



INFORME TÉCNICO DE EVALUACIÓN

SIMULACRO SISMO Y TSUNAMI – BORDE COSTERO

REGIÓN DE COQUIMBO

Simulacro de evacuación realizado el jueves 15 de junio de 2023

**SERVICIO NACIONAL DE PREVENCIÓN Y RESPUESTA ANTE DESASTRES
(SENAPRED)**

**UNIDAD DE PREPARACIÓN Y ENTRENAMIENTO
DEPARTAMENTO DE PREPARACIÓN COMUNITARIA**

Contenido

Contenido	2
1. SÍNTESIS DEL INFORME	3
2. DEFINICIÓN DE SIMULACRO	4
3. ANTECEDENTES DEL EJERCICIO	4
5. OBJETIVOS	5
6. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	6
7. ANÁLISIS Y RESULTADOS.....	7
7.1 Participación.....	9
7.2 Tiempos de evacuación	9
7.3 Fortalezas	11
7.4 Brechas y oportunidades de mejora	12
8. CONCLUSIONES	17
9. BIBLIOGRAFÍA.....	18
10. ANEXOS	19

1. SÍNTESIS DEL INFORME

Este informe presenta la evaluación del “simulacro por sismo y tsunami, borde costero”, realizado en la Región de Coquimbo, el día jueves 15 de junio de 2023 a las 11:30 hrs. Esta actividad estuvo focalizada en entrenar el proceso de evacuación de la población que habita, trabaja, estudia y/o transita en el área de amenaza de tsunami de las comunas del borde costero de la Región de Coquimbo, frente a una emergencia simulada por variable de riesgo: sismo y tsunami, con fundamento en los planes de emergencia involucrados.

En términos generales, el ejercicio tuvo un balance positivo, permitiendo identificar fortalezas relacionadas a la efectividad, en conjunto, de los mecanismos de alertamiento: Mensaje SAE y sistemas sonoros de los organismos de primera respuesta y, por otra parte, al comportamiento de la comunidad participante y la inclusión de mascotas y animales en el proceso de evacuación.

Además, el simulacro permitió observar brechas y plantear oportunidades de mejora relacionadas principalmente a la necesidad de generar un mecanismo que permita a la ciudadanía reportar eventuales fallas o problemas respecto a la recepción del Mensaje SAE, el cual pueda ser difundido en instancias de simulacros; chequear y corregir las fallas detectadas en la transmisión del Mensaje SAE por parte de las empresas telefónicas en algunas localidades de las comunas del borde costero, principalmente en las caletas y sectores costeros rurales; y fortalecer la cobertura telefónica en dichas zonas; robustecer las condiciones de seguridad e implementación de las vías de evacuación y puntos de encuentro; continuar avanzando en materia de acciones inclusivas de preparación; fortalecer los roles y funciones de los organismos de primera respuesta (Carabineros, Bomberos, Armada y Municipales) sobre todo en términos de presencia en puntos críticos y seguridad de las personas evacuadas, poniendo en práctica aspectos que debiesen estar considerados en los Planes Comunales de Emergencia, los cuales son una exigencia de la Ley 21.364. También, se ha identificado la necesidad de reducir los tiempos de evacuación a nivel regional.

Por otra parte, como hallazgo, se ha detectado la necesidad de chequear la situación de los puntos de encuentro de la localidad de Puerto Aldea, Coquimbo, adoptando las medidas necesarias para resguardar la seguridad de las comunidades.

La organización de los contenidos de este informe comienza con la descripción de un simulacro de evacuación, posteriormente se presentan los antecedentes que resumen las características del ejercicio, se presentan los objetivos trazados, la metodología de evaluación, los análisis y resultados, para cerrar con conclusiones y anexos.

2. DEFINICIÓN DE SIMULACRO

Un simulacro coordinado por SENAPRED es un ejercicio práctico en terreno, a gran escala, que permite entrenar el proceso de evacuación de la comunidad ante un escenario simulado de emergencia, desastre o catástrofe, que potencialmente podría afectar a un determinado territorio.

Al mismo tiempo, permite practicar planes de emergencia, procedimientos operativos, coordinaciones interinstitucionales y capacidades de gestión relacionadas con los preparativos y respuesta a emergencias por parte de los organismos del Sistema Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SINAPRED), específicamente aquellos presentes en la escala local, que asumen roles y funciones en el proceso de evacuación de la población (SENAPRED, 2023a).

En este sentido, la comunidad local ejecuta su proceso de evacuación y los organismos de emergencia entregan apoyo poniendo en práctica sus roles y funciones, de acuerdo a la planificación local.

De esta forma, los simulacros representan instancias de entrenamiento de las capacidades de respuesta de la población y del Sistema Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SINAPRED) frente a un potencial evento destructivo, permitiendo la identificación de fortalezas, brechas y oportunidades de mejora respecto al proceso de evacuación y planes de emergencia.

3. ANTECEDENTES DEL EJERCICIO

A continuación, se presentan los principales antecedentes del simulacro:

Tabla 1: Antecedentes del Simulacro Borde Costero – Región de Coquimbo, 2023.

ÍTEM	DETALLE
Tipo de ejercicio	Simulacro de evacuación.
Amenaza	Sismo y tsunami
Fecha	Jueves 15 de junio de 2023.
Hora de inicio	11:30 hrs.
Hora de término	12:30 hrs.
Escenario	Sismo de mayor intensidad (7,9 Mww) campo cercano – en las costas de la Región de Coquimbo, que gatilla la declaración de evacuación para el borde costero (área a evacuar por tsunami) de la región.
Comunas que participaron del simulacro	• La Higuera • La Serena • Coquimbo • Ovalle • Canela • Los Vilos
Planes, planos y procedimientos de	• Planes Comunales de Emergencia de La Higuera, La Serena, Coquimbo, Ovalle, Canela y Los Vilos.

emergencia involucrados	• Planos de evacuación ante amenaza de tsunami – Región de Coquimbo¹ • “Plan Regional de Emergencia, Región de Coquimbo”. Resolución exenta N°1160/2022. • “Anexo 10.5 – Plan por amenaza de tsunami”. Resolución Exenta N° 1160/2022.
Población objetivo del simulacro	• Población estimada en área de amenaza de tsunami: 88.036 personas (SENAPRED, 2023b).
Meta de evacuación	• 70% del total = 61.625 personas. Propuesta establecida por SENAPRED Coquimbo.
Activación y desactivación del simulacro y alertamiento a la comunidad	El proceso de activación y desactivación (inicio y término) del simulacro y alertamiento a la población consideró dos componentes: • SENAPRED a través su Unidad de Alerta Temprana Nacional activó el Sistema de Alerta de Emergencias (SAE), mensaje de texto y alarma sonora, enviado a todos aquellos teléfonos celulares compatibles que se encontrasen dentro del polígono de borde costero de las comunas participantes bajo la amenaza de tsunami. • Carabineros, Bomberos y Armada, difundieron a través de sus medios (sistemas sonoros y otros) la alerta de evacuación por tsunami para la comunidad, así como también difundieron la finalización del ejercicio.
Organismos de apoyo del proceso de evacuación	• Carabineros • Equipos de GRD comunales de La Higuera, La Serena, Coquimbo, Ovalle, Canela y Los Vilos • Armada • Bomberos

Fuente: Unidad de Preparación y Entrenamiento y Dirección Regional SENAPRED Coquimbo.

5. OBJETIVOS

Objetivo General: Entrenar el proceso de evacuación de la población que habita, trabaja, estudia y/o transita en el área de amenaza de tsunami de las comunas del borde costero de la Región de Coquimbo, frente a una emergencia simulada por variable de riesgo: sismo y tsunami, con fundamento en los planes de emergencia involucrados.

Objetivo Específico 1: Fomentar una cultura preventiva y de autocuidado en la sociedad, involucrando a distintos actores de la comunidad, propendiendo a aumentar su atención y preparación frente a un escenario de sismo de mayor intensidad y tsunami.

Objetivo Específico 2: Lograr una alta participación del público objetivo al que está dirigido el ejercicio.

¹ <https://senapred.cl/plan-de-evacuacion-coquimbo/>

Objetivo Específico 3: Generar una instancia para que los organismos que cumplen funciones de apoyo al proceso de evacuación de la comunidad puedan entrenar sus respectivos planes de emergencia y procedimientos de evacuación ante sismo y tsunami.

Objetivo Específico 4: Evaluar las dimensiones de Alertamiento a la comunidad, Condiciones de seguridad, Implementación para la emergencia, Acciones inclusivas de preparación, Comportamiento y organización de la comunidad, Roles y funciones de los organismos del SINAPRED, y Tiempos de desplazamiento durante el proceso de evacuación.

Objetivo Específico 5: Identificar fortalezas, brechas y oportunidades de mejora respecto al proceso de evacuación desarrollado por la comunidad.

6. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

Para la evaluación del ejercicio, SENAPRED elaboró dos pautas de evaluación orientadas al sistema de evacuación: Una para levantar información sobre los puntos de encuentro y otra para vías de evacuación, las que fueron aplicadas el día del ejercicio por las y los evaluadores capacitados. Además, se generaron dos pautas de autoevaluación: una para establecimientos de educación parvularia y escolar, y otra para establecimientos de educación superior, ubicados en el área a evacuar por amenaza de tsunami, las cuales fueron puestas a disposición de los respectivos directores y directoras y de los encargados del Plan Integral de Seguridad Escolar o Plan de Emergencia, según correspondiera, labor realizada con apoyo de la SEREMI de Educación de la Región de Coquimbo.

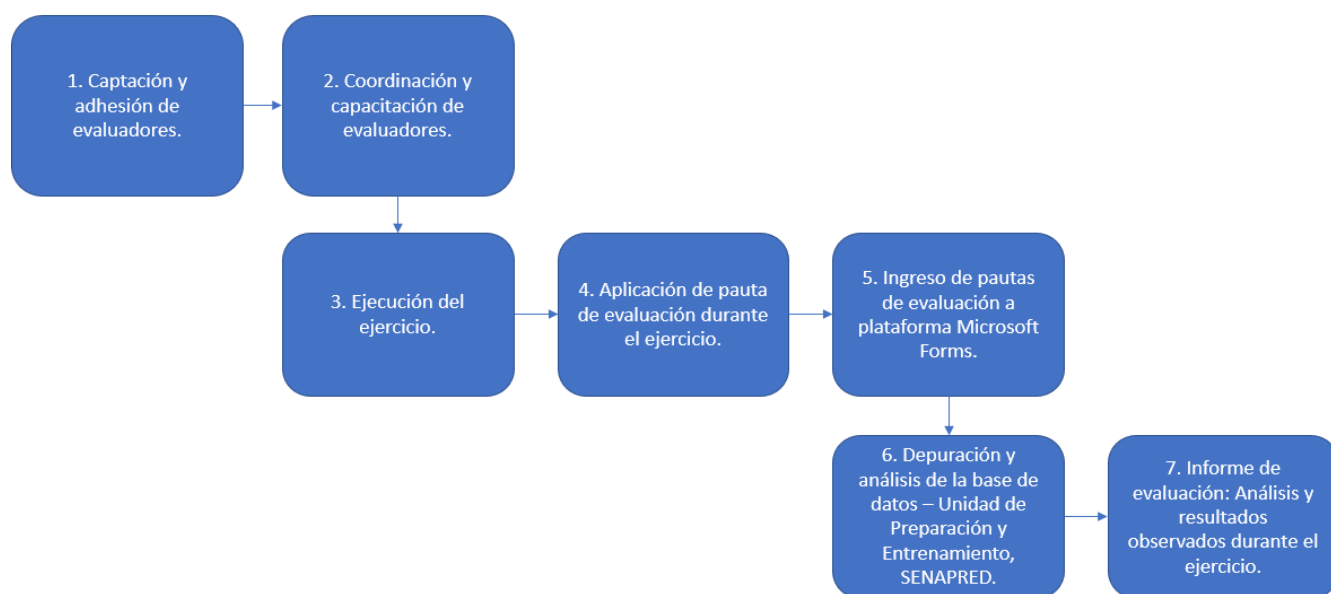
Con miras a preparar a los evaluadores, SENAPRED realizó 3 capacitaciones para evaluadores pertenecientes a los municipios de La Higuera, Ovalle, Canela y Los Vilos, INACAP La Serena, Universidad Católica del Norte (Coquimbo) y la Agencia Adventista de Desarrollo y Recursos Asistenciales (ADRA Chile).

Las y los evaluadores capacitados fueron los encargados de aplicar las pautas de evaluación y subir la información registrada a la plataforma Microsoft Forms, habilitada por SENAPRED para cargar los datos recabados durante el ejercicio.

Una vez realizado el simulacro, fueron ingresadas correctamente 97 pautas de evaluación en la plataforma Microsoft Forms: 48 pautas de puntos de encuentro y 49 de vías de evacuación. Los pasos siguientes se centraron en la depuración y análisis de la base de datos obtenida a partir de la información cargada.

Para el análisis de la información recogida se consideran los resultados obtenidos en las pautas de evaluación, así como también las observaciones recogidas en terreno por el equipo coordinador de SENAPRED.

Esquema 1: Flujo del proceso de evaluación



Fuente: Elaboración propia.

7. ANÁLISIS Y RESULTADOS²

En esta sección se exponen los resultados obtenidos expresados en porcentajes de aprobación para cada una de las dimensiones evaluadas según la pauta de evaluación. Estos promedios son asociados a determinados niveles de logro y resultados según el siguiente detalle:

Tabla 2: Descripción de logro obtenido según porcentaje de aprobación³

RESULTADO	DESCRIPCIÓN DEL LOGRO OBTENIDO	% DE APROBACIÓN
Deficiente	Se observa una escasa o nula presencia e implementación de elementos y acciones de preparación, no reuniendo las condiciones mínimas de seguridad y organización para desarrollar un proceso de evacuación por sismo y tsunami	0 a 39%
Regular	Se observa la implementación y ejecución de ciertos elementos y acciones de preparación, no obstante, no resultan suficientes para garantizar las condiciones mínimas de seguridad y organización para desarrollar un proceso de evacuación por sismo y tsunami.	40 a 69%
Bueno	Se observa la implementación y ejecución de elementos y acciones de preparación, reuniendo las condiciones mínimas de seguridad y organización para desarrollar un proceso de evacuación por sismo y tsunami.	70 a 89%

² Esta sección ha sido realizada considerando las pautas de evaluación de puntos de encuentro y vías de evacuación que fueron ingresadas correctamente y de manera completa en el formulario online habilitado para tales fines. Dentro del análisis no se incluyen resultados específicos para el sector educación, debido a que el foco de este ejercicio está puesto en poner a prueba el proceso de evacuación de la comunidad general, que habita, trabaja, estudia y/o transita en el área a evacuar por tsunami de la Región de Coquimbo.

³ Todos los elementos acá presentados son considerados y evaluados a través de las pautas de evaluación.

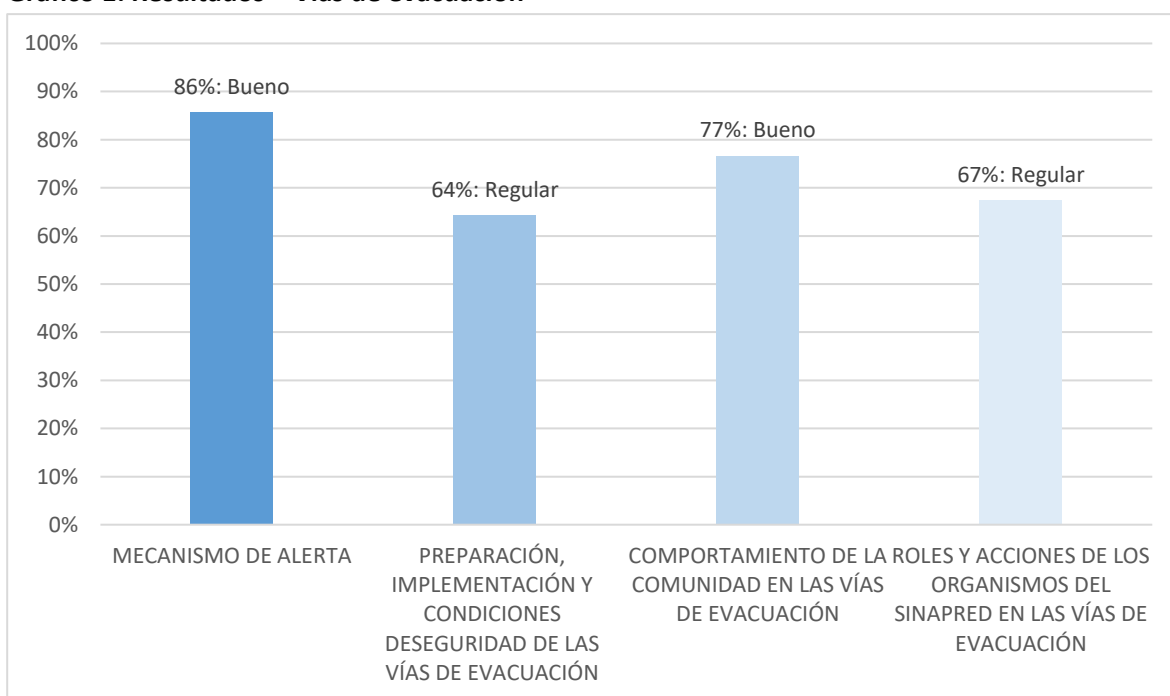
	Si bien se reúnen condiciones mínimas de seguridad y organización, también se identifican brechas, desafíos y oportunidades de mejora en términos de preparación frente a un sismo y tsunami.	
Excelente	Se observa una adecuada implementación y ejecución de elementos y acciones de preparación, reuniendo condiciones de seguridad y organización que permiten desarrollar un proceso ordenado y seguro de evacuación por sismo y tsunami. Si bien se garantizan condiciones de seguridad y organización, también eventualmente pueden identificarse brechas, desafíos y oportunidades de mejora en términos de preparación frente a un sismo y tsunami.	90 a 100%

Fuente: Elaboración propia de la Unidad de Preparación y Entrenamiento de SENAPRED.

La presentación de resultados se expondrá de manera diferenciada. Se comienza con dos gráficos que resumen los resultados globales alcanzados en las vías de evacuación y en los puntos de encuentro, información relacionada a la difusión de la alerta de evacuación a la población, datos de participación, tiempos de evacuación y, posteriormente, se identificarán las fortalezas y finalmente las brechas y oportunidades de mejora. La información ha sido organizada a través de cuadros que permiten ordenar los resultados observados.

En el gráfico 1, se presentan los resultados alcanzados en las vías de evacuación para cada dimensión evaluada. Se observa que la dimensión “Mecanismo de alerta” recibe un resultado **excelente**. Por otro lado, la dimensión “Comportamiento de la comunidad en las vías de evacuación” alcanza un resultado **bueno**. Finalmente, las dimensiones “Preparación, implementación y condiciones de seguridad en las vías de evacuación” y “Roles y acciones de los organismos del SINAPRED en las vías de evacuación” tienen resultados **regulares**.

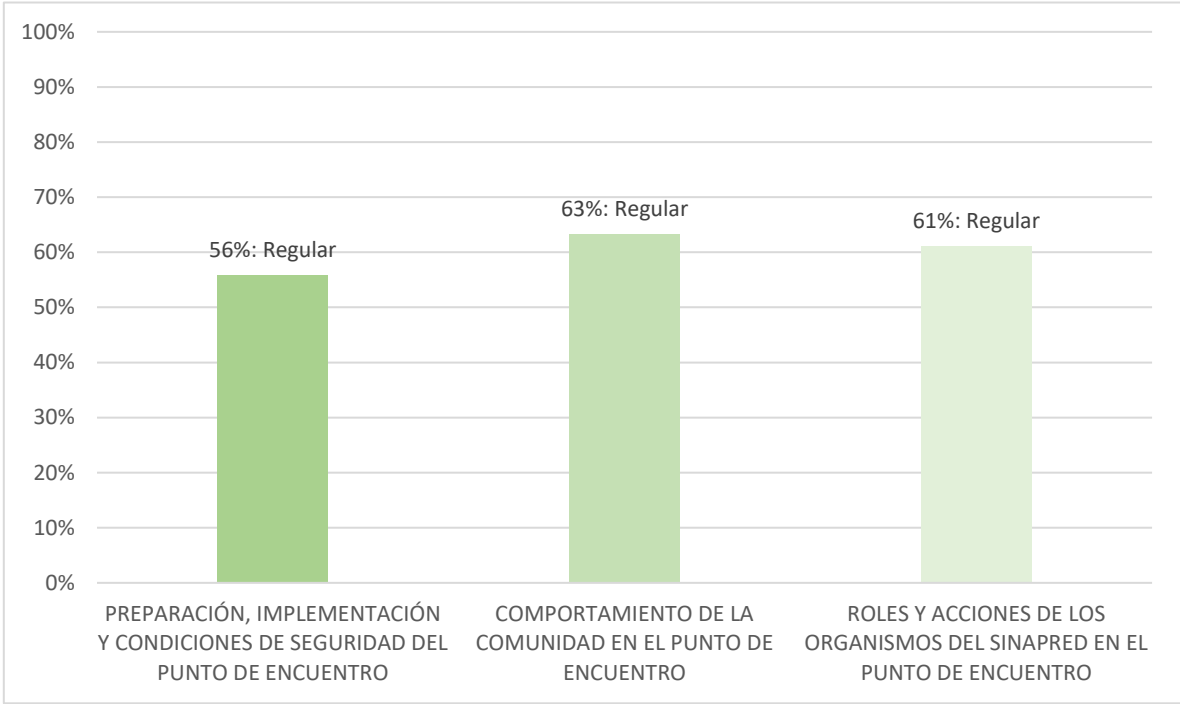
Gráfico 1: Resultados – Vías de evacuación



Fuente: Elaboración propia en base los datos obtenidos del proceso de evaluación del Simulacro Bordo Costero de la Región de Coquimbo, 2023.

Por otra parte, en el gráfico 2 se plasman los resultados generales alcanzados en los puntos de encuentro según las dimensiones evaluadas, donde se observa que las tres dimensiones han obtenido resultados **regulares**: “Preparación, implementación y condiciones de seguridad en el punto de encuentro”, “Comportamiento de la comunidad en el punto de encuentro” y “Roles y acciones de los organismos del SINAPRED en el punto de encuentro”.

Gráfico 2: Resultados – Puntos de encuentro



Fuente: Elaboración propia en base los datos obtenidos del proceso de evaluación del Simulacro Bordo Costero de la Región de Coquimbo, 2023.

7.1 Participación

La cantidad total de personas evacuadas se cifró en 65.000. Esta información se levantó de manera gradual durante el desarrollo del ejercicio por parte de los Jefes/as de la Unidad Comunal de Gestión de Riesgo de Desastres en coordinación con la Unidad de Alerta Temprana Regional (UAT) de SENAPRED Coquimbo.

7.2 Tiempos de evacuación

A partir de los datos recopilados en el ejercicio, en promedio los tiempos de evacuación fueron los siguientes:

Tabla 3: Tiempos de evacuación por comuna⁴

COMUNA	TIPO DE PROCESO DE EVACUACIÓN REALIZADO	HORA PROMERIO DE LLEGADA DEL PRIMER GRUPO DE PERSONAS A LOS PUNTOS DE ENCUENTRO	HORA PROMEDIO DE LLEGADA DEL ÚLTIMO GRUPO DE PERSONAS A LOS PUNTOS DE ENCUENTRO	TIEMPO PROMEDIO DE EVACUACIÓN ⁵
La Higuera	Evacuación a través de las vías de evacuación u otra calle o avenida hasta llegar al punto de encuentro (PE) más cercano.	11:34 hrs.	11:47 hrs.	0:11:00 11 minutos
La Serena		11:46 hrs.	12:13 hrs.	0:29:00 29 minutos
Coquimbo		11:38 hrs.	11:44 hrs.	0:11:00 ⁶ 11 minutos
Ovalle		11:33 hrs.	11:43 hrs.	0:08:00 8 minutos
Canela		11:40 hrs.	12:00 hrs.	0:20:00 20 minutos
Los Vilos		11:40 hrs.	12:30 hrs.	0:35:00 35 minutos
PROMEDIO REGIONAL		11:38 hrs.	11:54 hrs.	0:16:00 16 minutos

Fuente: Unidad de Preparación y Entrenamiento, en base los datos obtenidos del proceso de evaluación del simulacro.

En la tabla 3, se presenta el tiempo promedio de evacuación por comuna. El menor tiempo de evacuación lo registra la comuna de Ovalle, con 8 minutos, mientras que el mayor tiempo lo registra la comuna de Los Vilos, con 35 minutos. En promedio regional, la población participante tardó 16 minutos en arribar a los puntos de encuentro definidos para esta amenaza, por tanto, resulta necesario propender a procesos de evacuación ordenados y tranquilos, pero en tiempos cada vez menores, ya que, según demuestra León et al. (2021), el arribo de tsunami puede ocurrir en tiempos inferiores a los 14 minutos, lo que se encuentra en sintonía con la evidencia reciente de Chile, donde los terremotos de Pisagua (2014) e Illapel (2015) desencadenaron tsunamis con tiempos de llegada de arribo de olas inferiores a 15 minutos (Catalán et al., 2015; Aránguiz et al., 2016 en León et al., 2021).

⁴ Estos tiempos de evacuación, levantados por los evaluadores, son de carácter referencial.

⁵ Los tiempos promedio de evacuación no sólo dependen de la altura de la cota que marca el límite de la zona a evacuar, sino también, por ejemplo, de factores como la pendiente, la distancia para llegar a la cota, la congestión vehicular, la dirección del tránsito de la vía de evacuación, presencia de obstáculos y dificultades en la ruta.

⁶ No existen datos respecto a los tiempos de evacuación de las caletas de Coquimbo, debido a que no evacuaron personas y/o no fueron designados evaluadores a dichos puntos, no pudiendo registrarse los tiempos de desplazamiento para estos sectores. Los 11 minutos reportados sólo consideran el sector urbano de Coquimbo y no sus caletas.

7.3 Fortalezas

Las fortalezas transversales identificadas en el simulacro se presentan y organizan en el siguiente cuadro:

Tabla 4: Fortalezas transversales⁷

DIMENSIÓN	FORTALEZA IDENTIFICADA
Mecanismo de alerta	Se destaca que los sistemas de alertamiento existentes (sistemas sonoros de Carabineros, Bomberos, Armada y Mensaje SAE), en conjunto, fueron efectivos para comunicar a la población tanto el inicio como el término de la evacuación ⁸ . En este sentido, se hace patente que el éxito de los sistemas de alertamiento está en la redundancia, es decir, en la existencia de más de un canal de difusión de la alerta. Así, si eventualmente falla uno, es posible contar con la efectividad de los otros mecanismos disponibles.
	Al iniciar y finalizar el simulacro, se observa que, en general, la comunidad recibe en sus celulares el Mensaje SAE apoyando la activación y desactivación del proceso de evacuación.
Preparación, implementación y condiciones de seguridad de las vías de evacuación	Las vías de evacuación, definidas por los municipios participantes, están identificadas en los planos de evacuación difundidos por SENAPRED.
	Las vías de evacuación conectan un punto ubicado en área a evacuar por tsunami con un Punto de Encuentro.
	Las vías de evacuación permiten a las personas abandonar el área a evacuar.
	Las vías de evacuación son de libre acceso, es decir, no son de propiedad privada y/o no tienen un acceso restringido.
	Las dimensiones de las vías de evacuación (principalmente el ancho) son adecuadas y facilitan el tránsito de la población que realiza el proceso de evacuación.
Preparación, implementación y condiciones de seguridad de los puntos de encuentro	Los Puntos de Encuentro están identificados en los planos de evacuación que difunde SENAPRED.
	Los Puntos de Encuentro son de libre acceso, es decir, no son de propiedad privada y/o no tienen un acceso restringido.
	Los Puntos de Encuentro son accesibles, al menos, desde una vía de evacuación (Identificada en los planos difundidos por SENAPRED).
	Los Puntos de Encuentro permiten en general el fácil acceso de vehículos de emergencia, para dar asistencia a la población evacuada.
Comportamiento de la comunidad en las vías de evacuación y puntos de encuentro	La comunidad utilizó y/o priorizó las vías de evacuación para tsunami indicadas en los planos difundidos por SENAPRED.
	Las personas evacuadas abandonaron el área a evacuar por tsunami.
	Durante el proceso de evacuación, las personas se alejaron de desembocaduras de cursos de agua, evitando cruzar esteros o ríos.
	La evacuación se desarrolló sin accidentes.

⁷ Se consideran los enunciados de la pauta de evaluación que obtuvieron resultados “buenos” y “excelentes” y también aspectos recogidos a través de la observación del equipo coordinador del simulacro.

⁸ Esto, a pesar que la evaluación del ejercicio permitió detectar falencias en la recepción del Mensaje SAE, las cuales serán abordadas en la sección que se enfoca en levantar las brechas identificadas.

	La comunidad permaneció tranquila durante el proceso de evacuación, sin realizar acciones que desordenasen y/o alterasen el proceso de evacuación.
	Durante el proceso de evacuación la comunidad realizó un desplazamiento continuo y sin alteraciones.
	Existió tranquilidad y orden por parte de las personas evacuadas en los puntos de encuentro.
	En los puntos de encuentro, se observó a las personas evacuadas utilizando medios de comunicación (celulares, radios a pilas, etc.) para acceder a información oficial sobre la emergencia simulada.
	Se observó colaboración y/u organización comunitaria para dar apoyo a niños, niñas, adolescentes, personas mayores, personas embarazadas, personas en situación de discapacidad y/o movilidad reducida.
Roles y acciones de los organismos del SINAPRED en las vías de evacuación	Se observa presencia de personal de Carabineros, Bomberos, Salud, Armada, personal municipal u otros organismos de primera respuesta en las vías de evacuación.
	Los organismos de primera respuesta (Carabineros, Bomberos, Salud, Armada y personal municipal, según corresponda) realizaron labores de apoyo durante el proceso de evacuación: difusión de la alarma de evacuación, velar por la seguridad de las personas evacuadas, disposición de ambulancias, entregar indicaciones a la población, entre otras.
Evacuación de animales y mascotas	Se observa a personas evacuar a los puntos de encuentro con animales y mascotas. En total se registraron 145 mascotas evacuadas.

Fuente: Unidad de Preparación y Entrenamiento, en base los datos obtenidos del proceso de evaluación del simulacro.

7.4 Brechas y oportunidades de mejora

A partir de los datos recopilados se han identificado y descrito las siguientes brechas⁹:

Tabla 5: Brechas identificadas en el proceso de evacuación

DIMENSIÓN	BRECHA IDENTIFICADA
Mecanismo de Alerta	Se observó que varios celulares de distintas compañías telefónicas no recibieron el Mensaje SAE. A continuación, se presenta el detalle de las comunas y empresas telefónicas donde hubo problemas en la recepción: La Higuera: -Se observaron problemas en la recepción del Mensaje SAE en algunos celulares de las compañías Entel, VTR, WOM y Claro. -Estos problemas son detectados en Punta de Choros y Caleta Los Hornos.

⁹ Se consideran los enunciados de la pauta de evaluación que obtuvieron resultados “deficientes” y “regulares”, aspectos recogidos a través del cuestionario de inscripción para el simulacro y situaciones particulares asociadas al proceso de evacuación de determinados establecimientos de educación.

	-En celulares de la compañía Movistar se recepcionó el Mensaje SAE, sin embargo, se observa que algunos celulares reciben el mensaje de desactivación del simulacro a las 13:00 hrs, aproximadamente una hora después de finalizado el ejercicio. -Evaluadores de esta comuna, indicaron que los problemas de recepción pudiesen deberse a la baja cobertura telefónica en la comuna. • La Serena: -Se observaron problemas en la recepción del Mensaje SAE en algunos celulares de las compañías WOM y Movistar. -Estos problemas fueron observados en celulares de personas ubicadas en Avenida Cuatro Esquinas; Caleta San Pedro; Serena Golf y Avenida Amunátegui. • Coquimbo: -Se observaron problemas en la recepción del Mensaje SAE en algunos celulares de las compañías WOM y Movistar. -Estos problemas fueron observados en celulares de personas ubicadas en Avenida De Los Estanques; Avenida Quebrada del Loro; Calle José Agustín de la Sierra; Avenida El Sauce; Avenida Gerónimo Méndez y Amanecer. -En algunos celulares de la compañía Claro se observó que el Mensaje SAE se recibe con 10 minutos de retraso. • Ovalle: -Se observaron problemas en la recepción del Mensaje SAE en algunos celulares de las compañías VTR, WOM, Claro, Entel y Movistar. -Estos problemas fueron observados en celulares de personas ubicadas en: Caleta Sierra y Caleta El Toro. • Canela: -Se observaron problemas en la recepción del Mensaje SAE en algunos celulares de las compañías Claro, Entel, WOM y Movistar. -Estos problemas fueron observados en celulares de personas ubicadas en: Puerto Oscuro; Huentelauquén Bajo; Huentelauquén Sur y Caleta de Puerto Manso – Agua Dulce. -No se recepcionaron Mensajes SAE en ninguna compañía telefónica en Caleta Puerto Oscuro. -Algunos celulares recibieron el Mensaje SAE de desactivación en horas de la noche del día 15 de junio. • Los Vilos: -Sin información asociada a fallas en la recepción del Mensaje SAE.
--	---

Preparación, implementación y condiciones de seguridad de las vías de evacuación	El sentido del tránsito de 21 vías de evacuación, principalmente de las comunas de Coquimbo, La Serena y Ovalle va en el mismo sentido de la evacuación, lo que incrementa la probabilidad de que el desplazamiento en automóviles obstruya la evacuación peatonal, pudiendo también afectar la seguridad peatonal de las personas.
	En las 6 comunas de borde costero existen vías de evacuación que no cuentan con señalización.
	En las vías de evacuación donde existe señalización, se observa que su ubicación y distancia no permite orientar adecuadamente el proceso de evacuación.
	En las 6 comunas de borde costero se observa que en general la señalización existente no se encuentra en buen estado de mantención.
	Existen vías de evacuación para tsunamis que no presentan buenas condiciones de seguridad, donde, por ejemplo, se observan construcciones en mal estado, pavimento en mal estado o cercanía a materiales peligrosos, entre otros.
	En general las vías de evacuación de las 6 comunas del borde costero no cuentan con iluminación en su trazado completo.
	En general las vías de evacuación no están acondicionadas para facilitar el proceso de evacuación de personas con discapacidad, movilidad reducida, personas mayores y/o personas embarazadas (Ej: pasamanos, escaleras con escalones más pequeños, rampas, etc.)
	En el caso de la comuna de La Serena, existen vías de evacuación implementadas con luminarias, paneles solares y baterías por el SERVIU Coquimbo (2018), las cuales han sido robadas y vandalizadas. Esto ocurre por ejemplo en: • Calle Los Corsario tramo Av. Del Mar – Caletera Ruta 5 Norte; • Calle Amunategui tramo Av. Del Mar – Av. El Santo; • Calle Los Lúcumos tramo Av. Del Mar – Av. El Santo.
Preparación, implementación y condiciones de seguridad de los puntos de encuentro	En las 6 comunas de borde costero existen puntos de encuentro que no cuentan con señalización.
	En general la señalización existente en los puntos de encuentro no presenta buen estado de mantención, es decir, la señalización no se distingue claramente, los colores se encuentran desteñidos, etc.
	En general las características de los puntos de encuentro dificultan la accesibilidad de personas en situación de discapacidad y/o movilidad reducida.
	Existen puntos de encuentro, principalmente en la comuna de Coquimbo, cuyas dimensiones no son óptimas para reunir y resguardar a la población evacuada en especial en temporada estival.
	En todas las comunas del borde costero, aunque principalmente en Ovalle y Coquimbo, existen puntos de encuentro que no cuentan con iluminación permanente.
	Los puntos de encuentro no permiten garantizar protección contra fenómenos meteorológicos como radiación solar, lluvia, viento, etc.
Comportamiento de la comunidad en las vías de evacuación y	En general se observa que los vehículos particulares y de locomoción colectiva no se detuvieron para facilitar la evacuación peatonal.
	No se observaron a personas portando un kit de emergencia en los puntos de encuentro.

puntos de encuentro	En algunos puntos de encuentro de Coquimbo y La Serena, la comunidad regresó al área a evacuar por tsunami antes de que las autoridades dieran fin al ejercicio y se hubiera recibido indicaciones de los organismos de primera respuesta y/o recibido el Mensaje SAE de finalización del simulacro.
Roles y acciones de los organismos del SINAPRED en las vías de evacuación y puntos de encuentro	Se observaron brechas respecto al resguardo de la seguridad de la población, principalmente en relación a cortes de tránsito en lugares de mayor aglomeración de personas y vías de evacuación de mayor riesgo (cercanas a autopistas o calles de alta velocidad). Esto se observa principalmente en la conurbación Coquimbo-La Serena.
	En 9 puntos de encuentro de la comuna de Coquimbo no se observó presencia de representantes de los organismos de primera respuesta (Carabineros, Bomberos, Salud, Armada, personal municipal u otros).
	En general el personal de los organismos de primera respuesta no informó a la comunidad el término de la emergencia simulada (finalización del ejercicio) como complemento al Mensaje SAE.
	En general el personal de los organismos de primera respuesta (Carabineros, Bomberos, Salud, Armada, personal municipal u otros) no se mantuvo en el punto de encuentro hasta la cancelación del proceso de evacuación, el cual debería haberse producido una vez recibido el Mensaje SAE y autorizado el retorno seguro a las actividades cotidianas.
Hallazgo: Puntos de Encuentro riesgosos – Puerto Aldea	En el marco del desarrollo del ejercicio personal de la Armada advierte que los puntos de encuentro ubicados en la localidad de Puerto Aldea, Coquimbo, se encuentran contiguos a un campo de entrenamiento donde existen explosivos enterrados.

Fuente: Unidad de Preparación y Entrenamiento, en base los datos obtenidos del proceso de evaluación del simulacro.

En relación a lo anterior, se levantan las siguientes oportunidades de mejora, dirigidas a diversos organismos del SINAPRED:

Tabla 6: Oportunidades de mejora

DIMENSIÓN	DIRIGIDA A	OPORTUNIDAD DE MEJORA
Mecanismo de Alerta	SUBTEL	-Generar un mecanismo que permita a la ciudadanía reportar eventuales fallas o problemas respecto a la recepción del Mensaje SAE, el cual pueda ser difundido en instancias de simulacros. -Con la información reportada por la ciudadanía, generar un informe respecto a los hallazgos y situaciones observadas.
	SUBTEL y Empresas de telefonía (WOM, Claro, Entel, Movistar y VTR)	Chequear los problemas detectados en la transmisión del Mensaje SAE por parte de las compañías: - WOM: Problemas detectados en La Higuera, La Serena, Coquimbo, Ovalle y Canela. - Claro: Problemas detectados en La Higuera, Coquimbo, Ovalle y Canela. - Movistar: Problemas detectados en La Serena, Coquimbo, Ovalle y Canela.

		• VTR: Problemas detectados en La Higuera y Ovalle. • Entel: Problemas detectados en La Higuera, Ovalle y Canela.
		Potenciar el fortalecimiento de la cobertura telefónica en localidades costeras de la Región de Coquimbo por parte de las compañías telefónicas.
Preparación, implementación y condiciones de seguridad de las vías de evacuación y puntos de encuentro	Alcaldes y Jefes/as de la Unidad Comunal de Gestión del Riesgo de Desastres de los Municipios de La Higuera, La Serena, Coquimbo, Canela, Ovalle y Los Vilos	Instalar o gestionar señalización en las vías de evacuación para tsunami, en el trazado completo de la ruta.
		Instalar o gestionar señalización en los puntos de encuentro para tsunami.
		Instalar, reponer y/o gestionar iluminación en las vías de evacuación y puntos de encuentro que lo requieran.
		Verificar y garantizar que las vías de evacuación para tsunami se encuentren expeditas y libres de elementos que obstruyan permanente o transitoriamente el desplazamiento a través de ellas (por ejemplo, presencia de vehículos estacionados, construcciones, escombros, basura, etc.).
		Comprobar el estado de las vías de evacuación y puntos de encuentro para tsunami y mejorar sus condiciones de seguridad, en caso que corresponda. Considerar especialmente la seguridad en aquellas vías de evacuación que atraviesan la Ruta 5 y calles y avenidas de alta velocidad.
		Verificar que los puntos de encuentro para tsunami, que han sido definidos por los respectivos municipios, permitan reunir y resguardar a la población en general que podría llegar a dicho lugar, comprobando también que tenga las dimensiones apropiadas para este fin.
		Eliminar o mitigar barreras arquitectónicas urbanísticas que impidan o dificulten el tránsito por las vías de evacuación y el acceso a los puntos de encuentro, implementando infraestructura de accesibilidad como, por ejemplo, rampas y pasamanos en sectores específicos.
	Delegado Presidencial Regional de Coquimbo	Generar y propiciar estrategias e instancias de coordinación con servicios o sectores específicos tales como Delegación Presidencial Regional de Coquimbo, Alcaldes de las comunas del borde costero y SERVIU, permitiendo abordar de manera integral y conjunta las dificultades observadas en este informe, así como también, en el caso de La Serena, subsanar los problemas asociados a la mantención y administración de las vías de evacuación, de acuerdo a lo establecido en los oficios Ord. N°6116/2018 – SERVIU y Ord. N°847/2023 – SERVIU.
	Alcaldes y Jefes/as de la Unidad Comunal de Gestión del Riesgo de Desastres de los Municipios de La Higuera, La Serena, Coquimbo, Canela, Ovalle y Los Vilos	

	SEREMI de Vivienda y Urbanismo	
Comportamiento de la comunidad en las vías de evacuación y puntos de encuentro	SENAPRED Coquimbo	Continuar incentivando la participación, sensibilización y concientización de la comunidad de la Región de Coquimbo en relación a la prevención y respuesta frente a la amenaza de sismo y tsunami.
	Delegación Presidencial Regional de Coquimbo Alcaldes y Jefes/as de la Unidad Comunal de Gestión del Riesgo de Desastres de los Municipios de La Higuera, La Serena, Coquimbo, Canela, Ovalle y Los Vilos	Continuar incentivando el uso del kit de emergencia ¹⁰ y la utilización del Plan Familia Preparada ¹¹ por parte de la comunidad de la Región de Coquimbo.
Roles y acciones de los organismos del SINAPRED en las vías de evacuación y puntos de encuentro	SENAPRED Coquimbo Carabineros, Bomberos, Armada, Municipios de La Higuera, La Serena, Coquimbo, Canela, Ovalle y Los Vilos	Definir en el Plan Regional de Emergencia, así como también en los Planes Comunales de Emergencia, las zonas críticas, especialmente las vías de evacuación de mayor aglomeración de personas y de mayor riesgo (cercanas a autopistas o calles de alta velocidad), estableciendo roles, funciones y responsabilidades por parte de los organismos de primera respuesta, por ejemplo, en relación al resguardo de la seguridad de la población, cortes de tránsito, entrega de información y presencia en puntos de encuentro. Una vez definidas, dichas funciones deben ponerse en práctica en instancias de preparación y entrenamiento, como lo son los simulacros de evacuación.
Hallazgo: Puntos de Encuentro riesgosos – Puerto Aldea	SENAPRED Coquimbo Armada de Chile Municipalidad de Coquimbo	Chequear si existe riesgo en el punto de encuentro, adoptando las medidas necesarias para resguardar la seguridad de las personas y delimitar las áreas destinadas para la permanencia de la población evacuada frente a una amenaza de tsunami.

Fuente: Unidad de Preparación y Entrenamiento, en base los datos obtenidos del proceso de evaluación del simulacro.

8. CONCLUSIONES

El simulacro de evacuación por sismo y tsunami para el borde costero de la Región de Coquimbo ha tenido resultados positivos, ya que se ha cumplido con los objetivos trazados inicialmente, ha permitido entrenar el proceso de evacuación de la comunidad y poner en práctica

¹⁰ <https://senapred.cl/kit-de-emergencia/>

¹¹ <https://senapred.cl/familia-preparada-2/>

los sistemas de alertamiento y los Planes de Emergencia de los organismos de primera respuesta (Municipios, Armada, Carabineros y Bomberos).

En términos generales, se han identificado fortalezas, en torno a la efectividad de los mecanismos de alertamiento, donde se observó que la comunidad recibió en sus celulares el Mensaje SAE y/o escuchó las sirenas de los vehículos de emergencia. Además, se ha destacado el comportamiento de la comunidad participante durante el proceso de evacuación y la inclusión de mascotas y animales.

Por otra parte, las brechas identificadas dan cuenta de la necesidad de continuar trabajando en mejorar las condiciones de seguridad e implementación de las vías de evacuación y puntos de encuentro, principalmente en términos de señalización e iluminación; necesidad de chequear las fallas detectadas en la transmisión del Mensaje SAE por parte de las empresas telefónicas en algunas localidades de las comunas del borde costero y fortalecer la cobertura telefónica en dichas zonas; necesidad de continuar avanzando en materia de acciones inclusivas de preparación; fortalecer los roles y funciones de los organismos de primera respuesta (Carabineros, Bomberos, Armada y Municipales) sobre todo en términos de presencia en puntos críticos y seguridad de las personas evacuadas, poniendo en práctica aspectos que debiesen estar considerados en los Planes Comunes de Emergencia; además, se ha levantado la necesidad de reducir los tiempos de evacuación, lo que contribuirá a salvar vidas en una situación de emergencia que en el futuro pudiese ser real.

Conjuntamente, el ejercicio ha permitido identificar como hallazgo la necesidad de chequear la situación de los puntos de encuentro de la localidad de Puerto Aldea, Coquimbo, adoptando las medidas necesarias para resguardar la seguridad de las personas.

En síntesis, se plantean oportunidades de mejora que deben ser abordadas por diversos actores con responsabilidad en el proceso de evacuación de la comunidad presente en el borde costero de la Región de Coquimbo, como, por ejemplo, Municipios de La Higuera, La Serena, Coquimbo, Canela, Ovalle y Los Vilos, con sus respectivas Unidades Comunes de Gestión del Riesgo de Desastres, Delegación Presidencial Regional, SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Armada, Carabineros y Bomberos.

9. BIBLIOGRAFÍA

Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2021. *“Ley 21.364 que Establece el Sistema Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres, sustituye la Oficina Nacional de Emergencia por el Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres, y adecúa normas que indica”*. Disponible en: (<https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1163423>).

LEÓN, Jorge et al. 2021. “Assessment of Top-Down Design of Tsunami Evacuation Strategies Based on Drill and Modelled Data”. Front. Earth Sci. 9:744193. doi: 10.3389/feart.2021.744193.

ONEMI, 2022. “Plan Regional de Emergencia, Región de Coquimbo”. Resolución exenta N°1160/2022. Disponible en: (https://bibliogrd.senapred.gob.cl/bitstream/handle/2012/1856/P-PEmer-PO-ARD-04_IV_15.12.2022.pdf?sequence=8&isAllowed=y)

ONEMI, 2022. “Anexo 10.5 – Plan por amenaza de tsunami”. Resolución Exenta N° 1160/2022. Disponible en: (https://bibliogrd.senapred.gob.cl/bitstream/handle/2012/1858/P-PEEVR-PO-ARD-04_IV_15.12.2022_2.pdf?sequence=32&isAllowed=y).

SENAPRED, 2023a. “Guía para la realización de ejercicios de Simulaciones”. Disponible en: (<https://bibliogrd.senapred.gob.cl/handle/123456789/5384>).

SENAPRED, 2023b. “Escenario de Impacto ante amenaza de tsunami. Región de Coquimbo”. Disponible en: (<https://senapred.cl/fichas-de-escenarios-de-impacto/>)

10. ANEXOS

10.1 FOTOGRAFÍAS



Imagen 1: Evacuación La Serena



Imagen 2: Evacuación La Serena



Imagen 3: Evacuación La Serena



Imagen 4: Evacuación La Serena



Imagen 5: Evacuación La Serena



Imagen 6: Evacuación La Serena



Imagen 7: Evacuación La Serena



Imagen 8: Evacuación La Serena



Imagen 8: Evacuación Coquimbo



Imagen 9: Evacuación Coquimbo



Imagen 10: Evacuación Coquimbo



Imagen 11: Evacuación Coquimbo



Imagen 12: Evacuación La Higuera



Imagen 13: Evacuación La Higuera



Imagen 14: Evacuación La Higuera



Imagen 15: Evacuación La Higuera



Imagen 16: Evacuación Ovalle



Imagen 17: Evacuación Ovalle



Imagen 18: Evacuación Ovalle



Imagen 19: Evacuación Ovalle



Imagen 20: Evacuación Canela



Imagen 21: Evacuación Canela



Imagen 22: Evacuación Canela



Imagen 23: Evacuación Canela



Imagen 24: Evacuación Los Vilos



Imagen 25: Evacuación Los Vilos



Imagen 26: Evacuación Los Vilos



Imagen 27: Evacuación Los Vilos