatlán, Guadalajara, Morelia, Tacubaya, Puebla y Veracruz. La tercera o meridional tendría cuatro estaciones: Colima, Tixtla, Oaxaca y Salina Cruz.

Veamos qué ventajas se obtienen de agrupar los observatorios sísmológicos en estas tres líneas: la estación de Mérida es importante porque establece un eslabón de enlace entre nuestra red y los sismógrafos de la

América Central, es el "detective," si se permite la expresión, de las ondas sísmicas que provengan de la región ístmica del continente americano, en esta labor influirá mucho la estación de Salina Cruz, cuya importancia sólo será comparable con la de la actual estación de Oaxaca, por el número crecido de registros que proporciona anualmente. Las estaciones de Chihuahua y Hermosillo servirán para ligar nuestra red con la de California, E. U.

Las estaciones de la segunda línea o central, permitirán localizar cualquier epifoco del litoral del Pacífico con bastante exactitud, porque ya sea continental o submarino, por simples intersecciones, cualquiera que sea la posición de los rayos sísmicos, habrá siempre tres estaciones de la línea central, que ligadas al epifoco, no produzcan intersecciones bajo ángulos muy agudos. La línea más austral que ocupa lugares más cercanos a la costa, servirá para localizar los epifocos submarinos del geo-synclinal y dará muy valiosas indicaciones en conjunto con las otras dos, cuando se registren movimientos de las fallas centrales del país. Estas tres líneas se disponen en concordancia con las regiones sísmicas y penesísmicas de nuestro país; y por burda que sea la carta de sismisidad que se consulte, se llegará al conocimiento de que la mayoría de las observaciones instrumentales en el caso de un megasismo, serán utilizables, lo que enriquecerá el material por ahora escaso para nuestros estudios. Para terminar haremos notar que la instalación de las estaciones de Veracruz y Salina Cruz nos parece urgente. Hemos presentado este proyecto que tuvimos el honor de dar a conocer al señor Director del Instituto en abril del presente año, porque el establecimiento de la Red Sismológica bajo bases racionales y económicas guarda íntima relación con los últimos acontecimientos de Puebla y Veracruz; y nos precave de caer en el error de fundar estaciones sismológicas dentro de las zonas pleistósísticas a raíz de un acontecimiento sísmico de importancia, pues en tales casos se ha demostrado que los instrumentos suministran registros de escaso valor científico y que los gastos de su intalación no se ven compensados por los resultados que se alcanzan. (Lám. XXII—B.)

Tacubaya, D. F., 15 de agosto de 1920.

*Heriberto Camacho.*

## II

*INFORME ministrado por el señor Octavio Fernández de Castro, encargado de la Estación Meteorológica de Córdoba, Ver., respecto al temblor del día 3 y siguientes, de enero del presente año, cuyos datos fueron tomados personalmente y con ayuda de un pequeño sismoscopio de su invención.*

- Día 3 a 21<sup>h</sup>. 49<sup>m</sup>. 14<sup>s</sup>. muy fuerte oscilatorio y trepidatorio NW. a SE. con ruidos snbterraneos.  
 ,, 3 ,, 22 . 15 . ligero oscilatorio con ruidos subterráneos.  
 ,, 3 ,, 22 . 19 . muy ligero oscilatorio con ruidos subterráneos.  
 ,, 3 ,, 28 . 00 . 18<sup>s</sup> muy ligero oscilatorio con ruidos subterráneos.  
 ,, 3 ,, 23 . 08 . ligero oscilatorio con ruidos subterráneos.  
 ,, 3 ,, 23 . 10 . muy ligero oscilatorio con ruidos subterráneos.  
 ,, 3 ,, 23 . 37 . muy ligero oscilatorio con ruidos subterráneos.  
 Día 4 ,, 0 . 15 . algo fuerte oscilatorio y trepidatorio con ruidos subterráneos.  
 ,, 4 ,, 0 . 49 . muy ligero oscilatorio con ruidos subterráneos.  
 ,, 4 ,, 2 . 03 . 20<sup>s</sup>. muy ligero oscilatorio con ruidos subterráneos.  
 ,, 4 ,, 2 . 23 . 50 . muy ligero oscilatorio con ruidos subterráneos.  
 ,, 4 ,, 3 . 33 . 10 . muy ligero oscilatorio y trepidatorio con ruidos subterráneos.  
 ,, 4 ,, 4 . 07 . 30 . muy ligero oscilatorio y trepidatorio con ruidos subterráneos.  
 ,, 4 ,, 7 . 04 . 10 . ligero trepidatorio.

„ 4 „ 10 . 11 . 00 . ligero trepidatorio.  
 Día 5 „ 9 . 52 . 00 . muy ligero trepidatorio.  
 „ 5 „ 10 . 09 . 04 . muy ligero trepidatorio.  
 Día 7 „ 0 . 25 . 00 . ligero oscilatorio NW. a SE.

El primer movimiento que alcanzó una regular duración, fué bien registrado por el pequeño aparato, cuyo trazo presentó una fuerte desviación del NW. al SE., no así los demás movimientos, en atención a la imperfección del instrumento en aquel entonces.

Al sentirse los primeros muy fuertes movimientos del primer temblor, pude apreciar el violento salto de los pequeños objetos sobre la superficie de los muebles, así como el paro de los relojes cuyos péndulos se movían del NE. al SW., y no se presentó este fenómeno en los que se movían con la dirección del temblor.

Los ruidos subterráneos, semejantes al que produce un tren en marcha que desciende a regular distancia, fueron generalmente apreciados por todos los habitantes, y siempre se escucharon antes que la llegada del movimiento.

Tanto por la suspensión de la marcha de los relojes como por la caída de los objetos y el trazo del pequeño aparato, el movimiento del temblor para esta ciudad fué de NW a SE., pero pudo apreciarse también que este movimiento era acompañado por trepidaciones fuertes.

Como consecuencia del primer temblor entre los edificios más perjudicados pueden contarse los siguientes: Hotel Zevallos, Hotel Imperial, Escuela Secundaria Mixta, la casa habitación del señor Rafael Gómez Vargas, la cantina “El Cantábrico,” la Escuela primaria “Hernández y Hernández,” la casa habitación del señor general Cándido Aguilar, la casa cural anexa a la parroquia, la casa de la señora Felicitas Tomás Vda. de Fagoaga, el Palacio Municipal, la casa del señor José J. Montero y los Casinos Cordobés y Español, cuyas construcciones antiguas ya han sufrido otros fuertes temblores y en éste resintieron demasiado, presentando fuertes grietas, de las cuales unas eran antiguas y reaparecieron, y otras nuevas, que produjo el mencionado movimiento.

La parroquia de esta ciudad, hace más de cuarenta años, en un fuerte temblor sufrió la caída de una de sus torres, y desde entonces tiene grandes grietas que habían sido cubiertas, y las cuales hoy aparecieron bruscamente, lo que ha aumentado la consiguiente desconfianza al edificio, pero que en realidad no son de tomarse en consideración, dada la buena construcción general.

No se registró incidente alguno de graves consecuencias, pero de repetirse otro movimiento como el primero, se producirían grandes derrumbes.

En general, el ochenta por ciento de las casas de la ciudad sufrieron cuarteaduras regulares y puede decirse que han quedado divididas las habitaciones todas, en sus cuatro ángulos.

Las divisiones de mampostería que más sufrieron fueron todas las que se encuentran construídas siguiendo la línea NE. a SW, y precisamente en esta posición se encuentran las de las cuatro casas que en la ciudad sufrieron algún derrumbe, pero que, como el mayor de éstos sólo es de dos metros cuadrados de mampostería, relativamente se estima que no hubo pérdidas de importancia, así como felizmente ninguna desgracia personal.”

H. Córdoba, enero 7 de 1920.

El Encargado, *Octavio Fernández de Castro*.—Rúbrica.

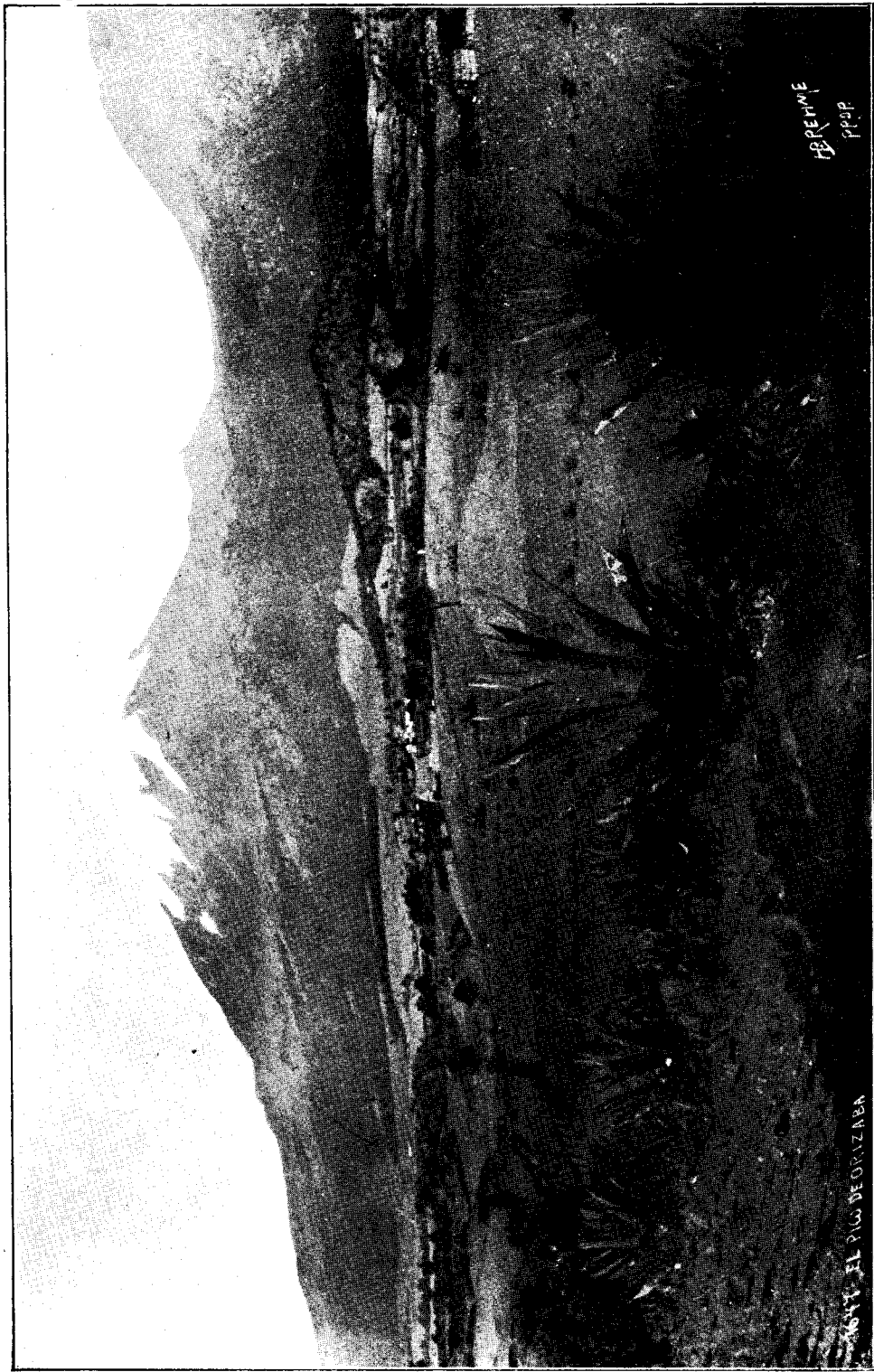
Este informe lo recibimos del señor Fernández de Castro el 22 de noviembre del año en curso, cuando estaba para darse a la prensa esta Memoria, pero nos pareció útil insertarlo, aunque fuera al final de ella, porque da idea del carácter del terremoto en la ciudad de Córdoba.

---

## BIBLIOGRAFIA

---

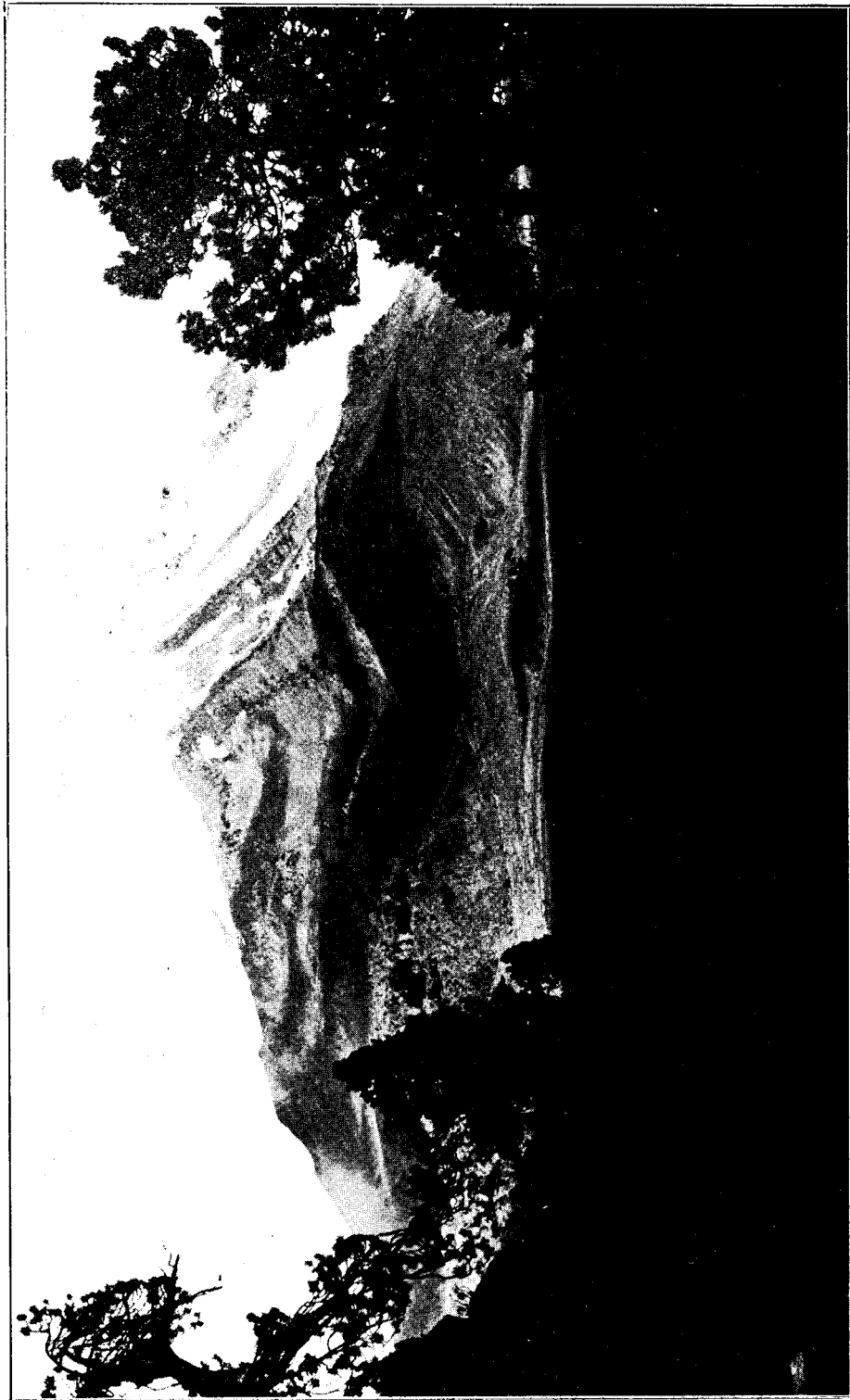
- El Nauhcanpatépetl o Cofre de Perote. Por el señor ingeniero E. Ordóñez. Bol. Soc. Geol. Mexicana. Tomo I.
- El Pico de Orizaba. Por el señor doctor P. Waitz. Bol. Soc. Geol. Mex. Tomo VII.
- Itinerarios geológicos. Por el señor ingeniero J. G. Aguilera. Bol. Inst. Geol. Números 4-6, 1896.
- Geología de los alrededores de Orizaba. Por el señor doctor Emilio Böse. Bol. Inst. Geol. Número 13, 1899.
- Algunas regiones petrolíferas de México. Por el señor ingeniero de minas J. D. Villarelo. Bol. Inst. Geol. Número 26.
- Las barrancas de las Minas y Tatatitla. Por el señor ingeniero E. Ordóñez. Bol. Soc. Geol. Mex. Tomo I.
- Bosquejo geológico. Por el señor ingeniero J. G. Aguilera, y el señor ingeniero don Antonio del Castillo. La Naturaleza. 2.ª serie. Número 2, 1894-1896.
- La Terre Tremblante. Por Jean Carriere.
- La Rosa Sísmica de Orizaba, según las observaciones de C. Mottl. La Science Seismologique. Por el conde F. de Montessus de Ballore.
- K. Haussmann.—Beitrag. Zur, Bestimmung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erdbebenwellen in den obersten Erdschichten.—Comptes Rendus des Seances de la Quatrieme Conference de la Commission Permanente et de la Deuxieme Internationale de Sismologie. Reunies a Manchester. 1911.
- Boletín del Instituto Geológico de México. Número 32. Año de 1913.
- F. de Montessus de Ballore.—La Sismologie Moderne. Paris. 1911.
- Emm. Martonne.—Traité de Géographie Physique. Paris. 1903.
- Ed. Suess. La Face de la Terre. Tomo I. Paris. 1897.
- Cral H. Beal.—Bull. of the Seismol. Soc. of America. Sep. 1915. Vol. 5. Número 3.
- Prof. F. Omori.—Eruptions and Earthquakes of the Asama-Yama.—Imp. Earthq. Invest. Comm. of Japan. Tomo VI.
- Ingeniero Valentín Gama.—Anuario del Obs. Astr. Nac. Año de 1915. Tacubaya.
- Prof. Emilio Oddone.—Gli Elementi Fisio. del Grande Terremoto Mariscano-Fucense del 13 gennaio 1915. Modena.
- H. Camacho.—Estudio Hidrológico del Valle de Morelia, Mich. (En prensa.)
-



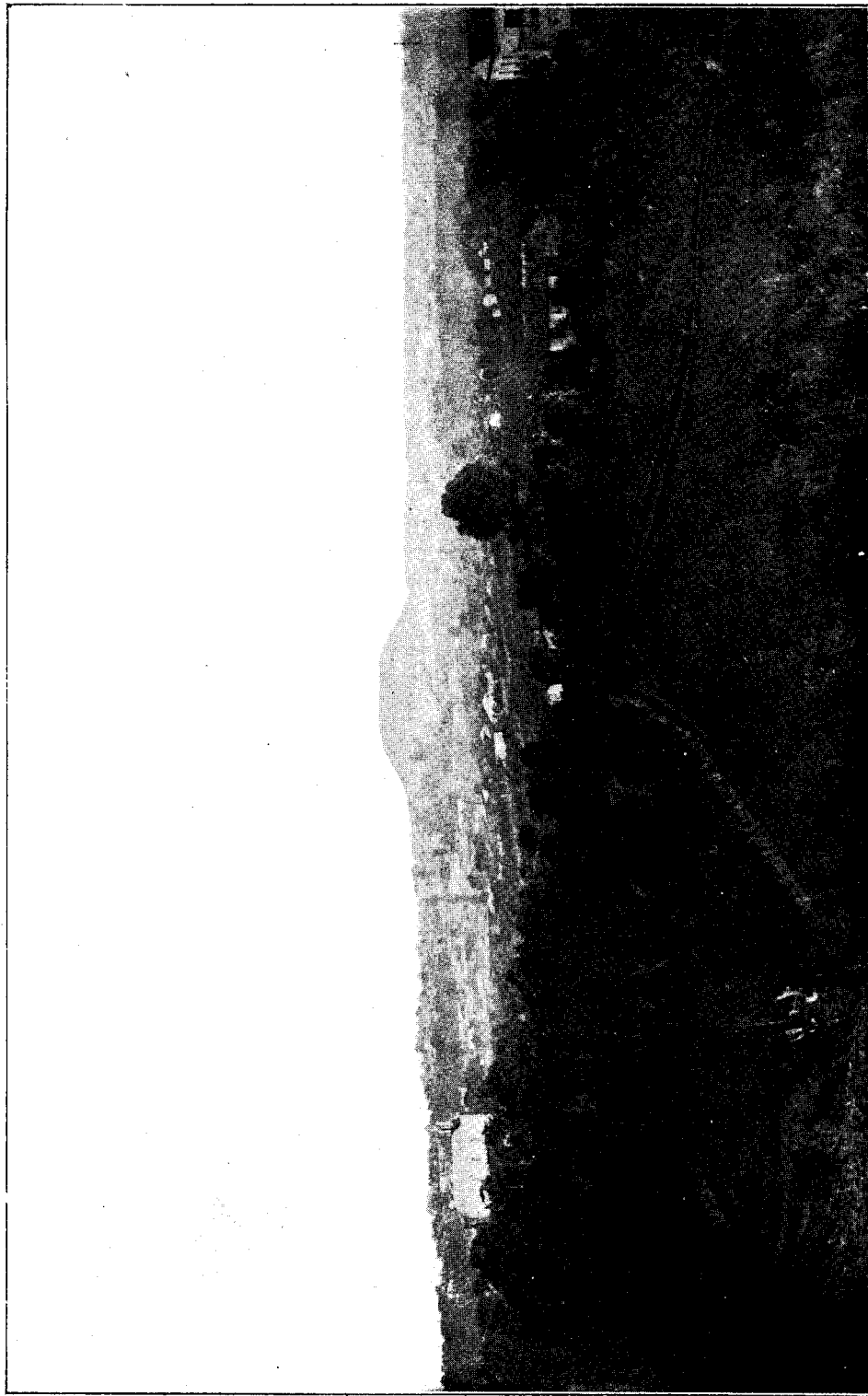
MONT. EL PICO DE ORIZABA

PREMIO  
P.P.P.

El Pico de Orizaba. Vista tomada desde San Andrés Chalchicomula, Pue.

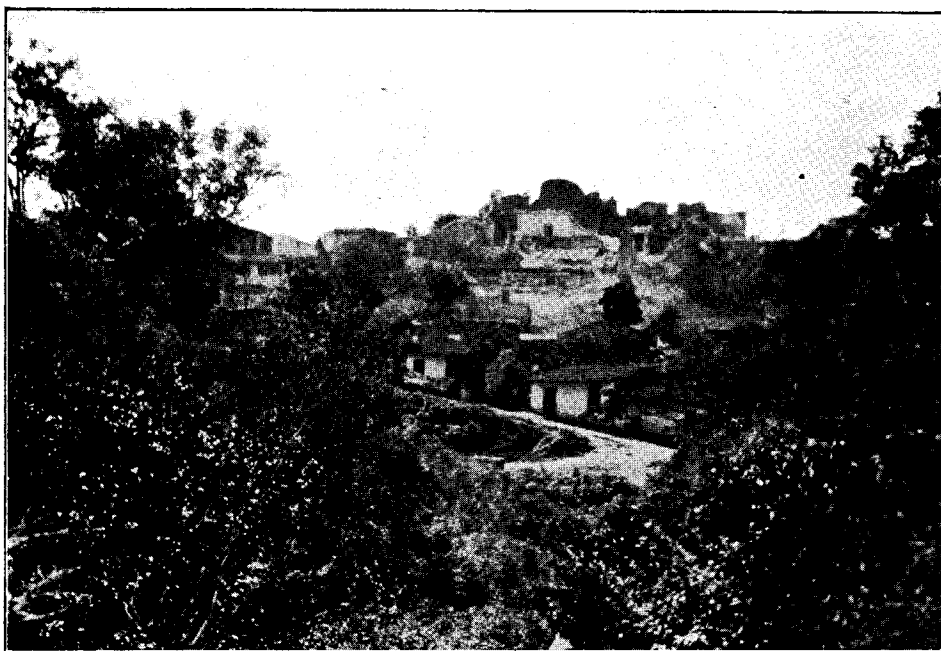


El Pico de Orizaba. Vista tomada desde "La Cueva." Falda occidental del volcán.



Vista general de Jalapa, Ver. En el fondo el cono basáltico del Matlacuiltepetl.





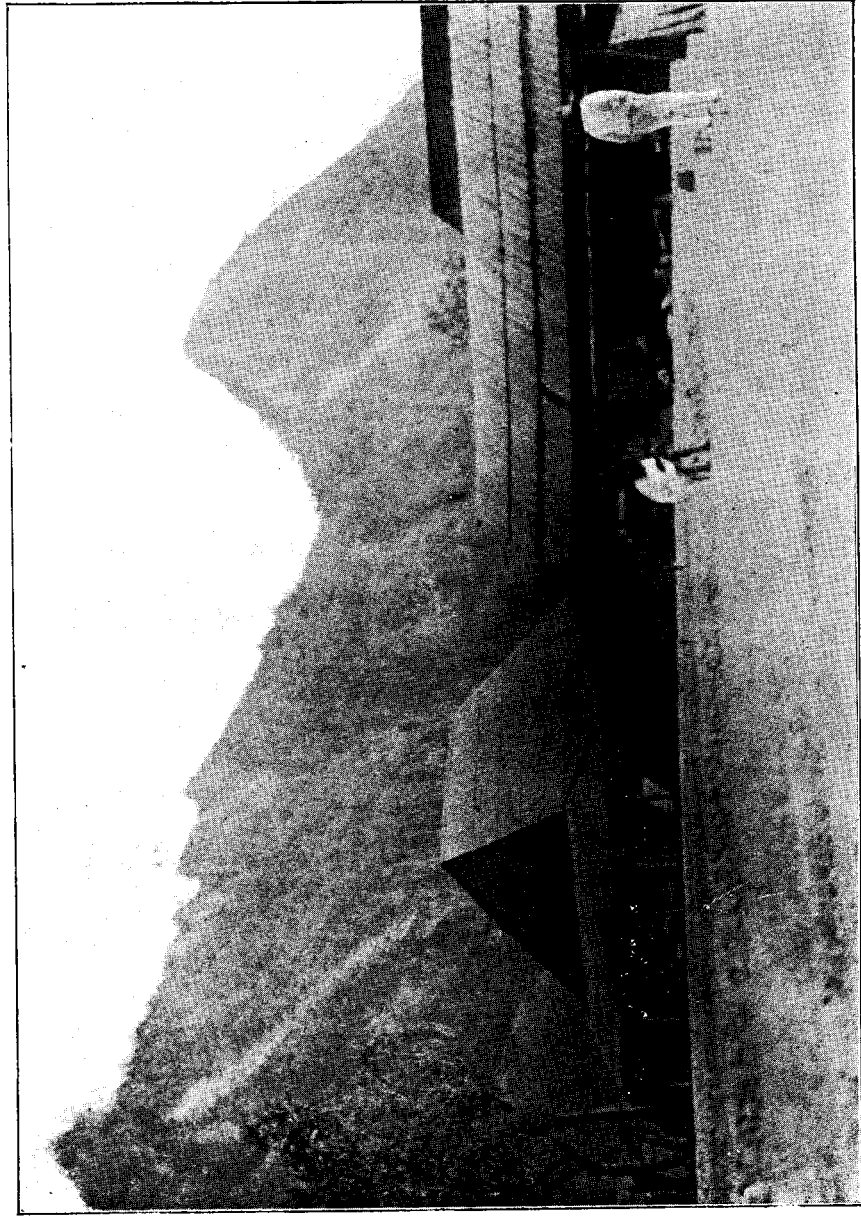
Fotografía número 1.—Vista de Cosautlán, Ver., (destruido), tomada desde el camino de Teocelo a esta población.



Fotografía número 2.—Destrucciones en la parte alta de Cosautlán, Ver.



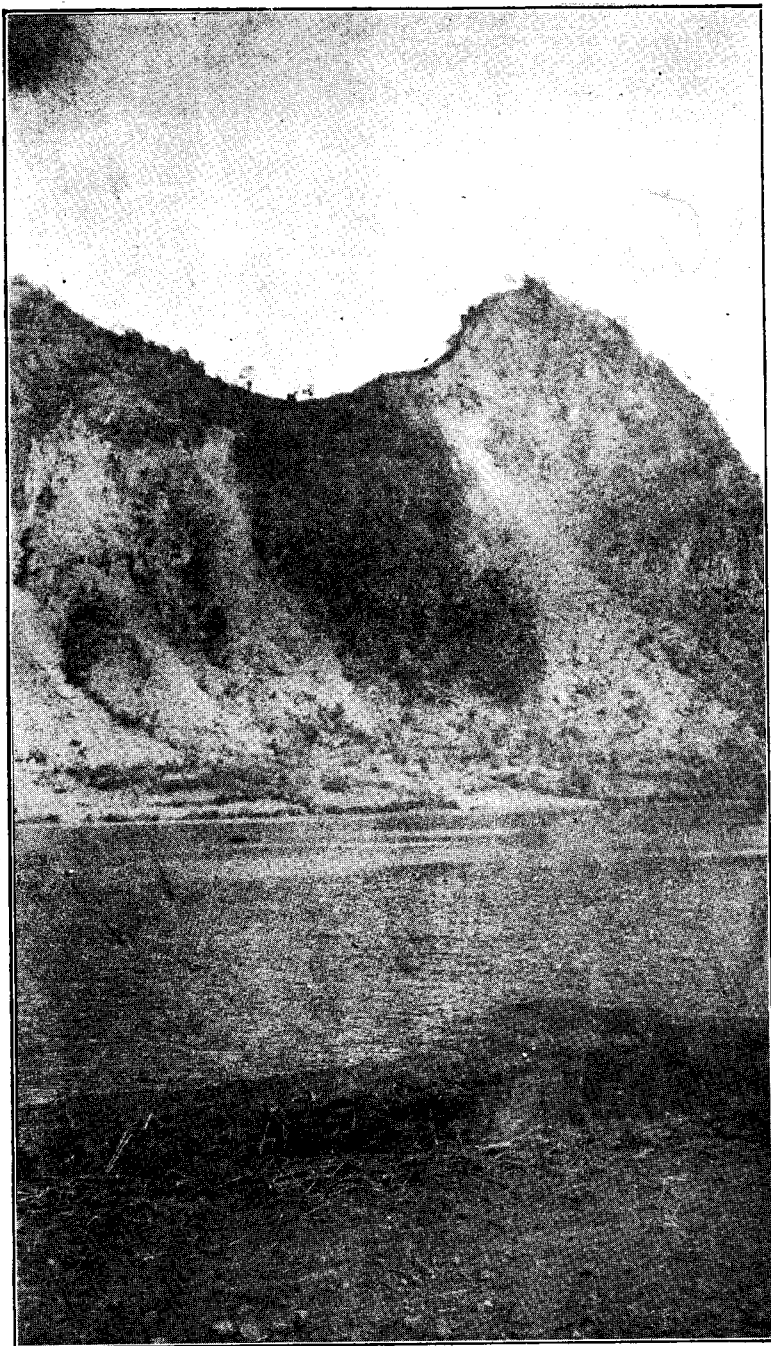
Fotografía número 1.—Sierra de Ocotene, desde El Espinazo del Diablo. Abajo se ve el Cerro de los Platos.



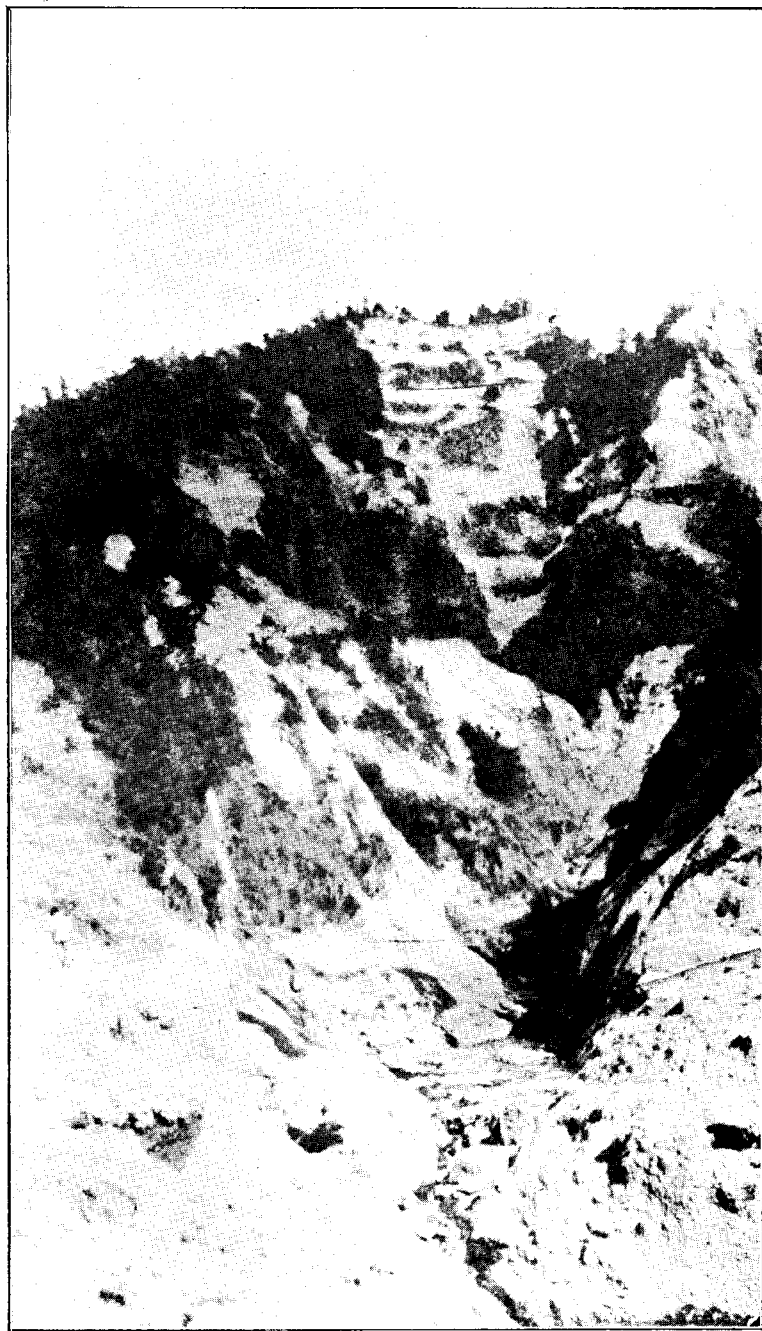
Fotografía número 2.—Borde de una de las fallas que limitan por el Norte el Valle de Patlanalá, en el Cerro de Tepichican.



Fotografía número 1.—Valle de Patlanalá, Pue., visto desde el oriente. La fotografía demuestra los derrumbes efectuados por el temblor del 3 de enero de 1920, en los cerros que limitan el valle.



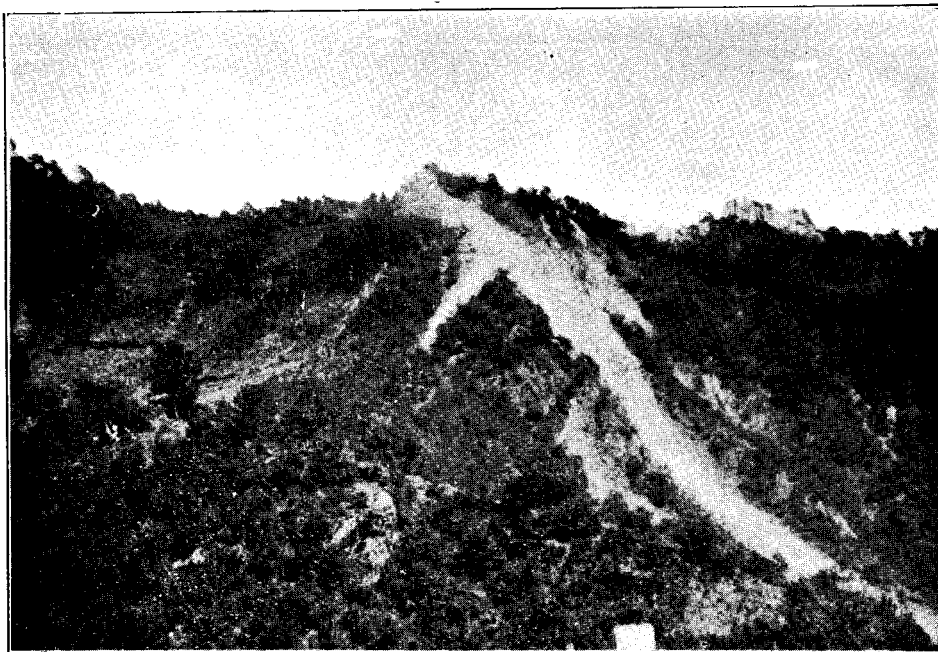
Fotografía número 2.—El cerro de Tepehícan y la laguna de Patlanalá al pie del cerro.



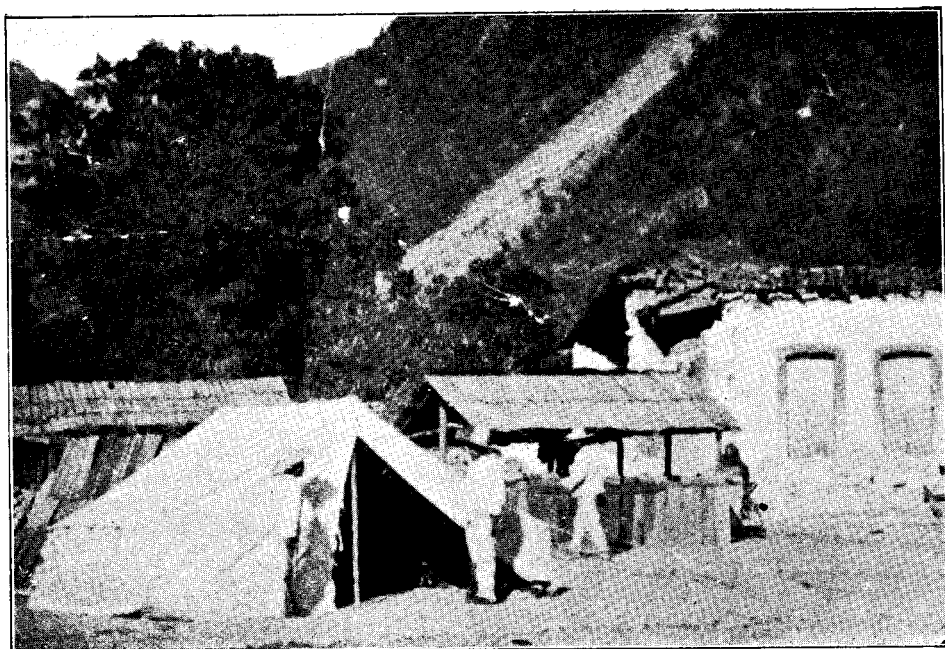
Barranca de Acuitlatipa. En la que se originó la principal avenida de lodo que destruyó las congregaciones de los alrededores de Patlanalá, Pue.



Detalle del fondo de la barranca de Acuitlatipa, que muestra el origen y espesor de las avenidas de lodo.



Fotografía número 1.—Derrumbe en la cima del Cerro Colorado que limita el Valle de Patlanalá por el Norte. Se nota en la fotografía una ligera nube de polvo producida por la caída de una piedra.

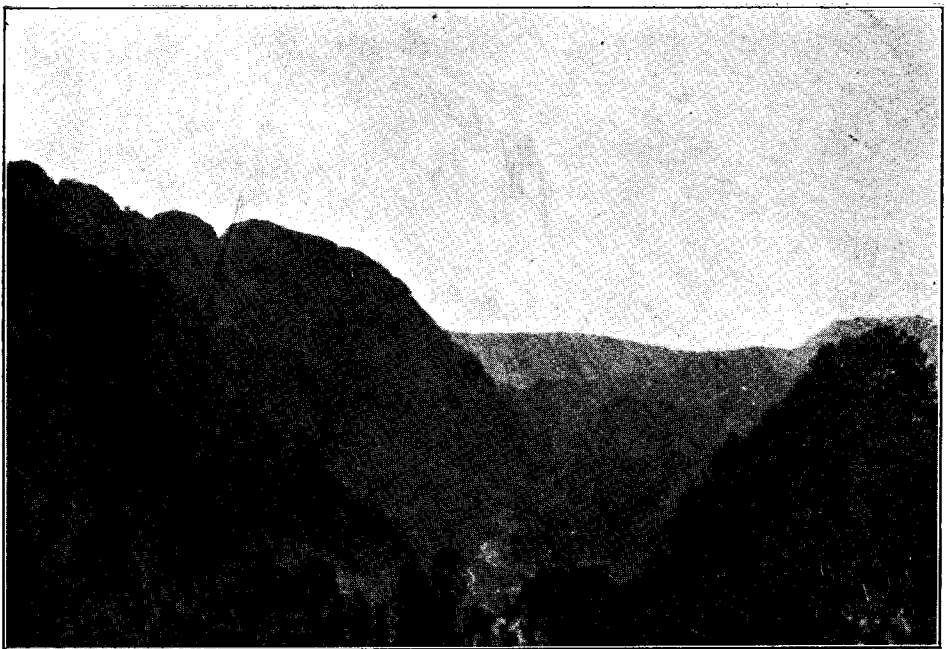


Fotografía número 2.—Campamento de la primera comisión en Patlanalá. En el fondo se ve un derrumbe.

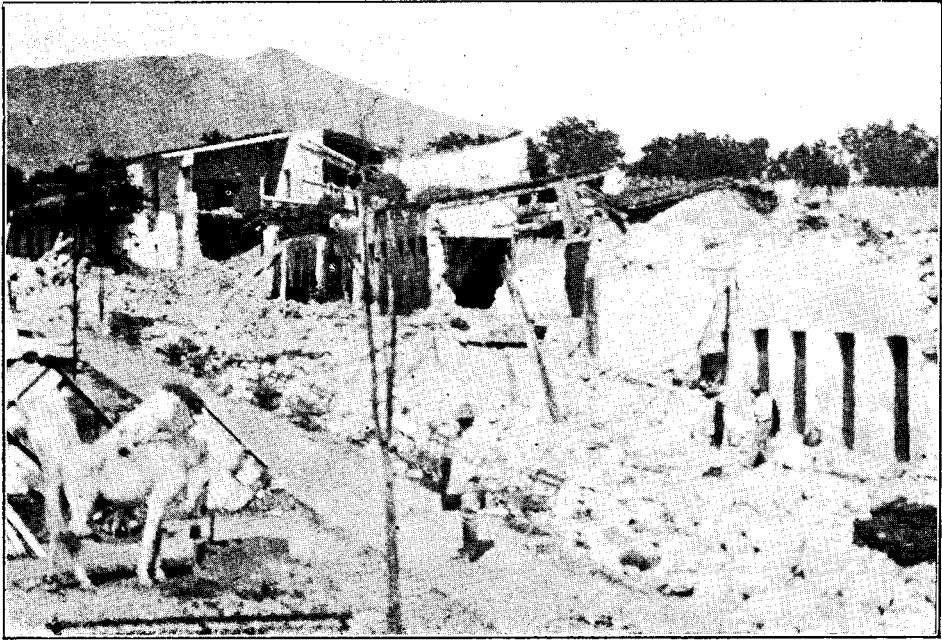




Fotografía número 1.—El Pico de Orizaba (Citlaltepctl), visto desde Patlanalá, Pue.  
En los cerros cercanos se ven los derrumbes de sus flancos.



Fotografía número 2.—Valle del Río Pescados con la sierra de Ocotenic (Ocotene)  
a la izquierda. Vista tomada desde "La Mojonera," en los alrededores de Patlanalá.



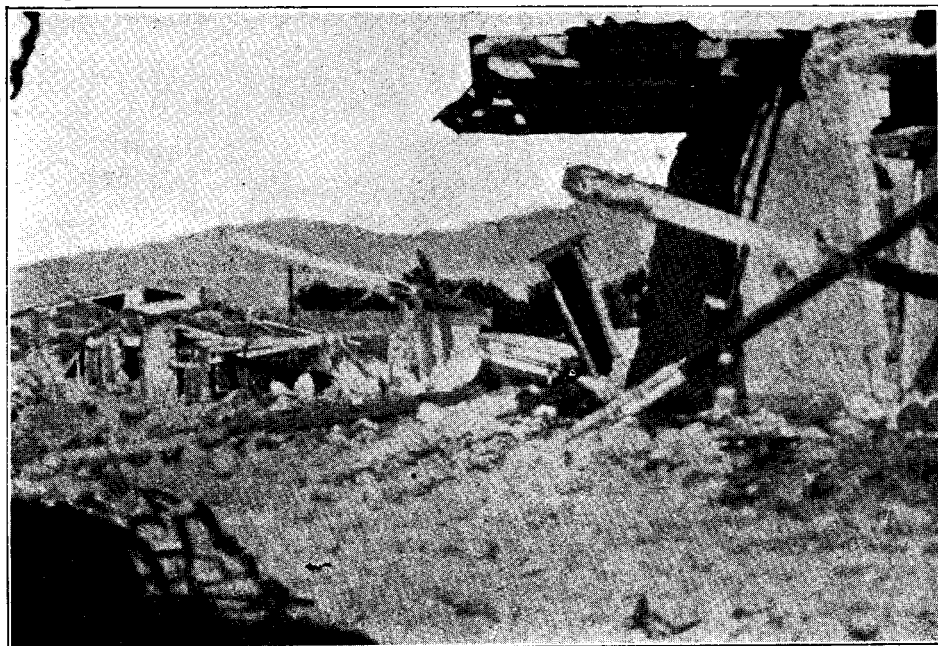
Fotografía número 1.—Cosautlán, Ver. Destrucciones en el costado norte de la plaza.



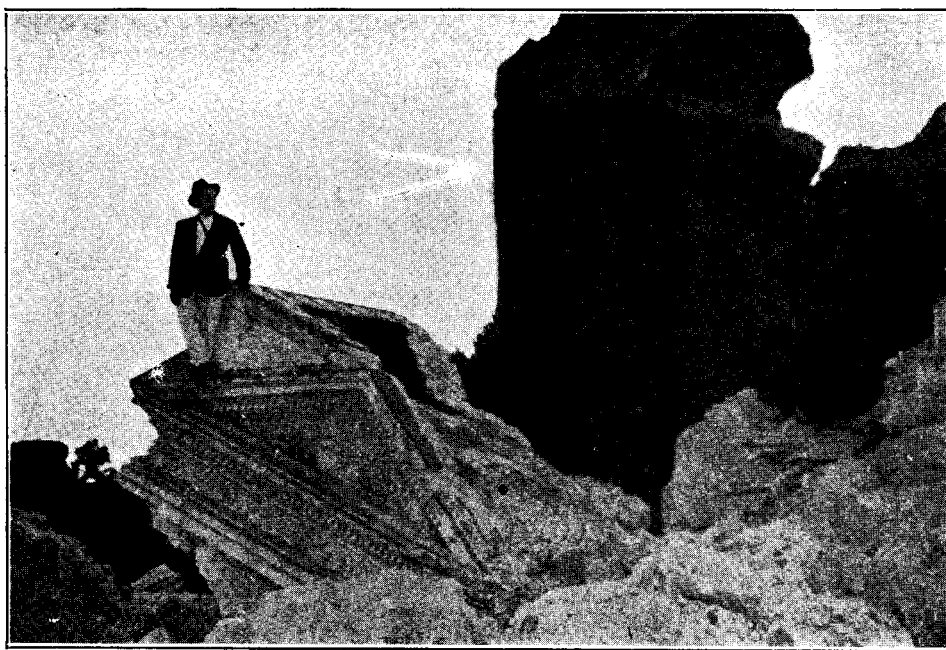
Fotografía número 2.—Cosautlán, Ver. Destrucciones en el lado W. de la plaza.  
En el fondo se ve El Cofre de Perote.



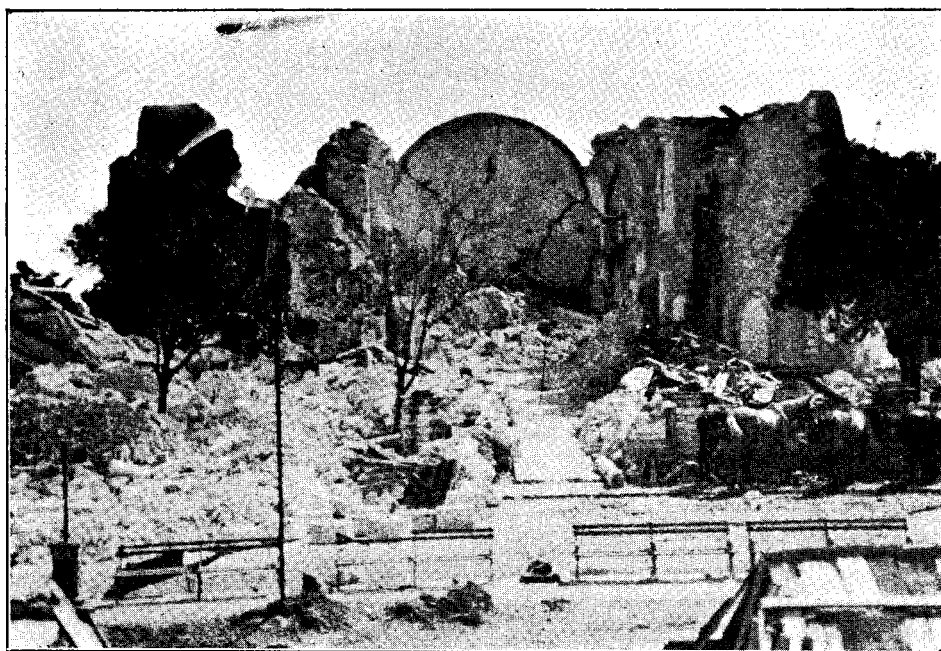
Fotografía número 1.—Cosautlán, Ver. Casas destruídas, situadas detrás del templo de esa población.



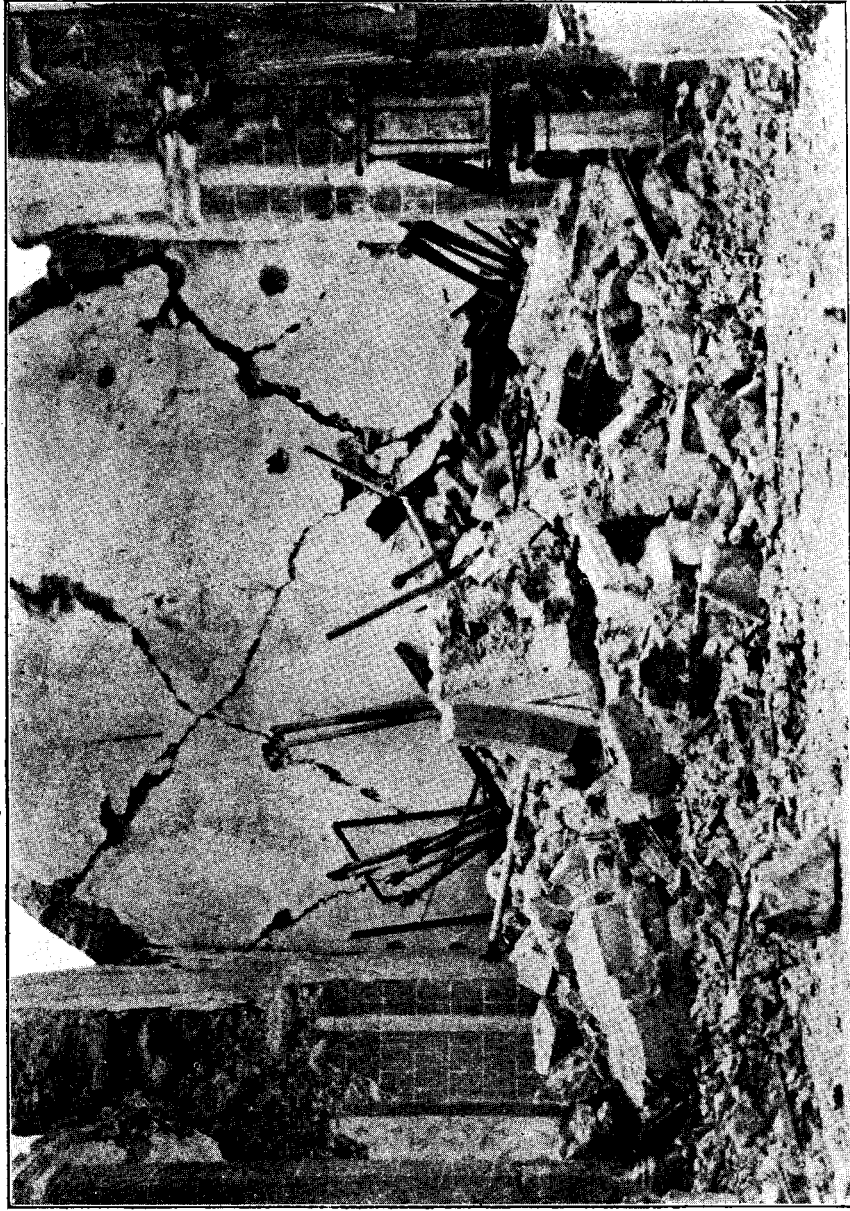
Fotografía número 2.—Cosautlán, Ver. Destrucciones en el costado norte del templo.



Fotografía número 1.—Torre del templo de Cosautlán, Ver., caída al NW.



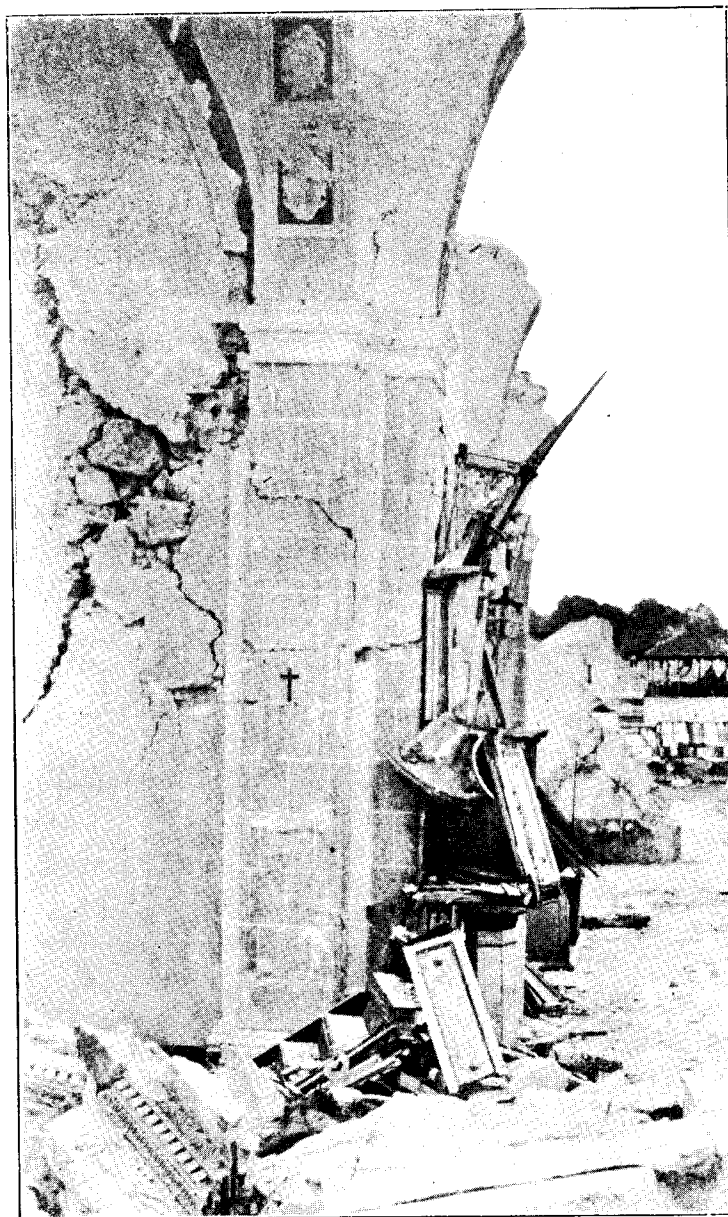
Fotografía número 2.—Iglesia destruída en Cosautlán, Ver. El muro del fondo estaba orientado NE.-SW.



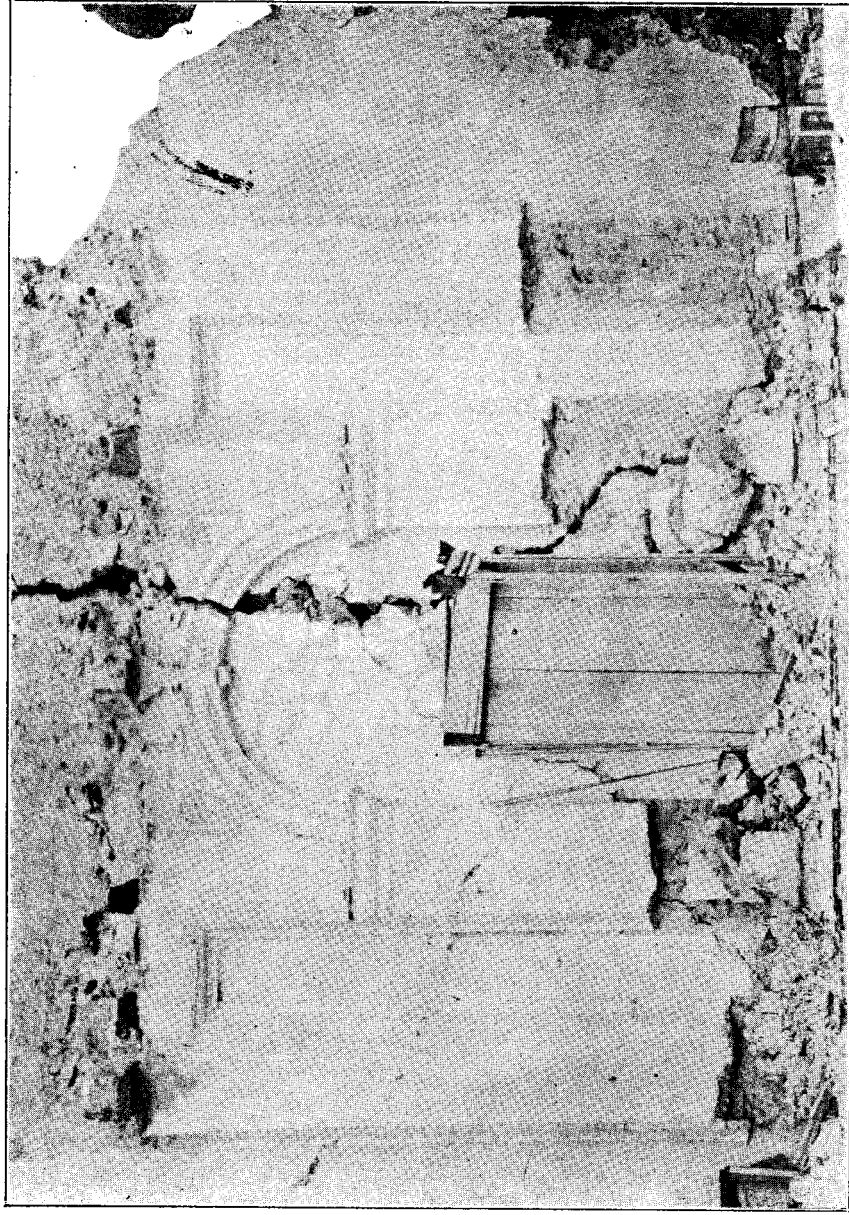
Fotografía número 1.—Altar mayor de la iglesia de Cosautlán, Ver. Destruído.



Fotografía número 2.—Muro cuarteado de la iglesia de Cosautlán, Ver.  
(Orientado de NE. a SW.)



Fotografía número 1.—Pilar cuartecado del templo de Cosautlán, Ver.



Fotografía número 2.—Altar mayor de la iglesia de Cosautlán, Ver.—Destruído.