

**Paisaje de sal de mar en Chile. Desastre y Resiliencia.
Breve reseña de la huella de algunos terremotos-tsunamis en las
salinas costeras**

***Landscape of sea salt in Chile. Disaster and Resilience.
Brief overview of the footprint of some earthquakes-
tsunamis in coastal salt flats***

Karina Orozco Salinas*, Universidad Politécnica de Madrid

DOI: 10.20868/ciur.2020.129.4406

DESCRIPTORES:

Paisaje de sal de mar chileno / salinas de Chile / terremoto – tsunami / desastre / resiliencia

KEY WORDS:

Chilean sea salt landscape / salines of Chile / earthquake-tsunami / disaster / resilience

RESUMEN:

La presente investigación se enfoca en el paisaje de sal de mar en Chile en el contexto de desastres, tomando como estudio de caso algunos de los terremotos- tsunamis y su huella en las salinas costeras, a fin de observar la resiliencia de estos paisajes.

La metodología se ha desarrollado en tres fases y ha consistido en un estudio descriptivo, mediante una recopilación y revisión bibliográfica de fuentes primarias y secundarias online, que permitieron identificar como casos de estudio los terremotos-tsunamis de 1730,1751, 1906, 1960 y 2010 y, las afectaciones en algunas de las salinas litorales.

Los resultados arrojaron que hay salinas que han tenido una respuesta resiliente ante los efectos de al menos 6 terremotos-tsunamis en un periodo de 280 años. En definitiva, los paisajes de sal de mar activos en Chile conllevan la incertidumbre latente en ellos, en donde los eventos catastróficos han puesto a prueba su capacidad de adaptación, resiliencia y su memoria colectiva para poder sobreponerse al desastre. De esta forma albergan la huella e internalizan la recurrencia de fenómenos que, aunque no son inusuales, son imprevisibles en el territorio.

ABSTRACT:

The present investigation focuses on the sea salt landscape in Chile in the context of disasters, taking as a case study some of the earthquakes-tsunamis and their footprint on the coastal salt flats, in order to observe the resilience of these landscapes.

The methodology has been developed in three phases and has consisted of a descriptive study, through a collection and bibliographic review of primary and secondary sources online, that allowed to identify as case studies the earthquakes-Tsunamis of 1730, 1751, 1906, 1960 and 2010 and, the effects on some of the salines.

The results showed that there are salines that have had a resilient response to the effects of at least 6 earthquakes-tsunamis over a period of 280 years. In short, the active sea salt landscapes in Chile carry the uncertainty inherent in them, where catastrophic events have tested their capacity to adapt, resilience and collective memory to overcome the disaster. In this way, they house the footprint and internalize the recurrence of phenomena that, although not unusual, are unpredictable in the territory.

** Karina Orozco Salinas es Doctoranda en el Programa de doctorado en Sostenibilidad y Regeneración urbana de la Universidad Politécnica de Madrid.*

karina.orozco.sa@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7318-5462> (Karina Orozco Salinas)

1. INTRODUCCIÓN

El inestimable patrimonio de las salinas de evaporación solar, presenta un estado general propenso al deterioro, abandono y, en el peor de los escenarios, a la desaparición. Las salinas costeras de sal de mar artesanal en Chile, conforman un patrimonio escaso en el territorio, que no han quedado exentas a estos procesos de menoscabo e inclusive de su desconocimiento. Sin embargo, además de estas circunstancias, existe en el paisaje la incertidumbre intrínseca de un eventual desastre debido a las condiciones propias del territorio chileno.

En efecto, las salinas artesanales en Chile, se han desarrollado en las desembocaduras de la costa central del país, y su explotación se ha realizado desde hace más de 400 años, bajo escenarios complejos y susceptibles ante diversas amenazas (naturales y antrópicas), así como también la fragilidad y vulnerabilidad de la propia actividad salinera en diversos ámbitos.

Es por ello que el presente estudio tiene el objetivo de exponer la resiliencia que ha tenido el paisaje salinero reflejado en algunas de las salinas en contextos de catástrofes ocurridas en Chile, en torno a terremotos de gran envergadura con consecuencia de tsunami.

En definitiva, el paisaje de sal de mar es dinámico y ha internalizado la catástrofe como parte de la cultura. Sin embargo, son susceptibles a que tanto el soporte natural como el antrópico sean vulnerables a futuros eventos que pongan a prueba su capacidad de adaptación, la continuidad de la memoria y la actividad salinera.

2. OBJETIVO Y METODOLOGIA

El objetivo general de este artículo es investigar sobre los paisajes de sal de mar chilenos ante escenarios de grandes desastres, a fin de comprobar mediante la literatura su respuesta resiliente. Para ello, el objetivo específico es indagar sobre los efectos de grandes terremotos-tsunamis en las salinas de Chile.

La metodología ha consistido en un estudio descriptivo desarrollado en tres fases. En la primera, se realiza una recopilación bibliográfica de fuentes primarias y secundarias disponibles en la web de acceso libre, sobre grandes terremotos-tsunamis de Chile y sobre referencias explícitas de la afectación de éstos en las salinas costeras. En la segunda fase, se realiza una revisión bibliográfica que permite establecer como estudio de casos los terremotos-tsunamis del año 1730,1751, 1906, 1960 y 2010 y, las salinas afectadas. Y en la última fase, se realizan los resultados y conclusiones de la investigación.

Debido al alcance temporal y limitación de este estudio, no se ha podido indagar en fuentes empíricas sobre el tema, por lo cual fue posible hallar referencias bibliográficas sobre las afectaciones de sólo algunas de las salinas de todo el paisaje de la sal en Chile.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 Paisaje Cultural de la sal. Desastre–Incertidumbre / Resiliencia - Memoria.

Se entiende como Paisaje a la "parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos" (Convenio Europeo del paisaje, 2000, p.2)

En tanto, un paisaje de la sal se define como un "*tipo de paisaje cuyos elementos son poderosamente influenciados por la presencia de la sal y que forma un ecosistema definido. Así, lo cultural y lo natural se encuentran profundamente unidos en este tipo de paisaje*" (Lacoste, Castro, Mujica & Lacoste, 2017, p.288). Además, conforman una realidad compleja y dinámica, consecuencia de los procesos de producción y comercialización de la sal sobre el territorio a lo largo de los siglos (Román, 2014).

Asimismo, el paisaje salinero es un paisaje frágil por la misma naturaleza de la explotación salinera, presentando dos focos de inestabilidad para la producción de sal de mar, que son las amenazas naturales y humanas (Lacoste, et al., 2017).

En este contexto, resulta de interés la relación entre el paisaje y un escenario de desastre de tipo natural²⁰, debido a la complejidad existente en dicha relación, ya que en ella se encuentra internalizada la idea de lo "efímero", y también, porque la catástrofe se diferencia de cualquier otro tipo de evento en el territorio por el nivel de incertidumbre (Ruiz Sánchez, 2017). De tal forma que la evolución del paisaje por amenaza de desastre/catástrofe, internaliza de manera activa la idea de incertidumbre (Ruiz Sánchez, 2017).

En tanto, el desastre como el "*resultado de la manifestación de un fenómeno de origen natural, socionatural o antrópico que, al encontrar condiciones*

²⁰ En el caso de los desastres "naturales o socionaturales" se clasifican en Meteorológicos (huracanes, ciclones e inundaciones); Topográficos o geotécnicos (remociones en masa o derrumbes); y, Geológicos (tectonismo, sismología y vulcanismo) (CEPAL, 2005). Los tsunamis presentan dificultad para categorizarlos, pues a pesar que se desencadenan a raíz de un terremoto submarino y otros eventos geológicos, estos son procesos oceánicos que se manifiestan como una amenaza hidrológica costera (UNISDR, 2009)

propicias de vulnerabilidad en una población, causa alteraciones intensas, graves y extendidas en la estabilidad y condiciones de vida de la comunidad afectada” (CEPAL, 2005, p.91), al generar un cambio brusco en el paisaje provoca una alteración de sus parámetros. Sin embargo, ante este escenario, el paisaje puede lograr una respuesta resiliente que le permita la adaptabilidad para sobrevivir, de modo de mantener continuidad en el tiempo, y evitar entrar en declive.

En este sentido, la resiliencia entendida como *“la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de sus efectos de manera oportuna y eficaz, lo que incluye la preservación y la restauración de sus estructuras y funciones básicas”* (UNISDR, 2009), se diferencia de la estabilidad, pues ésta tiende a un estado de equilibrio luego de una perturbación, mientras que la resiliencia trabaja con la incertidumbre (Moreno, 2012-2013).

De esta forma, debido a que en el paisaje salinero la relación entre la acción antrópica y el medio natural es indisoluble para su existencia, es clave la capacidad de regeneración, no sólo del medio natural sino también de la reproducción del tejido o tradición cultural de este paisaje, pues la resiliencia desde el ámbito social, es determinante para la recuperación de la comunidad y la continuidad de su identidad, ante los efectos de escenarios adversos e inciertos. Además, se pone a prueba la “memoria colectiva” de las comunidades salineras, pues ésta se desarrolla en un marco espacial, se objetiva en el espacio y rehace el pasado, de ahí el apego al sitio como forma de mantener la memoria, así *“El grupo, en el momento en que aborda su pasado, siente que sigue siendo el mismo y toma conciencia de su identidad a través del tiempo”* (Halbwachs, 2004).

4. ANTECEDENTES

4.1 Paisaje de la sal de mar en el Territorio Chileno.

Los paisajes de la sal de mar en Chile son complejos, y coexisten con la incertidumbre intrínseca de un eventual desastre (natural o antrópico). En efecto, las salinas se emplazan en desembocaduras de la costa central de Chile, debido a que *“ese espacio natural permitió, a partir de la convergencia de aguas -dulce y salada-, extraer el cloruro de sodio a lo largo de los siglos”* (Carrasco, 2004); y también, porque las salinas establecen relaciones de dependencia con el entorno físico y climático para poder existir (Román, 2014). De este modo, la incertidumbre se internaliza en el paisaje salinero, en las comunidades y en el entorno, pues cohabitan con el riesgo inminente de diversos fenómenos naturales que subyacen históricamente en el territorio Chileno.

De hecho, el país tiene una morfología donde el 80% del paisaje es de tipo montañoso, siendo un factor condicionante en las amenazas de origen natural (Ibarra, 2013). Además, Chile se identifica por tener una geografía dinámica y diversa, y precisamente sus características climáticas, geológicas, morfológicas y topográficas específicas, asociadas en el borde suroccidental de Sudamérica, hacen que históricamente el país permanezca expuesto a escenarios recurrentes de catástrofes naturales (Larraín, 1992; Ibarra, 2013).

Asimismo, hay que agregar que la localización de Chile en el Cinturón de Fuego del Pacífico hace susceptible al territorio a eventos volcánicos, sísmicos y tsunamis (Ibarra, 2013). De hecho, *"por emplazarse frente a una zona de subducción cortical, donde una placa oceánica se desplaza bajo una placa continental, generando registros de terremotos y tsunamis desde el siglo XVI"* (Lorca et al., 2010. Citado por Ibarra, 2013). Efectivamente, existen registros desde 1570 de terremotos que dependiendo su magnitud, generaron maremotos conformando un panorama de alto impacto humano, social y económico (Lacoste, et al., 2017).

De este modo, la lista de terremotos en Chile es extensa, muchos de ellos han pasado a la historia por las graves consecuencias materiales y otros, son recordados por haber desencadenado grandes tsunamis con epicentro en la costa o en sus cercanías, que han marcado la memoria colectiva del país, tanto por los niveles de destrucción como por las huellas que han dejado la población y en el territorio costero.²¹

En el caso específico de las salinas costeras de la zona central de Chile, algunas de estas se encuentran emplazadas en lugares susceptibles a diversas amenazas naturales como licuefacciones, desbordes fluviales y tsunamis y remociones en masa (Ibarra, 2013). Sin embargo, el presente estudio se ha centrado en una breve reseña sobre alguno de los grandes eventos de terremotos con consecuencia de tsunami, seleccionando las catástrofes ocurridas en 1730, 1751, 1906, 1960, 1985 y 2010 con el propósito de observar su huella en algunas de las salinas que conforman el paisaje salinero de la costa central de Chile y así, confirmar la capacidad de adaptación, resiliencia y la memoria existente en estos paisajes de incertidumbre.

Cabe destacar que, durante la primera mitad del siglo XX, las salinas que se reconocían en la Zona Central eran *"El Convento, en la desembocadura del estero de Yali; Cáhuil, en la desembocadura del río Nilahue; Cabeceras y Bucalemu, en la desembocadura del estero Paredones, Lo Valdivia y Boyeruca en la desembocadura del estero San Pedro de Alcántara y Llico, en las*

²¹ Algunos de los terremotos con efecto de tsunamis que afectado las costas de Chile han sido: el de 28 de octubre de 1562 en Arauco y Concepción (magnitud: 8,0 Richter); El 8 de febrero de 1570 afectó la costa entre las latitudes 36° S y 38° S , donde el océano en La Concepción retrocedió alrededor de diez kilómetros (Magnitud 8 – 8,5 Richter); el 16 de diciembre de 1575 en Nueva Imperial (magnitud: 8,5 Richter); El 24 de noviembre de 1604 en el sur de Perú y norte de Chile (magnitud: 8,7 Richter); El 13 de mayo de 1647 epicentro en Santiago (magnitud: 8,5 Richter); el 15 de marzo de 1657 entre las provincias de Maule y Cautín (magnitud : 8,0 Richter): el 8 de julio de 1730 Zona Central de Chile (magnitud: 8,7 Richter); el 25 de mayo de 1751 en la Concepción (8,5 Richter); el 11 de abril de 1819 en Copiapó (magnitud: 8,5 Richter); el 19 de noviembre de 1822 en Valparaíso (magnitud : 8,3 Richter) ; el 20 de febrero de 1835 en Concepción (magnitud: 8-8,2 Richter) ; el 7 de noviembre de 1837 , Valdivia-Chiloé-Ancud (magnitud: >8,0 Richter); el 17 de noviembre de 1849 en Coquimbo y la Serena (magnitud: 7,5 Richter): el 26 de mayo de 1851 en Copiapó-Huasco-Freirina y Vallenar (magnitud: 7-7,5 Richter); el 5 de octubre de 1859 en Copiapó (magnitud: 7,5-7,7 Richter); el 13 de agosto de 1868 en el sur de Perú y norte de Chile (magnitud : 8,8 Richter); el 9 de mayo de 1877 en el norte de Chile (magnitud : 8,8 Richter); el 16 de agosto de 1906 en Valparaíso (magnitud 8,3 Richter); el 4 de diciembre de 1918 en Copiapó (magnitud 7,6 Richter). El 10 de noviembre de 1922 en Atacama (magnitud 8,4 Richter); el 1 de diciembre de 1928 en Talca y Constitución (magnitud: 7,9 Richter) ;el 6 de abril de 1943 en Illapel (magnitud: 8,1 Richter); el 22 de mayo de 1960 entre Concepción a Chiloé (magnitud: 9,5 Richter); el 28 de diciembre de 1966 en Taltal (7,8 Richter) ; el 3 de marzo de 1985 en Valparaíso (magnitud 8,0 Richter); el 30 de julio de 1995 en Antofagasta (magnitud: 8,0 Richter).; el 27 de febrero de 2010 en la Región del Biobío (magnitud: 8,8 Richter): el 1 de abril de 2014 en el Norte Grande de Chile (magnitud: 8,2 – 8,3 Richter): el 16 de Septiembre de 2015 en Coquimbo (magnitud: 8,4 Richter). Disponible en <http://www.proteccioncivil.es/catalogo/naturales/jornada-maremotos/documentacion/docu2.pdf>

inmediaciones de la desembocadura del río Mataquito. Había otras salinas al norte del río Maipo, tales como las de El Tabo o Las Cruces, las de Los Lobos y San Rafael, cerca de Quintero, y las de Pullalli, en la desembocadura del estero la Ligua” (Quiroz, 2010). Prácticamente, existían en toda la costa de Chile central; Sin embargo, en el año 2016 se realizó un inventario actualizado de las salinas y su estado de actividad, siendo sólo las salinas de Boyeruca-Lo Valdivia, Cáhul-Barrancas - La Villa y las de Los Lobos o San Rafael, las que permanecen activas²² (Román, 2017).

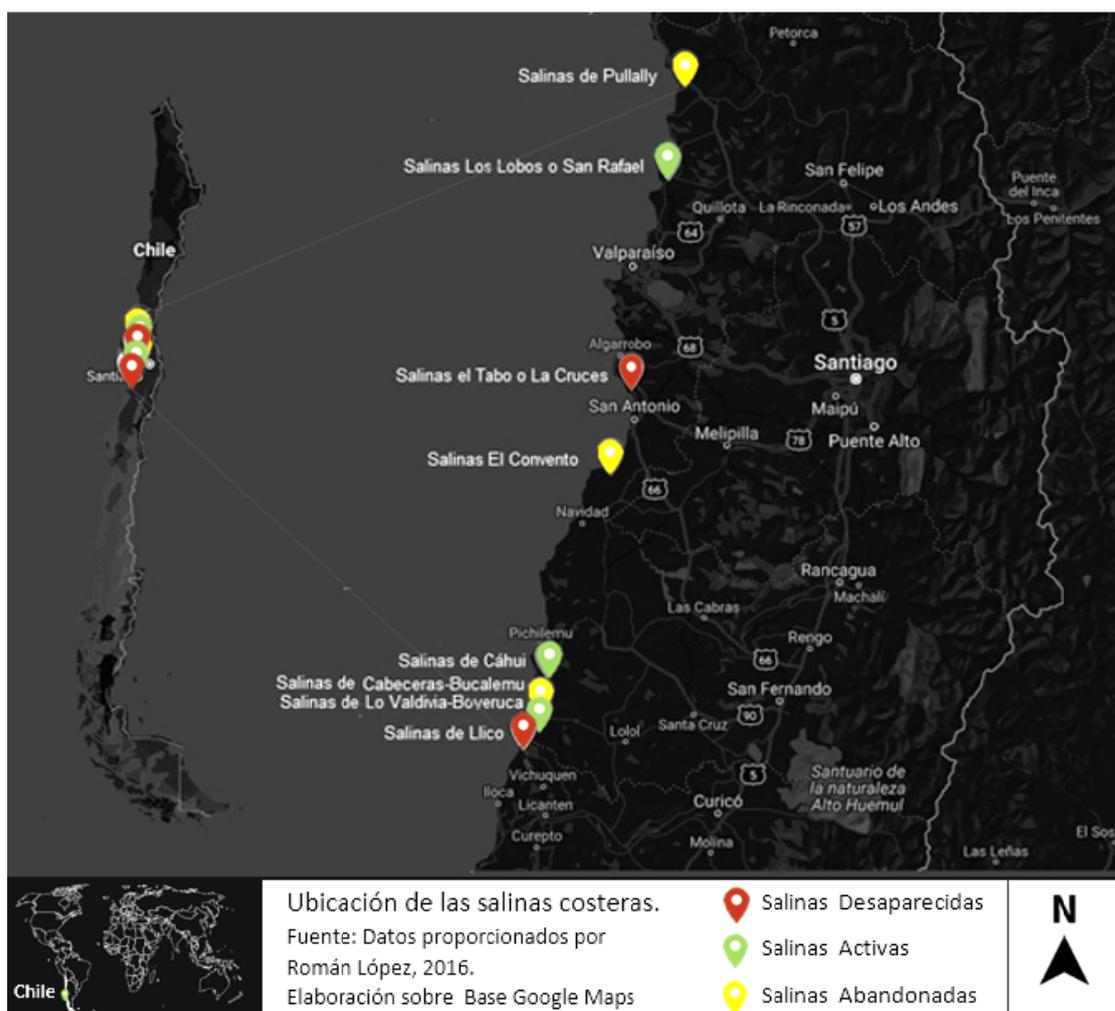


Figura 24. Salinas de la zona Central de Chile.

Fuente: Emilia Román López (2016). Elaboración propia sobre datos de Román (2016) y base de Google Maps.

²² Inventario realizado en el año 2016 por la Dra. Emilia Román, en el durante una Estancia de Investigación Internacional a través de un Convenio de Cooperación Académica entre la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, de la Universidad Politécnica de Madrid y la Facultad de Urbanismo de la Universidad de Chile. El objeto de dicha investigación fue identificar los paisajes salineros análogos al caso Andaluz, que fueron estudiados en su tesis doctoral "Paisajes de la sal de Andalucía" (2014). Por lo que realiza un inventario actualizado de las salinas y su estado de actividad al año 2016, mediante una cartografía. Cabe mencionar que en el inventario, se mencionan también las salinas abandonadas: Salinas de Pullally, (Región de Valparaíso), Salinas del Convento (Región de Valparaíso) y Salinas de Cabeceras o Bucalemu (Región del Libertador Bernardo O'Higgins; y también, las salinas desaparecidas: Salinas del Tabo o Las Cruces (Región de Valparaíso) y las Salinas de Llico (Región del Maule). Información disponible en la Comunicación "Salinas de la Región Central Chilena y Andalucía: transferencia cultural y creación del paisaje" presentada en el Congreso Internacional "De Sur a Sur, intercambios artísticos y relaciones culturales", Universidad de Granada.

5. DESARROLLO: LA HUELLA DE ALGUNOS TERREMOTOS-TSUNAMIS EN LAS SALINAS DE CHILE.

5.1 El terremoto-tsunami de 1730, que asoló al Valparaíso colonial. Efectos en la Salina de Bucalemu.

El terremoto de 8 de julio de 1730, azotó en aquel entonces el Reino de Chile, dejando daños desde la ciudad de Coquimbo hasta Concepción (Archivo Desastre, 2018). Su magnitud se calculó en 8.7 Ms y desató un tsunami que destruyó la ciudad-puerto de Valparaíso (Centro Sismológico Nacional, 2016). Además, este terremoto fue el mayor acontecido en Chile colonial y el mayor registrado en Chile central, acercándose a la categoría "de gigante (igual o mayor que 9 Mw)" (Urbina, Gorioitía & Cisternas, 2016, p.683). Esto implicó una destrucción de 1.200 kilómetros, abarcando todo el reino de Chile en aquel entonces, que contaba con las ciudades de La Serena, Santiago y Concepción, además de localidades o asentamientos informales de casas al interior de Haciendas, pueblos indígenas, asentamientos en torno a conventos rurales y poblados mineros (Urbina, Gorioitía & Cisternas, 2016)

En cuanto a la afectación de las salinas producida por este terremoto, sólo se hallaron referencias explícitas a una salina en Bucalemu, pues a pesar de la magnitud del siniestro natural "*las deformaciones de la tierra en 1730 no fueron tan evidente. El secado de una laguna en Santo Domingo y el deterioro repentino de una salina en Bucalemu son quizás la única evidencia de elevación costera asociada al terremoto de 1730*"²³(Carvajal, Cisternas & Catalán, 2017)

Sin embargo, es posible deducir a través el contexto general del acontecimiento, que "*En los alrededores de Santiago, se informa que las haciendas del reino quedaron «desoladas», declarando sus dueños la ruina total. Se describe que en los campos vecinos el estrago fue mayor que en Santiago*" (Urbina, Gorioitía & Cisternas, 2016). De hecho, en la estancia vecina de Bucalemu, que pertenecía a los jesuitas, se derribó gran parte de una iglesia que requirió posteriormente edificarla de nuevo (Urbina, Gorioitía & Cisternas, 2016).

Por lo cual, se desprende que los daños por el terremoto- tsunami en zonas costeras y en el territorio en general fueron transversales, por lo cual las salinas no pueden haber quedado al margen de esta situación. En efecto, las fuentes señalan graves daños en infraestructura, pues el tamaño de la ruptura fue mayor y el tsunami penetró más de lo que se pensaba hasta ahora (Urbina, Gorioitía & Cisternas, 2016).

²³ Texto original: "land deformations in 1730 were not that evident. The drying of a lagoon in Santo Domingo and the sudden spoiling of a saltwork in Bucalemu are perhaps the only evidence of coastal uplift associated to the 1730 earthquake" (Carvajal, et al., 2017)

5.2 El Terremoto-tsunami de 1751, en la zona centro-sur de Chile. Efectos en las Salinas de Boyeruca, Bucalemu y Cáhuil.

El 25 de mayo de 1751, se produjo un terremoto de magnitud 8,5 en la zona centro-sur del entonces Reino de Chile que detonó en tsunami. Los daños producidos por el terremoto se extendieron entre San Felipe y Valdivia aunque la zona con mayor afectación fue la cercana al Bío-Bio, afectando especialmente a la antigua ciudad de Concepción. (Archivo Desastre, 2018)

Este evento natural, afectó al comercio de la sal. En efecto, las salinas de Boyeruca se vieron seriamente dañadas interrumpiéndose la producción, lo cual provocó un fuerte desequilibrio entre la oferta y demanda en la capital de Santiago (Lacoste Adunka & Lacoste, 2017).

De esta forma los precios de la sal subieron sin precedentes (Lacoste Adunka & Lacoste, 2017). Ante esta situación, sólo los productores de sal de Boyeruca hicieron sus descargos, *"de que no era culpa de ellos el sobreprecio de la sal en Santiago, señalando que administraba la sal en la capital del reino un hombre poderoso, maestro de campo Pedro Romero"* (Vera, 2003, p.16-17). Además, los salineros *"alegaban que debían cubrir una distancia de 70 u 80 leguas (315 a 360 kilómetros aproximadamente) y atravesar tres ríos caudalosos, y que además se habían visto afectados por un maremoto"* (Vera, 2003, p.16-17).

A pesar que la producción de sal se vio afectada por el terremoto de 1751, *"siguió existiendo, aunque disminuida aparentemente a unas 3.000 cargas"* (Vera, 2003, p.44-45)

El corregidor del Maule de aquel entonces, Antonio Saravia y Ba ero, indicó en su informe *"son notorias las salinas de Boyeruca y Bucalemu, aunque sujetas a las contingencias del tiempo para su cosecha"* (citado por Vera, 2003, p. 45).

Ya hacia el año 1753, se llegó a pagar \$13 por fanega de sal (Medina, 1952. Citado por Lacoste Adunka & Lacoste, 2017). Para enfrentar la contingencia se *"organizaron salinas en Bucalemu; este sector comenzó a producir 3.000 cargas anuales. Por su parte, Boyeruca se recuperó y pas  a aportar entre 500 y 1.000 cargas por año"* (Lacoste Adunka & Lacoste, 2017).

Posteriormente, se sumaron las salinas de Cáhuil y hacia finales del siglo XVIII *"cada una de las tres salinas (Boyeruca, Bucalemu y Cáhuil) producían anualmente 5.000 cargas cada una"* (Lacoste Adunka & Lacoste, 2017).

En efecto, las autoridades de la época encontraron en esta prospera industria, *"una caja para financiar obras públicas en Curicó y Colchagua"* (De Ramón y Larraín, 1982. Citado por Lacoste Adunka & Lacoste, 2017).

De esta forma, pese al fuerte terremoto-tsunami, la producción de sal en las salinas retom  su producción, incluso en vísperas de la independencia, la *"sal de costa generaba un flujo anual de 15.000 cargas hacia los mercados metropolitanos"* (Lacoste Adunka & Lacoste, 2017).

5.3 El terremoto-tsunami de 1906 en Valparaíso. Efectos en las Salinas de Los Lobos o San Rafael.

El 16 de Agosto de 1906 ocurrió el terremoto en Valparaíso que tuvo magnitudes de 8,2 Mw – 7,9 Ms (Centro Sismológico Nacional, s.f), provocando un tsunami que alcanzó las costas de la región. El daño fue catastrófico provocando numerosas pérdidas, incluso el puerto de Valparaíso quedó totalmente destruido.

Debido a este terremoto, el terreno donde se emplazan las Salinas de los Lobos o San Rafael, al costado del estero Campiche, quedó de mayor altura y no pudo seguir capturando naturalmente las aguas marinas (Moreno, Román & Romero, 2019). Sin embargo, el ecosistema recibe agua dulce por parte del estero Campiche y agua salada del mar a través de una tubería subterránea instalada en la bahía (sector Ventanas), medida que fue tomada luego de paso de este terremoto de 1906 (Moreno, Román & Romero, 2019).

5.4 El Gran terremoto de Chile de 1960.

En 1960 se produjo el terremoto de magnitud 9,5 Mw (Centro Sismológico Nacional, s.f), que azotó la zona centro-sur de Chile, devastando varias regiones del país, y luego, desencadenó un tsunami que destruyó ciudades, pueblos y caletas pesqueras desde la costa del Bío-Bío hasta la Isla Grande de Chiloé (Archivo Desastre, 2018). Si bien no se encontraron referencias explícitas sobre la afectación de las salinas, este evento catastrófico es el más grande que tenga registro en la memoria de la historia mundial, por lo cual es indudable que las salinas resultaran afectadas por este desastre.

5.5 El Terremoto de 1985 en la Región de Valparaíso, Zona Central de Chile. Efectos en las Salina de Cabeceras-Bucalemu.

El 3 de marzo de 1985 un sismo de magnitud 8,0 Richter que se localizó en la costa central de la Región de Valparaíso, sacudiendo el centro del país, dejando más de 195.000 viviendas con daños y 186 millones de dólares en pérdidas (ODEPLAN, 1985. Citado por Ibarra, 2013). Este evento sísmico ocasionó un tsunami menor en el borde costero central, a pesar de la gran magnitud del evento telúrico (Quiroz & Aranguiz, 2015).

Para el terremoto de 1985, las salinas de Cabeceras-Bucalemu resultaron afectadas (Moreno, Román y Romero, 2019). Pese a que no se encontraron referencias explícitas sobre afectación del resto de las salinas, el daño del siniestro expuso la precariedad de las viviendas en pueblos y ciudades afectados (Biblioteca Nacional de Chile, s.f). Por lo cual, se infiere que las salinas deben haber tenido daños materiales o en la producción de sal, pues la afectación del terremoto fue transversal en la zona, y en particular en las localidades donde se ubican las salinas en la zona centro.

5.6 El terremoto-tsunami de 2010 en el Centro-Sur de Chile. Efectos en las salinas de Boyeruca y Cáhuil.

El terremoto del 27 de febrero de 2010 (27F), tuvo una magnitud de 8,8 Mw afectó a toda la región central de Chile (Ibarra, 2013), asolando 8 de las 15

regiones de ese entonces en el país (Archivo Desastre, 2018). El terremoto tuvo consecuencia de tsunami impactando las costas de Chile, destruyendo numerosas localidades, siendo el Maule y el Biobío las regiones más perjudicadas por el maremoto (Archivo Desastre, 2018).

El tsunami del 27F devastó las costas del país y con ello las salinas de la zona central de Chile, interrumpiendo por completo la producción de sal de mar en ese año (Lacoste, et al., 2017). En efecto, en el periódico El Rancagüino se mencionó que "este grupo de mineros no tradicionales fueron unos de los más afectados por el terremoto y posterior tsunami del 27 de febrero de 2010. Lo anterior, ya que sus parcelas resultaron completamente anegadas. Por ende, la extracción de sal de mar se vio interrumpida"²⁴ (Citado por Lacoste, et al., 2017). Por cierto, en la opinión de un salinero, don Luis Arturo Guajardo Jorquera, quien trabajó la sal durante 48 años, "hasta el 2010, año en que las salinas se echaron a perder por el terremoto"(SIGPA, 2018).

La desembocadura del Estero de Nilahue, conocida como Laguna de Cáhuil, se une con el Océano Pacífico. Este lugar corresponde a un humedal de alto valor ecológico, debido a los servicios ecosistémicos que soporta la gran diversidad ecológica y las actividades productivas artesanales en las salinas de Cáhuil, conformando un patrimonio de las comunidades que lo pueblan en la ribera (Bustamante, 2011, p.18)

Debido a las amenazas naturales, estacionalidad, variaciones en el ciclo del agua, entre otros aspectos, hace que el paisaje salinero sea en algunos casos vulnerable y efímero, como en la temporada productiva del 2010-2011, pues a raíz del terremoto y tsunami, la boca que permite el paso del agua de mar se obstruyó por el banco de arena acrecentándose por el movimiento sísmico (Bustamante, 2011, p.19). De hecho, Bustamante (2011), señala que los expertos de la zona luego del terremoto, manifestaron que en la laguna quedó con este desnivel que evita que se produzca el intercambio natural de agua, siendo el mayor daño del recurso natural, pues altera y en algunos casos "erradica la actividad artesanal de extracción de sal de mar, el gran atractivo de la comuna de Pichilemu y de la localidad de Cáhuil, Barrancas y La Villa"²⁵ (p.18)

Ante esto, los salineros de la zona señalaron "que es probable que el terremoto haya dejado a mayor altura el estero lo que impide que el mar entre con la fuerza de antes" (Bustamante, 2011, p.19).

Por lo demás, el tsunami de 27F, "inundó lateralmente la ribera norte del estuario en aproximadamente 120 m, afectando casas y locales comerciales emplazados en la terraza estuarial, y remontando 6 km aguas arriba por el estero, anegando la producción de las salinas" (Ibarra, 2013).

Cabe destacar que en el poblado de Cáhuil y en el sector de las salinas de la Villa, "existe una condición de proximidad y superposición de amenazas derivadas de la inundación por tsunami y desborde fluvial" (Ibarra, 2013) Además, a esto hay que añadir la existencia de "fenómenos de licuefacción de

²⁴ El Rancagüino, "Salineros de la región inician venta de sal de mar en supermercado", 18 de febrero de 2014: 18.

²⁵ Bustamante C., Cona D., Esparza L., Olivos K. Informe Final Intervención Cuenca Nilahue 2010-11 del Programa Servicio País de la Fundación para la Superación de la Pobreza. Capítulo III. pág. 10-11. FSP, Pichilemu, VI Región.

suelos, y en algunos sectores remociones en masa tipo desprendimientos y deslizamientos, siendo la terraza estuarial la unidad geomorfológica más inestable, debido a la susceptibilidad de presentar al menos tres de estas amenazas” (Ibarra, 2013)

En el caso de las salinas de Boyeruca, a raíz del terremoto-tsunami, quedaron con mayor cantidad de agua, pues la cota del lago Vichunquén se incrementó en 40 cms, por lo que el agua inundó algunas zonas de la ribera de baja pendiente específicamente hacia el NW y hacia el río que desagua el lago Vichunquén al mar, en su recorrido hacia Llico (Quezada, Jaque, Fernández & Vásquez, 2012).

A pesar de los fenómenos naturales ocurridos, las salinas de Cáhuil-Barrancas-La Villa, Boyeruca, continúan actualmente con su producción de sal de mar. Sólo la salinas de Cabeceras (Bucalemu), que alcanzó su máxima producción en el siglo XX, se encuentra hoy en estado de abandono, pues *“tanto por la acción antrópica, el terremoto de 1985 y el maremoto de 2010 -sumado al aumento de temperaturas generalizado- se interrumpió la conexión con el mar obligando al cierre de las salinas, quedando solo el humedal y transformando los cuarteles en zonas agrícolas o ganaderas, cortando el ciclo ecológico salino”*. (Moreno, Román y Romero, 2019)

Es importante conocer los segmentos de la zona de subducción y actualizar los periodos de recurrencia en Chile, pues *“existe un principio geológico que dice que aquello que ha ocurrido en la naturaleza una vez, volverá a suceder”*. Lo cual, *“pone en riesgo de grave inundación la costa más poblada de Chile”* (Urbina, Gorigoitia & Cisternas, 2016, p.683). Además, se ha señalado que existe una semejanza entre el terremoto de 1751 y el ocurrido en 2010, pues en ambos la destrucción fue general en la Región del Biobío, dando lugar a daño en las mismas ciudades (Ros, 2011)

6. RESULTADOS

Conforme a los casos de estudio, se ha comprobado que en un periodo de 280 años (1730 a 2010) las salinas han sido afectadas por al menos seis terremotos -tsunamis mayores a 8 grados Richter. Cabe destacar, que las salinas fueron nombradas por la Ordenanza Real como “bien común” en 1552 (Vera, 2003), llevando un periodo más extenso de adaptación a catástrofes, pues los primeros registros de estos fenómenos datan del siglo XVI (Ibarra, 2013).

A continuación, se presenta un esquema de síntesis, que expone una línea temporal de las salinas y los efectos de los terremotos-tsunamis revisados:

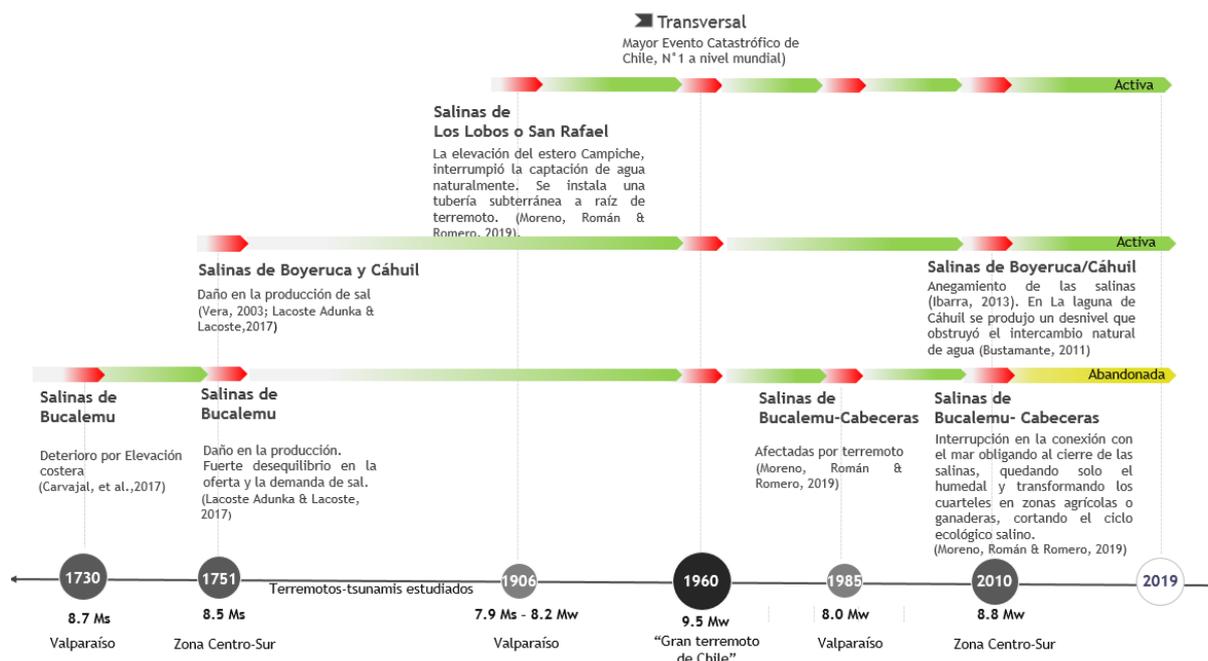


Figura 25. Línea temporal de síntesis de resultados. Salinas y afectaciones de terremotos-tsunamis.

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede ver en la fig. (2), las salinas de Bucalemu, presentaron daños importantes en los terremotos de 1730, 1751, 1985, 2010, ya sea por la elevación costera, daños en la producción de sal y finalmente, por la interrupción en la conexión con el mar en 2010, lo que además de otras causas, han hecho que esta salina se encuentre actualmente en estado de abandono.

En cuanto a la salina de Los Lobos o San Rafael, fue afectada por el terremoto de 1906, quedando el terreno con mayor altura, lo que no permitió continuar con la captación de agua de forma natural. Esta situación conllevó a que se implementaran obras para captar agua y mantener activa a la salina hasta la fecha. Sin embargo, "hoy el crecimiento demográfico de los pueblos aledaños - Puchuncaví y Quintero-, el desarrollo industrial y portuario de la fundición y refinería Ventanas ha contaminado los terrenos y aguas de la zona provocando la pérdida del material vegetal y el deterioro progresivo del ecosistema salino" (Moreno, Román & Romero, 2019).

Por otra parte, las salinas Boyeruca, pese a sufrir daños por anegamiento y afectación en la producción de sal, se mantiene activa a la fecha de hoy. Cabe mencionar que las salinas de Boyeruca fueron mencionadas por primera vez en el año 1644 en el Cabildo, bajo la denominación de "Salinas de Vichuquén" (Vera, 2003). Por lo cual, las salinas de Boyeruca llevan 4 siglos con una huella epidérmica de efectos de desastres naturales.

Asimismo, la salina de Cahuil a pesar de haber sido afectada en su producción y por el desnivel que obstruyó el intercambio natural de agua en 2010, hoy en día se mantiene activa su producción salinera.

7. CONCLUSIONES

El paisaje de sal de mar en Chile, ha mostrado ser un paisaje resiliente que se ha recuperado y adaptado antes situaciones límite, lo que le ha permitido un estado admisible para reorganizarse, funcionar y adquirir la capacidad para sobreponerse ante estos desastres, en un contexto de evolución continua desde hace siglos.

Por otra parte, la memoria colectiva de las comunidades, ha mantenido la actividad salinera demostrando el apego al oficio tradicional de la sal, pese a la incertidumbre intrínseca en estos paisajes.

En consecuencia, los resultados demuestran que la actividad salinera ha manteniendo un patrón cultural en el tiempo que les ha permitido sortear los efectos de los desastres, conservando viva la actividad y producción en los diversos periodos descritos, por al menos 6 terremotos-tsunami transcurridos en un periodo de 280 años (1730-2010). Lo cual evidencia que estos paisajes salineros han incorporado la incertidumbre, complejidad y capacidad de adaptación ante estos escenarios de catástrofes acontecidos.

8. BIBLIOGRAFÍA

Archivo Desastre, 2018. [Reseña] *Los principales tsunamis de la historia de Chile. Construyendo la memoria catastrófica del país*. Recuperado de <https://www.archivodesastre.cl/single-post/2018/10/05/Los-principales-tsunamis-de-la-historia-de-Chile>

Biblioteca Nacional de Chile, (s.f.) *Los terremotos en Chile (1570-2010)*. Memoria Chilena. Recuperado de <http://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-3576.html> [Consultado el 19.12.2019]

Bustamante, C. (2011). Informe diagnóstico. Elaboración de expediente para la declaratoria de Zona típica, las salinas de Cahuil.

Carrasco, S. (2004). Viaje a la Memoria Social de los Mineros de la Sal Solar de Laguna Cahuil: Una Aproximación Metodológica. Trabajo presentado en el V Congreso Chileno de Antropología. Colegio de Antropólogos de Chile A. G, San Felipe. Chile.

Carvajal, M., Cisternas M., and Catalán P. (2017), Source of the 1730 Chilean earthquake from historical records: Implications for the future tsunami hazard on the coast of Metropolitan Chile. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 122(5), 3648-3660. <https://doi.org/10.1002/2017JB014063>

Centro Sismológico Nacional, (2016). *Efemérides sísmicas: Terremoto de Valparaíso 1730 y la ligua 1971*. CSN Universidad de Chile. Recuperado de <https://www.csn.uchile.cl/efemerides-sismicas-terremoto-de-valparaiso-1730-y-la-ligua-1971/>

Centro Sismológico Nacional, (s.f). *Grandes terremotos en Chile. Sismos Importantes y/o Destructivos (1570 a la fecha)*. CSN Universidad de Chile.

Recuperado de <http://www.csn.uchile.cl/sismologia/grandes-terremotos-en-chile/> [Consultado 19.12.2019]

CEPAL (2005). Elementos conceptuales para la prevención y reducción de daños originados por amenazas siconaturales. En *Cuadernos de la CEPAL* N° 91. Recuperado de <https://archivo.cepal.org/pdfs/Waterguide/lcg2272s.pdf>

De Europa, C. (2000). Convenio europeo del paisaje. Florencia, Italia.

HALBWACHS, M. (2004). *La memoria colectiva*. Zaragoza: Prensas Universitarias de Zaragoza.

Ibarra Cofré, I. (2013). *Geomorfología aplicada en la evaluación y análisis de amenazas naturales en la zona sur de la Comuna de Pichilemu: sectores de Punta Lobos Cáhuil Estero Nilahue VI Región Chile* (Tesis Pregrado). Universidad de Chile. Recuperado de <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/114013>

Lacoste Adunka, M., & Lacoste, P. (2017). Sal de Cáhuil, cordero de secano y queso de Chanco: aportes para el estudio de patrimonio gastronómico y cultural de Chile. *Idesia (Arica)*, 35(2), 17-26. DOI: 10.4067/S0718-34292017005000027

Lacoste, P., Castro, A., Mujica, F., & Lacoste, M. (2017). Patrimonio y desarrollo territorial: Productos típicos alimentarios y artesanales de la Región de O'Higgins. Identidad, historia y potencial de desarrollo. ISBN 978-956-393-369-7.

Moreno O., Román E., & Romero C., (2019). Cartografía del Paisaje Cultural de la Sal Artesanal en Chile. Instrumento para la planificación y gestión del patrimonio. Proyecto exhibido en el *I Seminario Internacional "Paisajes Culturales de la sal artesanal en España e Iberoamérica. Estrategias e Instrumentos para la Planificación y Gestión del Patrimonio Cultural"* Universidad Politécnica de Madrid. 20 y 21 Noviembre de 2019. Madrid, España. (inédito)

Moreno, O. (2012-2013). Paisaje, riesgo y resiliencia. La arquitectura del paisaje en la modelación sustentable del territorio. *Revista Forum de Sostenibilidad*, (6): 17-30. ISSN: 1887-9810. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/280949274_Paisaje_riesgo_y_resiliencia_La_arquitectura_del_paisaje_en_la_modelacion_sustentable_del_territorio

Protección Civil, (s.f). Tsunamis registrados en la costa de Chile. Recuperado de <http://www.proteccioncivil.es/catalogo/naturales/jornada-terremotos/documentacion/docu2.pdf>

Quezada, J., Jaque, E., Fernández, A., & Vásquez, D. (2012). Cambios en el relieve generados como consecuencia del terremoto Mw = 8,8 del 27 de febrero de 2010 en el centro-sur de Chile. *Revista de geografía Norte Grande*, (53), 35-55. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022012000300003>

Quiroz, D. (2010). Los salineros de las costas de Chile central. Historia, sistema productivo y herramientas. *Centro de Documentación de Bienes Patrimoniales*.

ISBN 978-956-244-237-4. Recuperado de https://www.cdbp.patrimoniocultural.gob.cl/652/articles-26009_archivo_01.pdf

Quiroz, M. & Aranguiz, R. (2015). *Modelación del Tsunami de 1985 en Chile Central*. En XXII Congreso chileno de Ingeniería Hidráulica. Santiago, Chile.

Román, E. (2014). *Paisajes de la sal en Andalucía* (Tesis Doctoral). Universidad Politécnica de Madrid.

Román, E. (2017). Salinas de la Región Central Chilena y Andalucía: transferencia cultural y creación del paisaje. Congreso Internacional "De Sur a Sur, intercambios artísticos y relaciones culturales", Universidad de Granada, España.

Ros, M. (2011). Evaluación de daños de los terremotos históricos de Chile de 1730 y 1751. *Departamento de Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica I Universidad Complutense de Madrid*. Recuperado de https://webs.ucm.es/info/Geofis/g-sismolo/Memoria_def_300611.pdf

Ruiz Sánchez, J. (2017). Paisajes/Territorios de incertidumbre: Una hipótesis. *ARTEOFICIO 13 "Catástrofe y emergencia"*, p 5-10, ISSN 0717-5590. Recuperado de <http://www.revistas.usach.cl/ojs/index.php/arteficio/article/view/3476/26002790>

SIGPA, 2018. *Luis Arturo Guajardo Jorquera*. Sistema de Información para la Gestión del Patrimonio Cultural Inmaterial. Recuperado de <http://www.sigpa.cl/ficha-individual/luis-arturo-guajardo-jorquera>

UNISDR, E. (2009). Terminología sobre reducción del riesgo de desastres. Ginebra, Suiza. Recuperado de https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf

Urbina, M., Gorioitía, N., & Cisternas, M. (2016). Aportes a la historia sísmica de Chile: el caso del gran terremoto de 1730. *Anuario de Estudios Americanos*, 73(2), 657-687. doi:<http://dx.doi.org/10.3989/aeamer.2016.2.11>

Vera Rodríguez, J. (2003). *Sal y sociedad. Las salinas de Boyeruca 1644 - 2001* (Tesis de Magis)