
APÉNDICE II.

DEL MOVIMIENTO JIRATORIO EN LOS TEMBLORES DE TIERRA.

POR DON

IGNACIO DOMEYKO.

Dos especies de movimientos se distinguen por lo comun en los temblores: unos de *traslación* o propagacion de las ondas seísmicas en direcciones mas o ménos determinables, longitudinales, i otras de *oscilaciones en sentido vertical*. Ya hace años que nuestro inolvidable socio corresponsal de la Universidad, don Luis Troncoso, señaló en sus observaciones hechas con auxilio de un aparato ingenioso de su invencion, estas dos especies de movimiento en los diversos terremotos tan frecuentes en la Serena. Con este motivo clasificó Troncoso los movimientos seísmicos en *temblores oscilatorios verticales i temblores de traslación horizontales*.

Pero segun parece, a mas de estas dos especies de movimiento, se efectúa en algunos temblores de tierra un *movimiento jiratorio*: lo que se conoce en que ciertos objetos sacudidos en el lugar que ocupaban ántes del temblor, presentan señas de haber obedecido al impulso de una fuerza o *pareja de fuerzas* que les imprimieron un movimiento de rotacion al rededor de las verticales en que se hallan o se hallaban sus respectivos centros de gravedad o al rededor de puntos centrales de las bases en que estos objetos estaban apoyados.

Me tomo la libertad de llamar vuestra atencion sobre esta clase de fenómenos seísmicos, aunque a la lijera, con el propósito de volver a esta materia mas tarde i estudiarla detenidamente.

El asunto no es nuevo. En varios temblores ocasionados en Calabria se ha notado que algunas columnas sacudidas en sus bases se hallaron como torcidas, o movidas circularmente.

Acuérdome haber observado un hecho en la Serena hace años (en 1844-45). Estaba el albañil construyendo la chimenea del laboratorio i no le faltaba mas para elevarla a la altura que debia tener, que poner unas tres o cuatro hileras de ladrillos. Al retirarse de su tarea no concluida, dejó sobrepuestos, pero no pegados a los de abajo unos cuatro ladrillos a lo largo de las cuatro paredes de la chimenea. Sobrevino un fuerte temblor a media noche i por la mañana se hallaron estos cuatro ladrillos igualmente desviados de las direcciones en que habian estado colocados; cada uno jiró al rededor de su centro, ninguno cayó al suelo; todos guardaron entre sí cierto paralelismo, en direcciones oblicuas a las cuatro paredes de la chimenea.

Recordaré tambien que en el terremoto del 2 de abril de 1851, el pincel del gran péndulo de la Expedicion norte americana en Santiago trazó en el suelo unas elipses cuyos ejes mayores se tomaron por la direccion en que se propagó el movimiento.

Pero lo mas curioso en esta materia es lo que pasó en Valparaiso en el temblor del 7 de julio del año pasado, temblor que causó tantos estragos en la Ligua, Quillota i Limache, i cuyos detalles han sido tan bien recojidos i estudiados por nuestro colega don José Ignacio Vergara.

Para dar idea mas viva de lo acontecido os llevaré a la morada de los muertos, al cementerio, cuyas columnas i cruces dominan aquella ciudad sumida en negocios i afanes como para recordarle un porvenir mas tranquilo, rejion de paz i descanso.

La noche era tranquila, el cielo limpio, silencio en las calles, silencio en la rada i en los cien buques que la mar mecia suavemente; solo de la ribera venia a largos ratos un sordo ruido de las loas que con su blanda espuma acariciaban la playa del Almendral.

Pasó la media noche; ya las dos dieron en las torres de la ciudad; un cuarto de hora mas i despierta a los habitantes un fuerte ruido subterráneo que terminó en un gran terremoto. En este momento, miéntras los cerros, templos i todos los edificios se estremecen i tiemblan como un azogado, se conmueve el panteon i sus ánjeles,

urnas, blancas estatuas tornan sobre sus bases i como soldados al mando de su jefe todos dan vuelta en el mismo sentido, hácia la consternada ciudad. A un tiempo dá igual seña de vida en la plaza el pesado monumento del héroe de la Independencia, quien en el mismo sentido que aquellos sarcófagos de arriba, jira sobre su pedestal de roca firme como para echar una mirada hácia la mar de sus hazañas.

Meses despues, visité con mi digno amigo, señor Anzard, el cementerio i con la brújula, métro i plomada en la mano medimos tranquilamente, del modo mas exacto posible los efectos de aquel movimiento tan estraño.

Hé aquí los apuntes que hemos tomado de nuestras medidas:

1.º MONUMENTO DE DON JOSÉ TOMAS RAMOS.—Encima de un zócalo de mármol blanco que tiene 1^m.90 de altura sobre 0^m.414 de cada lado, está colocada la estatua, tambien de mármol, de un ángel con alas, de 1^m.26 de elevacion sobre el zócalo. El centro de gravedad de la estatua debe hallarse poco mas o ménos a 80 de-centímetros de altura sobre su base que es cuadrada, con esquinas algo truncadas i mide 0^m.414 de cada lado. Esta base jiró sobre el plano horizontal del zócalo, que quedó firme en su lugar, en la direccion del sur pasando por el oeste hácia el norte. Las estremidades de los dos diámetros de la base se hallan a 35 milímetros de distancia de los puntos que ocupaban ántes del terrémoto. Al propio tiempo se notó en la misma base de la estatua indicio de haberse movido algo del oeste al este.

2.º MONUMENTO DE DON DIEGO PORTALES.—Sobre la plana bien nivelada superficie superior del pedestal de mármol que mide 0^m.680 de cada lado i permaneció intacto en su lugar, jiró la base cuadrada de la hermosa urna de mármol mui elevada, de tal manera que las esquinas de esta base algo mas ancha que el pedestal, pues tiene 0^m.690 de cada lado, se movieron en el mismo sentido que las de la estatua anterior, es decir, del sur pasando por el oeste hácia el norte i describieron arcos de 70 milímetros. Nó-tase tambien en la misma base de la urna una lijera seña de haber cedido a un impulso de traslacion en la direccion opuesta a la del monumento anterior, es decir del este al oeste.

3.º MONUMENTO ASTORGA.—Consta de tres partes: sobre un gran trozo de marmol que sirve de pedestal i no se ha movido, se

eleva un alto paralelepípedo de base cuadrada de 0^m.45 de lado i esta ha jirado al rededor de su centro de tal modo que sus esquinas ya no corresponden a las del pedestal i cada una describió un arco de 30 milímetros en el mismo sentido arriba citado, es decir, del sur pasando por el oeste al norte. Pero sobre este paralelepípedo estaba puesto un tercer trozo de mármol que servia de base a una estatua i segun parece este trozo se movió algo en el sentido contrario al anterior i al propio tiempo recibió un impulso de traslacion tan récio del sur al norte que la estatua cayó al suelo.

4.° MONUMENTO SUBERCASSEAU FONTAINE.—Movimiento de rotacion en el mismo sentido sur, pasando por el oeste al norte; el de traslacion del este al oeste de 10 milímetros.

5.° MONUMENTO BROWN.—Gran estatua de mármol; el plano inferior de su base no toca a la superficie del pedestal de la cual se halla separado por unas hojas de plomo. Casi no se percibe indicio alguno de movimiento traslatorio; el de rotacion apénas se nota en el sentido anterior.

6.° MONUMENTO MONTERO.—De base cuadrada, de una estatua de mármol que se eleva sobre un gran zócolo tambien de mármol, que tiene 0^m.332 de cada lado, jiró en el mismo sentido del sur por oeste al norte (Denistrorsum) i cada una de sus esquinas corrió un arco de 32 milímetros.—Pero el movimiento de traslacion segun parece se verificó del oeste al este.

7.° MONUMENTO ATKINSON.—Cada esquina de la base cuadrada que tiene 0^m.37 de cada lado, presenta señas de un movimiento rotatorio en el sentido comun a los demas monumentos, corrió un arco de 53 milímetros.—Movimiento de traslacion de nor-este a sur-oeste.

8.° MONUMENTO VIVES.—Tiene forma de una pirámide: es toda de un monolito de mármol; no presenta el menor indicio de haberse movido, i es de notar que habiendo resistido al impulso que puso en movimiento de rotacion las urnas i estatuas que acabo de señalar, esta pirámide se ha rasgado oblicuamente casi en la mitad de su altura.

9.° MONUMENTO CRUZ.—Consta de cinco trozos de mármol, colocados unos sobre otros; todos se movieron: presentan señas de haber cedido a diversos movimientos de rotacion: de manera que el de arriba se movió en el sentido contrario al de la pieza en que

descansaba i ésta en sentido contrario al del zócalo que le sirvió de apoyo. Hubo tambien un récio movimiento de traslacion. Por la complicacion de estos movimientos ha sido imposible determinar la amplitud de cada uno de ellos.

De estos apuntes de hechos tomados en el lugar mismo, i de otros hechos observados en el cementerio, resulta:

1.º Que en jeneral el movimiento jiratorio en los diversos monumentos se efectuó en un mismo sentido que era del sur pasando por el oeste hácia el norte. Debo agregar que en el mismo sentido i poco mas o ménos con igual amplitud se movió la base metálica de la estatua de lord Cochrane, sobre su pedestal de piedra, a mucha distancia del cementerio i mas o menos a 40 metros mas abajo que los espresados monumentos.

2.º En cuanto a la amplitud de la dislocacion que sufrieron los mencionados monumentos, ésta ha sido tal, que los trozos cuadrados de mármol que tenian 4 a 7 decímetros de cada lado describieron en sus esquinas arcos de 11, 30, i hasta 70 milímetros de lonjitud.

3.º Que tambien se notan en algunos monumentos efectos de movimiento de traslacion poco visibles i en diversos sentidos.

4.º Que en algunos mausoleos del mismo cementerio, compuestos de tres o mas trozos de mármol sobrepuestos unos a otros, se notan en estos trozos señales de movimientos contrarios, efectuados alternativamente del sur, pasando por el oeste i del este al sur.

5.º Que a escepcion de una pirámide que resistió el impulso jeneral i quedó con una trizadura, i unas dos estatuas arrojadas al suelo, en ninguno de los citados mausoleos se nota deterioracion o desplome, a pesar de que algunas estatuas (como la del núm. 1) tienen su centro de gravedad (suponiendo este centro en el pecho de la estatua) a unos 7 a 8 decímetros sobre el punto de apoyo i por consiguiente se hallaban en estado de un equilibrio inestable.

Debo, sin embargo, advertir que a causa de las composturas hechas en algunos mausoleos posteriormente al terremoto no puedo con seguridad opinar sobre el estado en que habian quedado los demas objetos del mismo cementerio despues del sacudimiento que ha hecho variar la colocacion de los que acabo de mencionar.