



Centro Regional de Sismología para América del Sur

Av. Argonales 431 Of. 709 Telef. 947
Telex: GEOFIR PX - 5507 - Cables: CERESIR
APARTADO 8747 - LIMA (PERU)

HISTORIA DE LOS GRANDES TSUNAMIS PRODUCIDOS EN LA COSTA OCCIDENTAL DE AMERICA DEL SUR

POR

ENRIQUE SILGADO FERRO

Lima - Perú

1974

**HISTORIA DE LOS
GRANDES TSUNAMIS
PRODUCIDOS EN LA
COSTA OCCIDENTAL DE
AMERICA DEL SUR**

POR

ENRIQUE SILGADO FERRO

HISTORIA DE LOS GRANDES TSUNAMIS PRODUCIDOS EN LA
COSTA OCCIDENTAL DE LA AMERICA DEL SUR
(1515 - 1922)

por Enrique Silgado Ferro

INTRODUCCION

Los documentos sobre terremotos y tsunamis producidos en la costa occidental de la América del Sur datan prácticamente desde la conquista española, ya que no existió la escritura en las culturas pre-incaicas e incaica. Las primeras referencias de tsunamis lo obtienen los españoles cuando arribaban a las costas del Perú, que los cronistas calculan que se produjeron por los años de 1513 a 1515. Documentos formales existen a partir de los dos tercios del siglo XVI, cuando suceden varios terremotos y tsunamis que destruyen los pueblos fundados por los españoles. Según ellos hub que reconstruir ciudades (Callao, Arica) y en otros casos se tuvo que reubicarlas en lugares más altos (Concepción)

Importantes, por su caracter oficial, son los informes de los Virreyes sobre estas catástrofes. Es a fines del siglo XVIII cuando se tiene una mejor documentación. Por este -

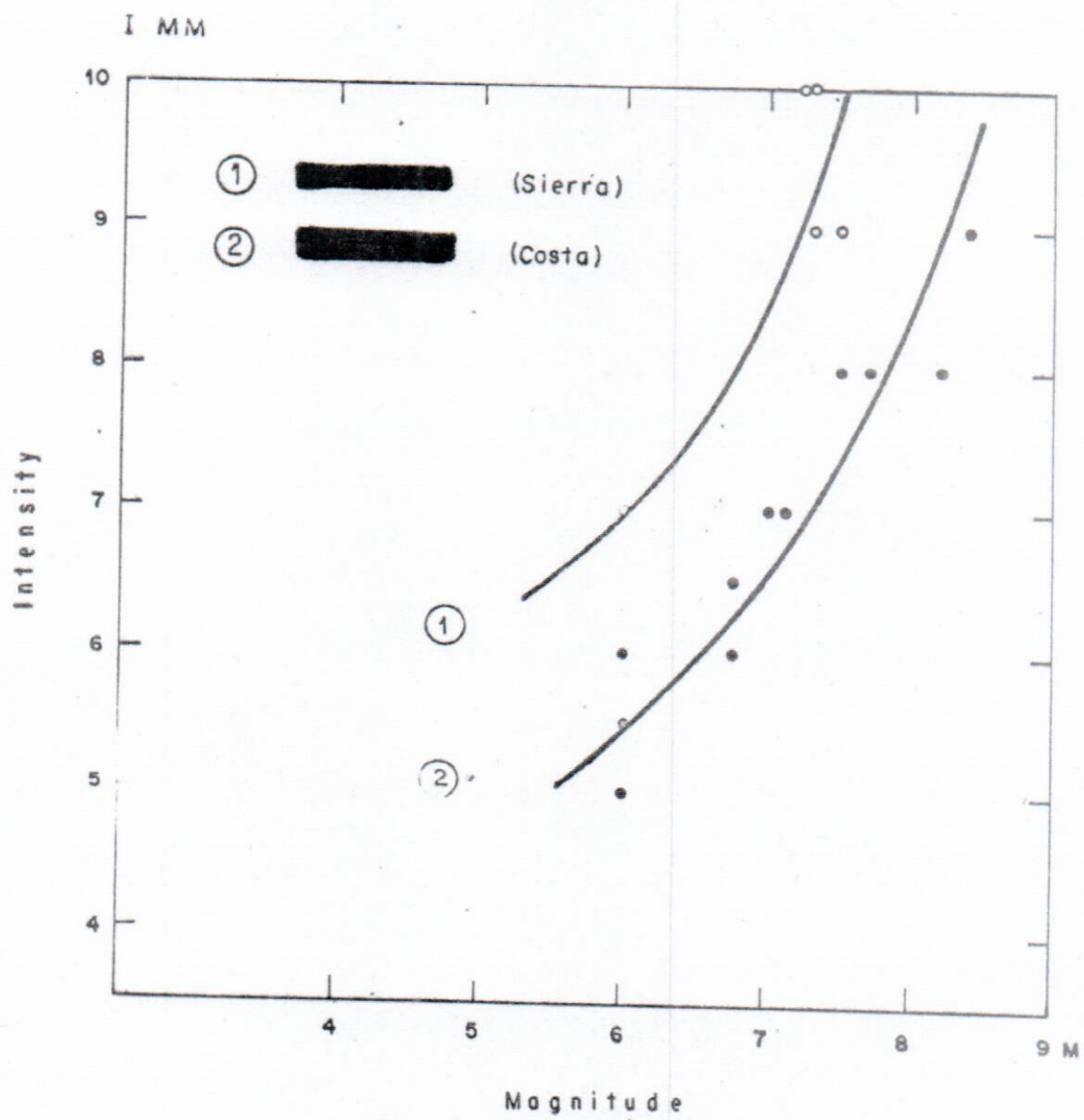


Figura 1

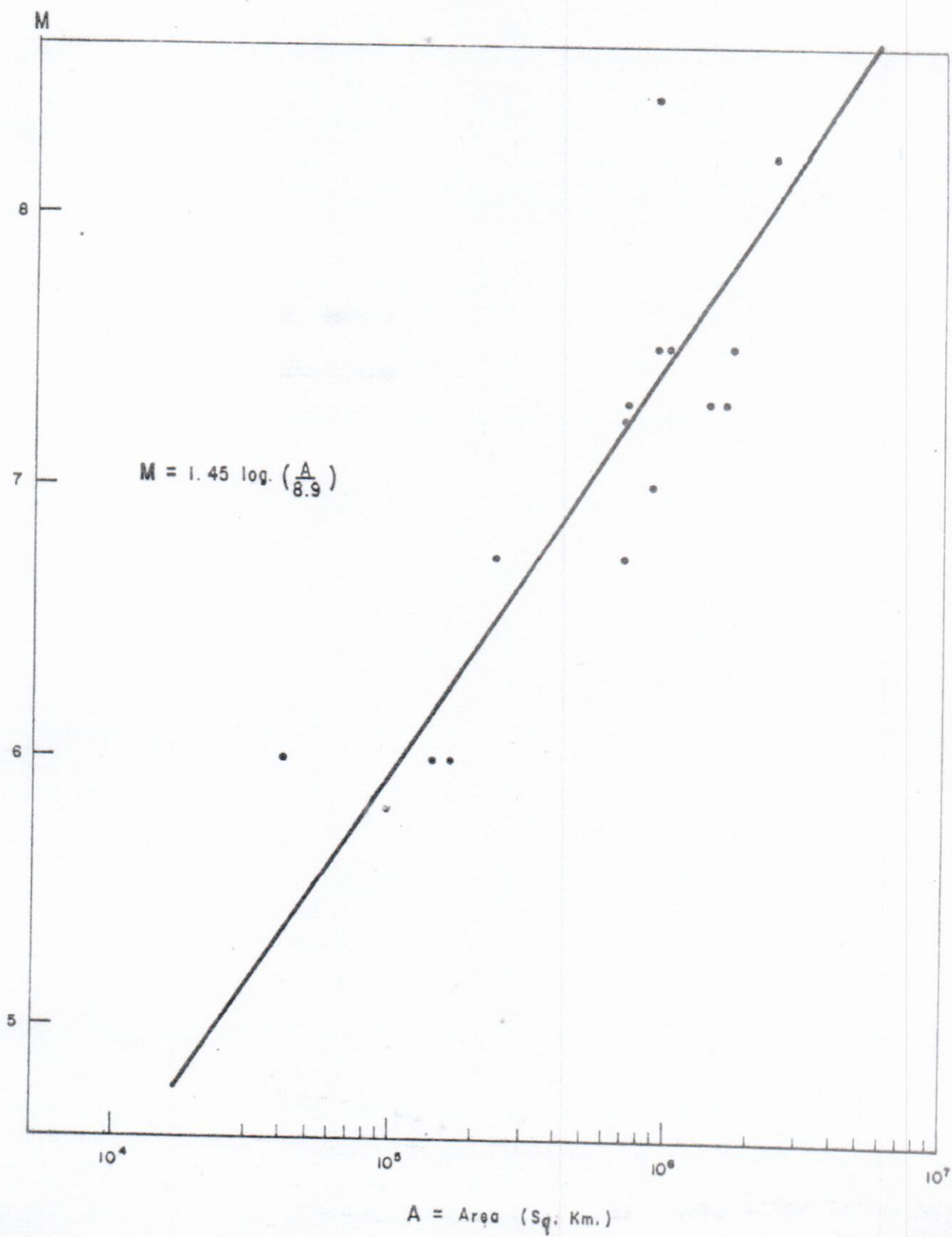


Figura 2

tiempo el incremento que toman las comunicaciones permiten conocer el fenómeno en conjunto y apreciar la dinámica del tsunami en la cuenca del Pacífico.

Para clasificar de manera aproximada la magnitud de los terremotos del pasado el autor se vale de las relaciones establecidas entre la magnitud, intensidad y extensión areal de los sismos en el Perú durante el período 1940-1972 (figs.1 y 2)

Establece asimismo, la magnitud del tsunami de acuerdo con la altura de la ola, método ideado por Inamura e Iida. Véase el cuadro N° 1.

HISTORIA

1570 Febrero 8, 9 hs. (13:00 GCT) Lat. 35°S.

A los 20 años de su fundación por los españoles, Concepción fue arruinada por un terremoto. El tsunami posterior destruyó las pocas edificaciones que habían quedado en pie. Barros Arana (4) en su Historia de Chile, anota: "Salio el mar anegando gran parte del pueblo y retirándose más de lo ordinario volvió con ímpetu arruinando la ciudad."

1575 Diciembre 16, a 15 hs. (19:00 GCT) Lat. 40°S.

Valdivia quedó semidestruida por un terremoto. El tsunami que siguió remontó el estuario y llegó hasta esa ciudad. El anónimo capellán ⁽¹⁵⁾ que fuera testigo de excepción, años más tarde, refería esta catástrofe al Virrey del Perú Conde del Villar así "que se había hallado en el terremoto de Chile y temblor del 75, y después del, había salido la mar y subido por el río dos leguas y por la tierra más que media de lo que solía."

El P. Acosta ⁽¹⁾ apunta que el terremoto "hizo crecer la mar y salir fuera de sus límites gran trecho dejando en seco los navíos, bien lejos de donde estaban surtos". Respecto a la extensión en que se sintió el sismo añade que "había corrido trescientas leguas por la costa el movimiento que hizo el terremoto". Es indudable que el tsunami llegó y causó otros daños en las pocas poblaciones de la Costa Sur de Chile.

1586 Julio 9, a 17:30 (Julio 10, 00:30 GCT) Lat. 12° S.

Terremoto destructor en Lima, Callao, Chancay e Ica, y tsunami en la costa.

El Virrey Conde del Villar, que ese día se encontraba en el Puerto del Callao despachando la Armada Real, luego del terremoto se instaló en una barraca situada a unos treinta pasos de la orilla, pero tornándose embravecido el mar tuvo que trasladarse con sus consejeros a un lugar más alto y distante, adonde le llegaron noticias de la impetuosa salida del mar. En carta a SM dando cuenta del gran temblor y sus efectos (15) decía "Me vino un aviso del puerto de que la mar se retiró y se recogió como siete estados (*) y volvió a salir muy alta sobre tierra con gran ruydo llevándose la barraca y mercaderías que en ella estaban y algunos barcos que trajo y carros que por allí había y mucha madera gruesa que estaba apilada hasta las casas y mucho más adentro dentro de la tierra y derribó lo poco que quedaba enhiesto dellas y el agua llegó hasta el Monasterio de Santo Domingo (a unos 250m. de la orilla)... Fué tanta el agua que quedó por allí que otro y otros días no se pueda andar a caballo..."

En una crónica inédita de la Compañía de Jesús en el Perú se lee " el mar salió de sus límites e inundó mucho del pueblo.

..//

(*) Unos 14. El estado era una antigua medida de longitud que equivalía aproximadamente a 2m.

Las naos que estaban surtas arrancaron las anclas y los - que la guardaban, dándose velas se hicieron mar adentro por no encallar y hacerse pedazos".

En muchos lugares de la Costa penetró a tierra. En el puerto de Chincha (Tambo de Mora) llegó muy cerca de los depósitos de azogue.

- 1604 Noviembre 24, a 13h. 30m. (18:30 GCT) Lat. 18° S.
Terremoto y tsunami en el Sur del Perú. La descripción del maremoto y los daños que causó en la costa, se hallan estampadas en la "Historia del Nuevo Mundo" del P. Bernabé Cobo (⁸), que reproducimos aquí " En el valle y puerto de Ilo salió la mar casi media legua valle arriba arrancando muchas higueras antiguas, ahogándose 11 indios e hizo pedazos una fragata de más de dos mil arrobas de porte que estaba en el astillero casi acabada. En la villa de Camaná hizo la mar sus tres acometidas y retiradas, subiendo Valle arriba más de media legua, destruyendo todo lo que halló en aquel espacio y recogiendo 40 personas - que murieron ahogadas. En el puerto de Pisco, se retiró el mar y volvió furiosamente a tierra inundando todo el

pueblo, corriendo gran trecho tierra adentro. En el pueto del Callao, el mar no salió con tanta furia como en otras partes, hubo un golpe de agua que sin entrar en él, lo dejó hecho isla, de manera que por algunos días no se podía pasar de Lima al Callao, sin atravesar un gran charco. Donde la mar hizo más estragos con sus flujos y re-flujos fué en la ciudad y puerto de Arica". Aquí el P. Cobo transcribe la carta que escribiera el Corregidor de esa ciudad a la Real Audiencia de Charcas que reza así: "El mar se recogió de tal manera, que menguó más de dos tiros de arcabuz de lo que suele menguar ordinariamente ; y continuando el temblor su fervor comenzó a amenazarnos la mar, alborotándose de tal manera, que cubrió una isleta (*) que estaba frente al Morro que hace de abrigo a esta ciudad. Vino un primer rebaso de la mar y se llevo una casa que era de baharaques (*) y habiendo dado otro recio temblor, volvió a recogerse la mar por segunda vez tardando como 1/4 de hora, volvió contra el pueblo, aquí se llevó los almacenes y la iglesia mayor y pasando adelante subió una cuadra y derribó y llevó todas las casas, peligrando muchas personas que no habían salido. Se recogió tanto el mar, que estaba en seco el surgidero de los navíos y estaba hirviendo la mar, que eshaba humo de si como fuera fuego, que oscureció toda la costa y en medio

de esta humareda se levantó un mar tan grande, que parecía un alto monte, la cual fué hacia la parte que llaman de Huayllacana y Chacalluta, legua y media de este pueblo y levantandose más alto de lo ordinario fué, con gran furia asolando todo lo que topaba hasta dar con la cuesta de Huayllacana, donde, hallando resistencia, volvió de recudida contra el pueblo tan alta como se fué. En este pueblo se ahogaron 3 personas y en su costa más de 20. - Fué tanta la fuerza de la mar, que después de haber derribado el fuerte de Vuestra Alteza, sacó toda la artillería que tenía gran trecho fuera de su lugar y las piezas que han ido pareciendo, las he ido aderezando lo mejor que he podido; falta una pieza y toda la mosquetería y arcabucería y pertrechos."

1657 Marzo 15, Terremoto a 20h. (24:00 GCT) y Tsunami a 22h. en Concepción. Lat. 35° S..

Decía el Padre Jesuita De Olivares ⁽²²⁾ "Habiéndose retirado el mar volvió después con tanta furia e impetu y bramando saltó las márgenes, inundando y arrasando cuanto hubo en pie todo lo que alcanzó su furia que fué hasta la misma plaza. Sólo se libraron los que vivían en partes más eminentes por cuya causa no destruyó nuestro colegio

..//

(*) Se refiere al pequeño islote denominado Alacrán

(*) Tabiques de palos o ramas embarradas.

por estar algo levantado". Se relata que un barco quedó varado en el patio de una casa.

1687 Octubre 20. Latitud 12° S

Hubieron este día dos terremotos destructores en Lima, Callao, Chancay y Pisco, el uno ocurrió a 04:30m. (09:30 GCT) y el otro pasadas las 06h. (11:00 GCT). El tsunami se produjo a la hora y media del primer sismo según lo anota el Padre Jesuita López y Martínez (17).

Sobre lo que aconteció en el Puerto informa el Virrey Duque de la Plata (21) en carta a su Majestad del 8 de Diciembre de 1687 como sigue: "En el Puerto del Callao No ha quedado Casa Ni edificio en pie, aviendo allí perecido Mucha gente, por que al temblor se siguió otro enemigo de igual fuerza, pues retirándose la Mar de Manera que se vió gran parte del puerto seco, bolbió con Mayor impetu y furia contra la tierra que la inundó toda y de los que pudieron escapar de la horribilidad y temblor del terremoto se anegaron muchos en el mismo Camino que escogieron para Salvar las Vidas".

Otros Cronistas, refieren que el mar se retiró de la playa por más de media legua y encumbrándose regresó precipitando una ola gigantesca sobre el pueblo, haciendo encallar dos embarcaciones y terminando la ruina dejada por

el terremoto. Murieron en el Callao como trescientas personas.

Según la información recogida por el Cabildo de la Ciu---dad (²) a causa del maremoto, desapareció un pueblo de indios pescadores llamado Quilcay situado a unas 5 leguas de Lima.

Los estragos del tsunami fueron grandes a lo largo de la costa entre Chancay y Arequipa. El puerto de Pisco, destruído con el terremoto sufrió gran inundación y ruina - con el embravecido oleaje que siguió. Sobre este particular dice el Virrey en su carta: "La Villa de Pisco sin - ayer dejado señal donde estuvieron los edificios por que la inundó también el Mar ayiendo dexado Varados en la Plaza dos Navios que estaban en el Puerto. En Cañete y Chíncha hizo el Mar la misma Invasión y asolos los Almazenes donde tenía reuniones tres mil quintales de azogue para embiar a Acapulco!..."

1730 Julio 8, 04h.45m. (08:45 GCT) Lat. 35° S

Terremoto en Santiago y Concepción. Tsunami en la costa entre 28° a 40° Lat. S.

En Concepción, se observó tres grandes olas, la segunda - que fué mayor destruyó doscientas casas en la parte baja

del puerto. Más al D., en Valdivia, las aguas del río su
bieron de nivel a causa de la invasión marina del estuario.
En el puerto del Callao, a unos 2700 Km. de la zona epicen
trica; hubo inundación; las aguas se elevaron lentamente -
hasta cubrir los parapetos y murallas y luego descendieron
con el mismo ritmo, fenómeno que duró más de un día.

1746 Octubre 28. A 22h. 31m.

(Octubre 29, 03:31 GCT) Lat. 12° S.

Un terremoto asoló Lima y pueblos vecinos, muriendo alreded
dor de 2000 personas. Fue seguido de un tsunami que devastó
gran parte del litoral. Del antiguo puerto del Callao no
quedó sino algunos vestigios, grandes hacinamientos de cascaj
os y arenas se depositaron sobre sus ruinas. De esta poblac
ción de 5000 personas solo salvaron unos 200.

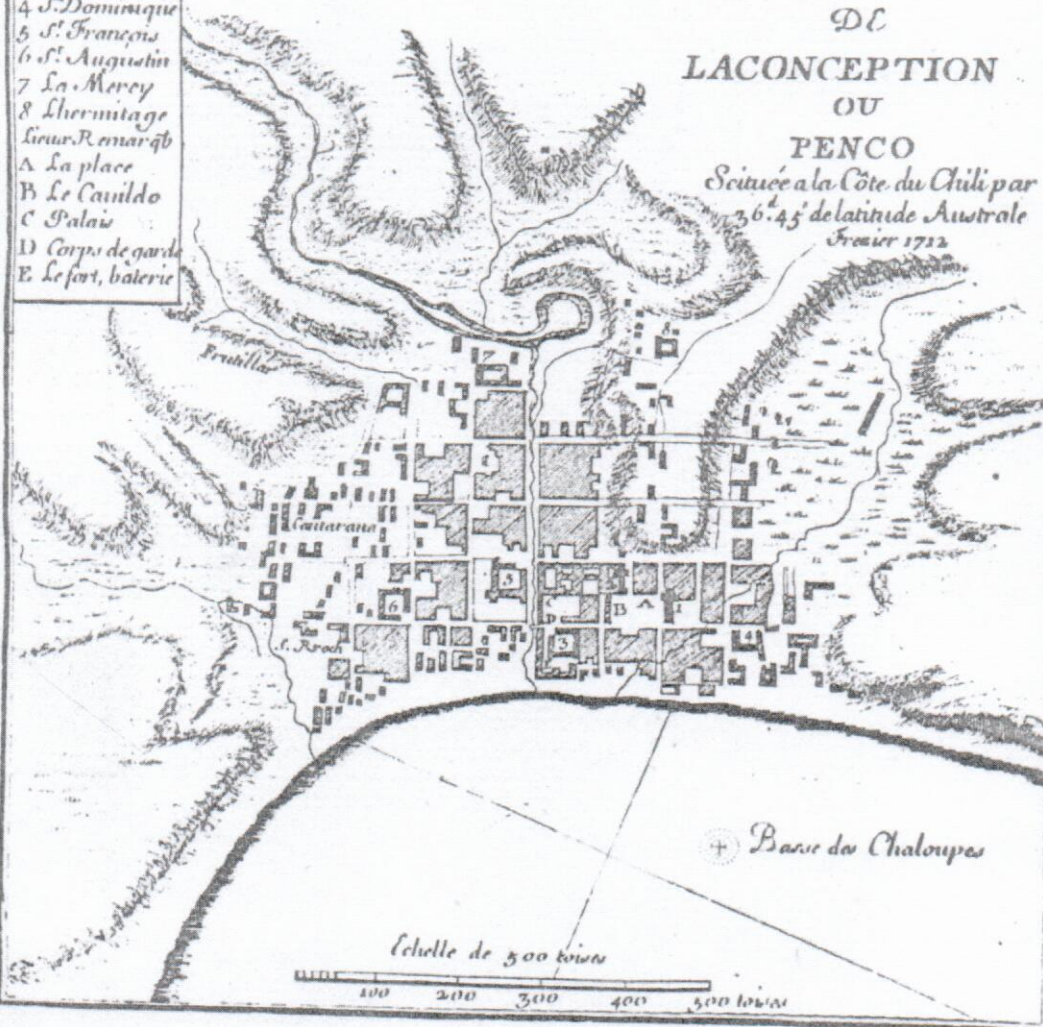
Se relata de que a media hora después del terremoto, el mar
se erizó y elevándose a gran altura irrumpió sobre el puebl
o del Callao destruyendo desde los cimientos las edificac
iones y murallas que habían resistido los embates del movim
iento sísmico; la violencia del oleaje hizo desenterrar el
material de arena y gravas del subsuelo; de 23 embarcacione
s que estaban ancladas en el puerto, entre grandes y
pequeñas, 19 quedaron sumergidas y las 4 restantes, entre

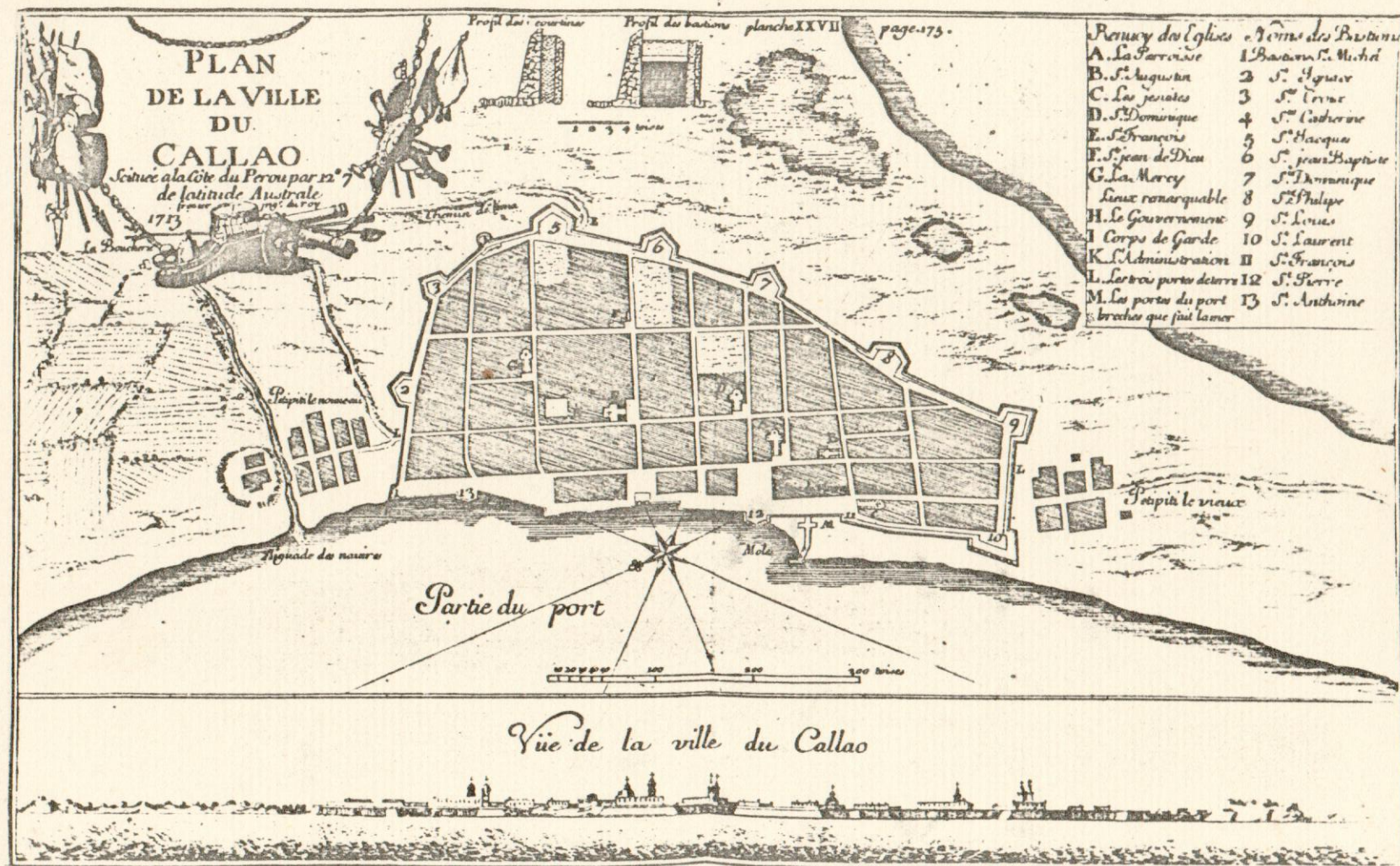


- Renvoy
Eglises
- 1 La Cathedrale
 - 2 Les jesuites
 - 3 S. Jean de Dieu
 - 4 S. Dominique
 - 5 S. Francois
 - 6 S. Augustin
 - 7 La Merce
 - 8 Lhermitage
- lieux Remarq^s
- A La place
 - B Le Canildo
 - C Palais
 - D Corps de garde
 - E Le fort, batterie

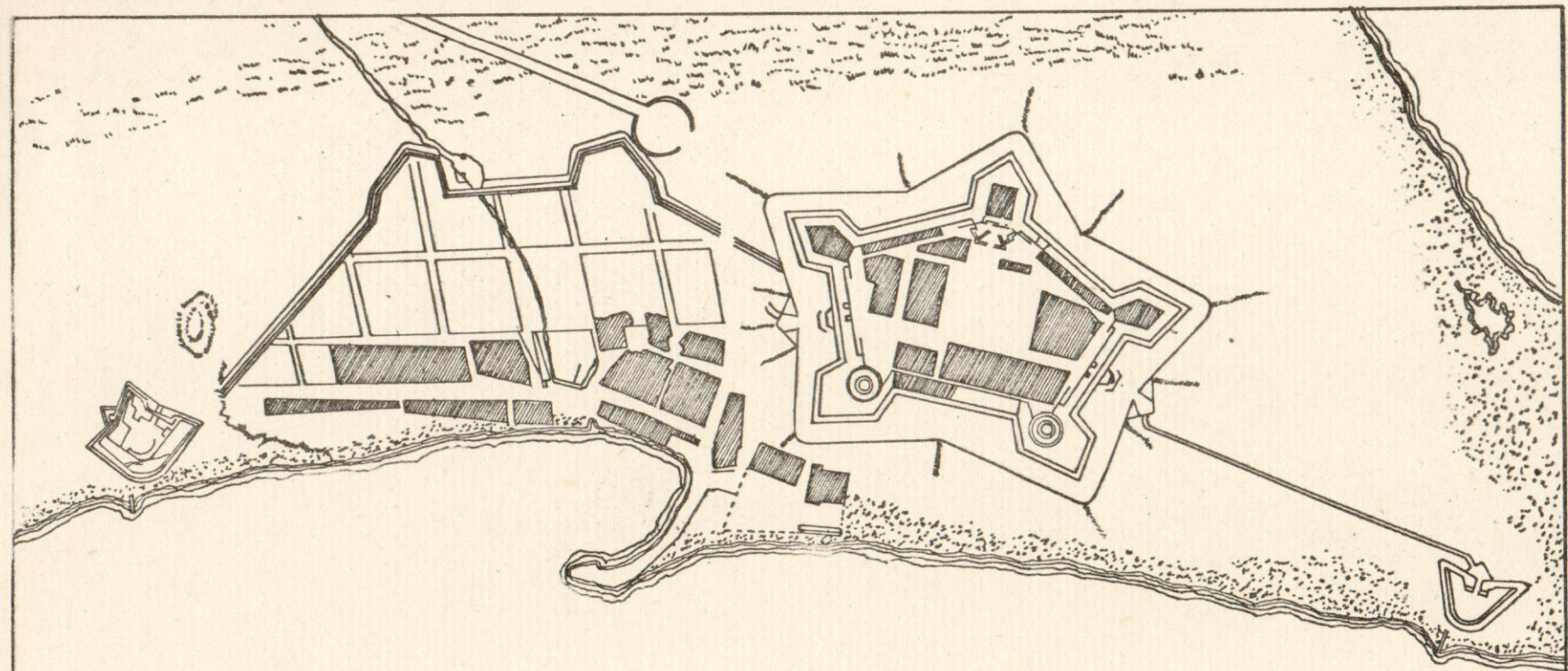
PLAN
DE LA VILLE
DE
LA CONCEPTION
OU
PENCO

Située a la Côte du Chili par
36.45 de latitude Australe
Fevrier 1712





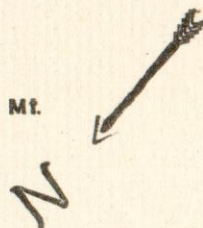
1 PLANO DE LA VILLA DEL CALLAO Según Frezier (1713)
En los extremos Sur y Norte, fuera del recinto amurallado se notan
dos barrios de pescadores llamados Pitipiti Viejo y Pitipiti Nuevo



PLANO DE
LA PLAZA Y PUERTO
DEL CALLAO

0 100 200 300 400 Mts.

1826



PLANO DEL CALLAO A LOS OCHENTA AÑOS DE LA CATASTROFE DE 1746
La reconstrucción ha sido lenta. A la derecha se observa el Pentágono o Fuerte "Real Felipe"
mandado construir por el Virrey Dn. José Manso de Velasco, Conde de Superunda.
Sacado de la obra "El Callao en la época del Coloniaje" de Darío Arrús.

ellas la fragata de guerra San Fermín, fueron llevadas - por la fuerza del oleaje hasta cerca de una milla tierra dentro donde quedaron varadas.

Llano de Zapata (¹⁹) refiere que las embarcaciones pequeñas fueron levantadas encima de las murallas del puerto, lo que parecería indicar que la ola marina sobrepasó los 10m. en vista de que los bastiones de la muralla tenían unos 9m. de altura. Otra versión dada por los marineros del barceo San Fermín, de que vieron venir sobre ellos - un monte de mar más alto que la Isla San Lorenzo, puede ser exagerado, en vista de que la línea de cumbres de la isla sobrepasa los 150msnm.

El Marquez de Ovando (²³) informó que en el Callao el golpe de mar suspendió la artillería de calibre 24 que - estaba en batería fuera de la muralla y arrojó dentro alguna parte esparciendo todo lo demás de varios calibres - a mucha distancia de aquel plano.

Según los relatos hubo dos grandes irrupciones del mar, la primera a las 23 horas y la segunda a las 4am, del día - 29. Es posible que el número de salidas y retiradas del mar haya sido mayor, los cuales no fueron consignados -- por los testigos de excepción debido a la hora y a las terribles experiencias que sobrevivieron. Sufrieron lo

efectos del tsunami (Mapa N°1) el puerto de Pisco, las caletas de Guañape, Caballas y otras. En Santa se fué a pique el buque Concepción. En las Costas de Nazca, el barco Soledad, pudo salvar gracias a la pericia de su Capitán quién al ver el retiro del mar, hizo rápidas maniobras y salió mar afuera.

El camino de Perdices, cerca de Huacho, quedó cubierto por el mar, llevándose en la resaca cargas, literas y mulas; en las Salinas de Huaura, la inundación se extendió más de 4Km. ahogando a los arrieros y mulas que transitaban por ese lugar. Probablemente la conmoción marina se extendió a través de todo el Oceano Pacífico, al respecto, poco se conoció dada la época, como la falta de comunicaciones. Sin embargo, hubo noticias de que a 6 1/2 horas de la inundación del Callao, la ola marina irrumpió con fuerza en el Puerto de Concepción (Chile) y que a unos 4000 Km. al Norte en el Puerto de Acapulco, (México) se varó una nave.

1751 Mayo 25 (05:30 GCT) a 01h.30m. Lat. 35°S.

Terremoto destructor en Concepción, poco después hubo una retirada del mar al que siguieron tres grandes olas que terminaron de arruinar la ciudad. En las Memorias de los

Virreyes (¹⁰) se encuentra el siguiente relato: "La ciudad de Concepción sufrió su último estrago en la salida del mar en que perdieron sus vecinos sus casas y menajes, sus efectos alcanzaron a las islas (Juan Fernández) y la nueva población se destruyó por la irrupción del mar, en que naufragó el Gobernador, su mujer y otras 55 personas y se perdieron con todo lo fabricado hasta aquel día, la mayor parte de las armas y municiones, bastimentos y pertrechos". La población tuvo que trasladarse a un lugar más alto o sea al sitio que ocupa actualmente.

1806 Diciembre 1, a 18 horas (23:00 GCT) Lat. 12°
Fortísimo temblor en Lima. A las 20 horas (Diciembre 2, 01:00 GCT) salió el mar en el Callao y a las 21h30m. (Diciembre 2, 02:30) una ola de 6m. de altura dejó varios buques en tierra y averió otros, Levantó un ancla de tonelada y media por encima de la casa del Capitán del Puerto para depositarla en una laguna.

1811 Noviembre 19 a 10 h. 15m. (14:15 GCT) Lat. 33 a 34° S.
Terremoto en Valparaiso
Se generó un tsunami pequeño. El mar se retiró por tres veces consecutivas. Una ola de 4m. de alto reventó con

gran estruendo sobre la playa.

1819 Abril 13 a 10h. (14:00 GCT) Lat. 27°5S.

Terremoto en Copiapo y tsunami en la costa . (31)

Hubo una retirada del mar, al cual siguió una ola que llegó hasta unos 600m. de la línea de alta marea. La nave Fortunata anclada en el puerto de Constitución fue varada y golpeada contra las rocas. Daños se registraron en Caldera - (27°05).

1835 Febrero 20, 11h. 30m. (15:30 GCT) Lat. 37°S.

Terremoto destructor en Concepción y Tsunami en Talcahuano Sentido entre Copiapo, la Isla de Chiloe, todo el Oeste de la Argentina y la Isla Juan Fernández.

Fitz-Roy (5), uno de los capitanes de la Expedición Hidrográfica Inglesa del Beagle y Adventure, presencié el tsunami en Talcahuano, relata que como media hora después del sismo, el mar se retiró tanto que quedaron en seco todas las naves que habían estado ancladas en profundidades de 7 brazas y que al volver la ola pasó como 9m. encima de la señal de alta marea. Después de algunos minutos, las naves se encontraban de nuevo en seco y se vió venir otra gran ola que se acercaba con gran estruendo y proximidad .

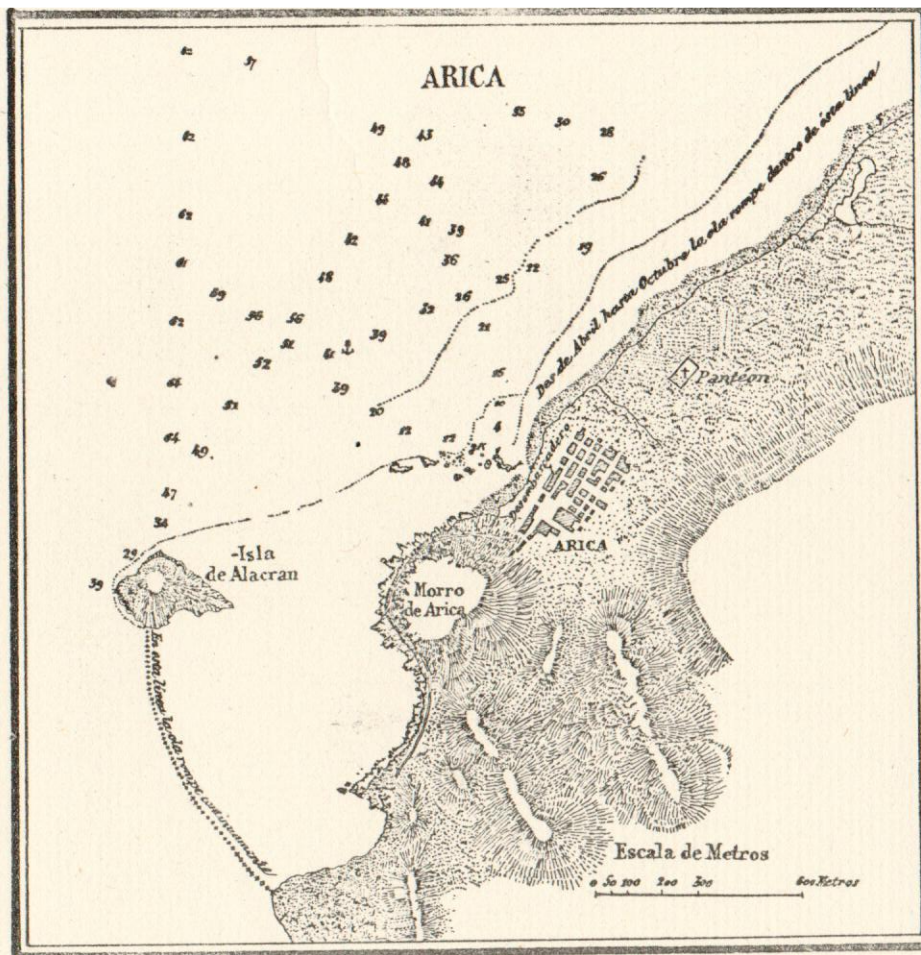
El mar bajó de nuevo dejando otra vez en seco a los buques y se vió venir una tercera ola que parecía más gigantesca que las dos primeras que se estrelló sobre la playa.

En la isla Quiriquina frente a Talcahuano, las casas fueron barridas por la ola que alcanzó una altura de 10 a 12m. encima del nivel medio del mar.

1868 Agosto 13, 13h. 45m. (21:45GCT) Lat. 18,5 S.

Gran terremoto destructor en el Sur del Perú y tsunami que causó estragos a lo largo de la costa peruano-chilena comprendida entre los paralelos 11° a 37° de Latitud S.

Existe amplia documentación respecto a ese notable tsunami que nos permite conocer muchas de sus características en espacio y tiempo. Los historiadores están de acuerdo - que en la primera salida del mar en Arica tuvo lugar a las 17h. 37m., la ola de unos 12m. de altura arrasó con el pueblo, ya destruído por el terremoto. La vaciante comenzó a las 18h. 17m. y dejó al descubierto el fondo del mar hasta unos 90m. de la orilla. A las 18h. 30m. irrumpió el mar - de nuevo a tierra con olas mayores de 14m. de altura iniciándose la vaciante a las 18h. 56. La tercera ola que fué la más violenta, arrojó a más de 1600m. de la orilla a la



Copiado del Atlas, M.F. Paz Soldán. Icam. 2513-alcot. *Paris Imp. Jansen*
 PLANO DEL FONDEADERO DE ARICA ANTES DEL TERREMOTO DE 1868.
 Levantado por M. de la Grandiere y que figura en el
 Atlas Geográfico del Perú de Mariano Felipe Paz Soldán.
 1865.



EFFECTOS DEL TSUNAMI DE 1868 EN ARICA

Naves varadas a unos 300 metros de la línea de playa, tierra adentro. De izquierda a derecha: la fragata "Wateree" de los Estados Unidos, y la corbeta peruana de guerra "América" de 1550 toneladas.

- Reproducción de una foto publicada en la revista National Geographic Magazine en 1915, obtenida gracias a la cortesía del U.S. Geological Survey.

corbeta peruana América de 1550 toneladas, a la fragata norteamericana Wateree y a otras embarcaciones que estaban ancladas en la rada de Arica. Polo ⁽²⁵⁾ menciona que mucho después de 19h. a pesar de la mucha oscuridad, se creyó percibir tres oleajes de mayor o menor fuerza. Se notó que transcurrieron 26 minutos entre el máximo de altura de cada oleaje y la vaciante inmediata.

El puerto de Ilo quedó destruído; el mar retirándose dejó el fondeadero en seco, y dos barcos que habían varado fueron arrojados a tierra por las grandes olas que siguieron. En Pisco, hubo un retroceso de mar de unos 400m.; barriendo luego el tsunami su costa. Frente a ese puerto, en las islas Chincha, se fué a pique un buque.

En el Callao, el mar agitado desde la hora del terremoto comenzó a retirarse, como a 21h. gran parte de la zona adyacente a la ribera había quedado en seco, y a las 22h.30m. una enorme ola cubrió todas las facilidades portuarias, naufragando varias embarcaciones menores.

Todo el litoral al Sur de Arica, quedó afectado por las irrupciones marinas. Sufrieron daños Pisagua, Iquique, Tocopilla, Mejillones, Coquimbo, Talcahuano y Concepción.

1877 Mayo 9, a 20h. 28m. (Mayo 10, 01:28 GCT) Lat. 18,5 S.

Destrucción causada por un terremoto en Mollendo, Ilo y Arica. El tsunami causó otros estragos en la costa comprendida entre los paralelos 12° a 24 de Lat. S.

Fueron arrasados los puertos de Pabellón de Písa y Mejillones donde se dice que las olas alcanzaron 20m. de altura y murieron más de 40 personas.

Polo ⁽²⁵⁾ refiere que en Chanavaya, el nivel del agua de mar subió de 11 a 13m. desapareció el pueblo y se fueron a pique 6 buques".

Vargas ⁽³⁰⁾ dice que una de las olas llegó hasta las gradas de la iglesia matriz de Arica y otras hasta las calles centricas de esa ciudad, en cuyas proximidades el mar varó uno de los pesados coches del ferrocarril a Tacna". también tuvieron fuerza suficiente para levantar el transporte Wateree del sitio en que se hallaba varado desde el 13 de Agosto de 1868. La ola marina originada por esta conmoción se extendió por todo el Pacífico, llegando a las Costas de California, Hawaii, Nueva Zelandia y Yokahama (Japón).

1906 Enero 31, 10h. 36m. (15:36 GCT) Lat. 2°N/

Costas de Ecuador y Colombia.

Terremoto de magnitud 8.6 en Tumaco. A la media hora se produjo un tsunami que ocasionó pérdidas de vidas y daños materiales. (21,29). Se observaron dos grandes olas, la primera de 5m. de altura rompió sobre dos islas situadas frente a la costa de Tumaco y la segunda que avanzó en forma de columna llegó hasta la altura de los árboles más elevados. Destruyó 49 casas en Guapi y la mayor parte de casas en Senquianga. La agitación marina duró más de una hora.

Agpstp 16 a 20h. 40m. (Agosto 17, 00:40 GCT) Lat. 33°S.

Sismo destructor en Valparaíso. Se originó un pequeño tsunami cuyas amplitudes máximas fueron del orden de 1m., encima del nivel de la alta marea.

1922 Noviembre 10, a 23:53 (Nov. 11, 03:53 GCT) Lat. 27°S.

Terremoto en Atacama. Destructor en Vallenar, Copiapo y Freirina. A la hora siguiente se originó un tsunami que causó averías en la costa chilena entre 26° a 31° Lat. S. De acuerdo a los testigos hubo una elevación gradual de las aguas del mar.

En Copiapó, estas subieron de nivel varias veces, alcanzando un máximo de 7m. sobre el nivel de la alta marea. El avance del mar sobre tierra fué de 50m. en las partes altas

del puerto y de 100m. en las partes bajas. En Chañaral el mar avanzó tres veces y llegó a una altura de 9m. sobre el nivel de la alta marea, lo cual ocasionó la destrucción de 14 cuadras de casas y el desplazamiento de otras hacia el interior. En Coquimbo se observaron tres olas, la última de 5m. de altura causó muchos daños.

CUADRO N° 1

CATALOGO DE LOS PRINCIPALES TERREMOTOS PROGENITORES DE TSUNAMIS EN LA COSTA OCCIDENTAL DE LA AMERICA DEL SUR

DIA		HORA GCT EPICENTRO APROXIMADO						
FECHA	d	h	m	Lat ° S	Long. ° W	LUGAR	M	m _t
1570	Febrero	8	14:00	36.5	74.0	Frente a la costa de Concepción, Chile		
1575	Diciembre	16	19:00	39.0	74.0	Costa de Valdivia, Chile		
1586	Julio	10	00:30	12.2	77.7	Costa del Departamento de Lima-Perú	8.0	3 - 3 1/2
1604	Noviembre	24	18:30	18.0	71.5	Costa Peruano-Chilena	8.4	3 - 3 1/2
1657	Marzo	16	00:00	36.5	74.0	Frente a la Costa de Concepción, Chile		
1687	Octubre	20	11:00	13.0	77.5	Costa Sur del Departamento de Lima-Perú	8.2	3 - 3 1/2
1730	Julio	8	08:45	33.5	72.0	Costa frente al puerto de Valparaíso,		3 1/2
1746	Octubre	29	03:31	11.6	77.5	Costa Norte del Dpto. de Lima - Perú	8.4	3 - 3 1/2
1751	Mayo	25	04:30	36.5	74.0	Costa de Concepción - Chile	8.5	3 - 3 1/2
1806	Diciembre	7	23:00	12.0	78.0	Frente al puerto del Callao - Perú		2 - 1/2
1819	Abril	3	14:00	27.2	71.2	Frente a la bahía de Copiapo, Chile		2
1822	Noviembre	20	02:15	33.0	72.0	Frente al puerto de Valparaíso - Chile		2 - 2
1835	Febrero	20	15:30	36.5	74.0	Costas de Concepción - Chile		3 - 3
1868	Agosto	13	21:45	18.5	71.2	Costa Peruano-Chilena	8.5	3 - 3 1/2
1877	Mayo	10	01:28	19.5	71.0	Costa Norte de Chile		3 - 3 1/2
1906	Enero	31	15:36	0.8 N	81.5	Costas de Colombia	8.9*	3
1906	Agosto	17	00:40	33.0	72.0	Frente al puerto de Valparaíso - Chile	8.6*	0 - 2
1922	Noviembre	11	04:32	28.5	71.5	Costa frente al puerto de Huasco, Chile	8.4*	2 - 2 1/2
1928	Diciembre	2	04:06	35.0	72.0	En la costa ligeramente al Norte del	8.4*	1
						Puerto de Constitución - Chile	8.4*	1 - 1/2
1960	Mayo	22	19:11	38.5	74.5	Frente a la Isla Mocha - Chile	8.3*	4

M Magnitud estimada del terremoto; m_t Magnitud del tsunami de acuerdo con la escala de Iida

* Magnitud instrumental,

BIBLIOGRAFIA

1. ACOSTA, P. Joseph de, "Historia Natural y Moral de las Indias"
Libro III - Sevilla 1590
2. ANGULO, P. Domingo "El terremoto del año de 1687"
Rev. del Archivo Nacional del -
Perú Tomo XII - Lima 1939,
3. ARMENDARIZ, Dn. José (Marqués de Castelfuerte) Carta
dirigida a S.M.
Lima 9 de Noviembre 1730.
4. BARROS ARANA, Diego Historia Jeneral de Chile
Rafael Jover Editor
Santiago de Chile 1884
5. BARROW BART, John Sketch of the Surveying voyage
of His Majesty's ships Adventure
and Beagle 1825-1836
Geogr. Jour. VI Part. II pp.311
6. BILLINGS, Rear Adm. L.G. Some Personal Experiences with -
earthquakes Nat. Geog. Mag. Vol.
XXVII N°1 Washington D.C. 1915
7. BERNINGHAUSEN, WM.H. Tsunamis reported from the West
Coast of South America (1562-
1960) Bull Seism Soc. Am. Vol.
52 N° 4 pp. 915-921 Oct. 1962 .
8. COBO, P. Bernabé Historia del Nuevo Mundo
escrita en 1653 y publicada por
D. Marcos Jimenes de la Espada.
Tomo I - Cap. XXI Pag. 220
Sevilla 1890.
9. DARWIN, Charles "On the Connection of Certain Volcanic
Phenomena in South America and on the
Formation of Mountain Chains and --
Volcanoes, as the effect of the Same
Power by which Continents are Elevated,
Trans. Geol. Soc. London, Second Series,
v. 5, pt.1, p.601-631 (1840).

10. FUENTES, Anastacio Reglamento y Situada de la Concepción de Valparaíso, Chiloe e Islas de Juan Fernández, pertenecientes al Reyno de Chile en Memoria de los Virreyes. Tomo 4, p. 279 Lima 1859.

11. FREZIER M. Relation du Voyage de la Mer du Sud aux cotes du Chili et du Perou Paris 1732.

12. GEINITZ, E. Das Erdbeben Vom Iquique am 9. Mai 1877 un die durch dasselbe Verursachte Erdbeben fluth in grossen Ozean Akad. Halle Nova Acta. Vol,40 p. - 385.

13. HALES M. Historie des tremblements de terre arrivés a Lima. Roy. Soc. of London 1752.

14. HOCHSTETTER, Ferdinand V. Uber das Erdbeben im Peru am 13 August 1869 und die dadurch verursachten Fluthwellen in Pacificischen Ozean. Akad. Wien math. Nat. Klasse. Sitzungsberichte , Vol. 58 p. 837 , 1868.

Die Erdebeben im Pacificischen Ozean vom 13 bis 16 August 1868 un die mittleren Tiefen dieses Ozeans. Akad. Wien Math, Phys. Klasse , Zitzungsberichtes Vol. 59 pag: 109.

15. LEVILLIER Roberto Gobernantes del Perú, Cartas y papeles Siglo XVI Tomo X p. 171. Madrid 1925.

16. LOMNITZ, Cinna Grandes Terremotos y Tsunamis en Chile durante el período 1535-1955 Geofísica Panamericana Vol. I N° 1 pp. 151-178 La Paz 1971.

17. LOPEZ Y MARTINEZ, P.
Francisco
Relación del ejemplar castigo que
envió Dios a la ciudad de Lima ,
cabeza del Perú y a su costa de
Barlovento con los espantosos tem-
blores del día 20 de Octubre del
año 1687
En Lima, por Joseph de Contreras
1687.

18. LOZANO S.J.P. Pedro
Relación del terremoto de Lima -
del 28 de Octubre de 1746. Carta
escrita al P. Bruno Morales de -
esa misma Compañía existente en -
la Corte de Madrid. 1747.

19. LLANO Y ZAPATA, José
Eusebio
Carta que escribió a su más vene-
rado amigo y docto corresposal -
Dr. Chirivoga y Deza. 1748.

20. MONTESSUS DE BALLORE,
F. de
Historia Sísmica de los Andes Me-
ridionales
Parte I-V, Santiago de Chile -
1911-1916.

21. NAVARRA Y ROCAFULL,
Dn. Melchor (Duque
de la Palata)
Relación del terremoto de 1687 -
Carta dirigida a S.M.
Lima 8 de Diciembre 1687.

22. OLIVARES P.M. de
Historia de la Compañía de Jesús
1595-1736 - Cap. XIII
Colección de Historiadores de -
Chile, Santiago 1864.

23. OVANDO, D. Alonso
Carta escrita del Marques de -
Ovando a un amigo suyo sobre la
inundación del Callao, terremotos
y estragos causados por ellos en
Lima 1746.

24. PERREY A.
Documents relatifs aux tremblements
de terre au Chili Ann. Soc. Imp. -
d'Agric Lyon, Lyon 1854

25. POLO, Toribio Sinópsis de los temblores y volcane-
nes del Perú.
Bol. Soc. Geog. de Lima
Tomo VIII, IX, XVI (Anexo)
Lima 1904.
26. PORTEL CASANATE, D., Pedro Carta que envió a la Real Audiencia
el Gobernador del Reino de Chile
sobre el terremoto de 1657. Publi-
cada en la Crónica de la Provincia
del Perú del orden de San Agustín.
27. RAMIREZ, J.E. Historia de los terremotos en
Colombia Publicación del Instituto
Geográfico "Agustín Codazzi" p. 135
138, Bogotá 1904.
28. REYNOLDS J.M. Historia de la ruina de Lima y
Callao en 1746, Callao 1748.
29. RUDOLPH, E. y Szirtes S. Das Kolumbianische Erdbeben am 31
Januar 1906.
Gerlands Beitrage zur Geophysick
Band II Teilen I, II, 132-199
Teil III 207-275.
30. VARGAS, Gerardo Monografía de Arica
Lima,
1921
31. WILLIS, Bailey Earthquake Conditions in Chile
Carnegie Institution of Washington
1929.