

# **GUÍA DE OPERACIÓN DEL SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA**

**EL SALVADOR**

**NOVIEMBRE/ 2017**

## **CONTENIDO**

1. Introducción
2. Contexto de la amenaza por tsunami
3. Sistema de Alerta Temprana frente a Tsunamis
  - 3.1 Componentes del Sistema de Alerta Temprana
    - 3.1.1 Conocimiento del peligro
    - 3.1.2 Monitoreo y Alerta del fenómeno
    - 3.1.3 Divulgación de la Alerta
    - 3.1.4 Respuesta comunitaria
  - 3.2 Etapas de funcionamiento del SAT frente a Tsunamis
    - 3.2.1 Vigilancia
    - 3.2.2 Emisión de la Alerta
    - 3.2.3 Divulgación de la Alerta
    - 3.2.4 Activación de la Respuesta
    - 3.2.5 Cancelación
4. Objetivo de la Guía de Operación del SAT
5. Insumos para la operación del SAT frente a tsunamis
  - 5.1 Monitoreo y Alerta del fenómeno
  - 5.2 Definición de umbrales y niveles de alerta
  - 5.3 Mecanismos de alerta a la población
  - 5.4 Activación de los Planes de Respuesta Comunitarios
  - 5.5 Plan de Evacuación
6. Aspectos transversales para la operación del SAT
  - 6.1 Procedimientos Operativos Estándar – SOP's
  - 6.2 Mapa de inundación por tsunami
  - 6.3 Mapa de rutas de evacuación y señalización
  - 6.4 Identificación de áreas vulnerables
  - 6.5 Sensibilización de la población
  - 6.6 Plan de Respuesta Comunitario
7. Normas de comportamiento para caso de tsunami

## **Anexos**

- Listas de Chequeo
- Formato Guía del Plan Comunitario de Respuesta frente a tsunamis
- Mapa de Inundación por Tsunami. Municipio de La Libertad
- Mapa de rutas de evacuación por tsunami. Municipio de La Libertad

## **1. INTRODUCCIÓN**

Los Sistemas de Alerta Temprana (SAT) se constituyen como uno de los principales mecanismos para la reducción del riesgo de desastre en comunidades vulnerables, donde es posible monitorear y elaborar pronósticos sobre la ocurrencia de fenómenos peligrosos para la población. Es importante diferenciar aquellos fenómenos que pueden ser monitoreados y cuyo mecanismo desencadenante permite advertir su ocurrencia con anticipación, lo cual facilita contar con un tiempo (dependiendo del tipo de fenómeno) para asegurar una respuesta adecuada por parte de la población en situación de peligro.

Fenómenos tales como huracanes, inundaciones, deslizamientos, tsunamis y erupciones volcánicas; que a través de diferentes sistemas de vigilancia y monitoreo permiten conocer las variables que los determinan, sus mecanismos de origen y los potenciales escenarios de afectación, pueden ser considerados para el desarrollo de Sistemas de Alerta Temprana, los cuales deberán estar diseñados de manera particular para cada tipo de evento y adaptados a las variables específicas del territorio donde se instalará el SAT.

El Marco de Acción de Sendai en su Prioridad 4, literal b establece la necesidad de desarrollar, mantener y fortalecer sistemas de alerta temprana y de predicción de peligros múltiples que sean multisectoriales y estén centrados en las personas. El diseño e implementación de los SAT deben involucrar activamente a las comunidades más vulnerables, a fin de facilitar los procesos de concientización y educación sobre las amenazas, diseminar eficazmente mensajes y alertas y garantizar una preparación constante de la población sobre las normas de actuación en caso de desastre.

## **2. CONTEXTO DE LA AMENAZA POR TSUNAMI**

### **Marco Tectónico**

La región centroamericana y parte de las islas del Caribe, son parte de la placa Caribe. Esta placa se encuentra rodeada por las placas Cocos, Norteamericana, Nazca y Sudamericana. Los tres límites tectónicos más importantes del área centroamericana son: La fosa Mesoamericana, sistema de fallas Polochic-Motagua- Swan y la Zona de Fractura de Panamá. Otro límite importante es el Cinturón Deformado del Norte de Panamá.

La fosa Mesoamericana es el límite entre la placa Caribe y la placa Cocos a lo largo del cual la primera se subduce bajo la segunda. Desde México hasta la parte central de Costa Rica el proceso de subducción es normal pero en el sur de Costa Rica la subducción llega a ser más superficial debido a la presencia de la cordillera submarina de Cocos, la cual colisionó con la placa Caribe hace aproximadamente 5 millones de años. El límite entre la placa Caribe y la placa Norteamericana es el sistema de falla Polochic-Motagua-Swan de movimiento trascurrente siniestral, este es un sistema que inicia en las áreas continentales de Guatemala y Honduras, cruza por el sur de Cuba y termina hacia el este de República Dominicana.

La frontera entre la placa del Coco y la placa Nazca es lo que se conoce como Zona de Fractura de Panamá; esta zona está compuesta por fallas de orientación norte-sur ubicadas frente a la costa pacífica de Costa Rica y Panamá. El Cinturón deformado del Norte de Panamá (Bowin, 1976) es una irregularidad topográfica ubicada en el piso marino del Caribe, frente a la costa caribe de Panamá y Costa Rica; se ha propuesto que este rasgo topográfico es una zona de subducción dentro la placa Caribe.



Parámetros de los tsunamis y temblores asociados de la costa pacífica

Datos del Temblor						Datos del tsunami		
#	Fecha	Lat. N	Long. W	Mag.	Fuente	Localización	Alt.(m)	Mag.
1	1579-0316					Isla Caño, C.R.		
2	1621-0502	08,97	79,55		VC	La Vieja, La Vieja		
3	1844-05..	11,20	84,80	7,4	R	Lago Nicaragua (Seiche)		
4	1854-0805	08,50	83,00	7,3	R	Golfo Dulce, C.R.		1,5
5	1859-0826	13,00	87,50	6,2	R	Golfo Fonseca, Hond.		1,5
6	1859-1209	13,75	89,75	7,0	SG	Acajutla, Salv.		1,5
7	1884-105	4,00	76,00	7,5	R	Acandí, Colombia		
8	1902-0118	14,70	91,60	6,3	A	Ocos, Guatemala		
9	1902-0226	13,00	89,50	7,0	R	Guatemala-Salv.		2
10	1902-0419	14,90	91,50	7,5	AA	Ocos, Guatemala		-1
11	1904-0120	07,00	82,00	7,0	AA			
12	1905-0120	09,85	84,68	6,8	R	Isla del Coco, C.R.		
13	1906-0131	01,00	81,30	8,1	PS	Ecuador, Panamá,, C.R.	2-5	
14	1906-....					El Salv.		
15	1913-1002	07,10	80,60	6,7	AA	Azuero, Panamá		-1
16	1915-0907	13,90	89,60	7,7	AA	Costa Sur, Salv.		0,5
17	1916-0131					Canal de Panamá		
18	1916-0525	12,00	90,00	7,5	H	El Salvador		
19	1919-0629	13,50	87,50	6,7	AA	Corinto, Nicaragua		
20	1919-1212					El Ostial, Nicaragua		
21	1920-1206					Golfo Fonseca, Hond.		
22	1926-1105	12,30	85,80	7,0	AA	Nicaragua		
23	1934-0718	08,10	82,60	7,5	AA	Golfo Chiriquí, Pan.	0,60	1,5
24	1941-1205	08,70	83,20	7,6	AA	Dominical, C.R.	0,22	-1
25	1941-1206	10,00	85,20	6,9	M	Golfo Nicoya, C.R.	0,08	-2
26	1950-1005	10,00	85,70	7,7	AA	C.R. , Nicaragua, Salv.		-1
27	1950-1023	14,30	91,80	7,3	AA	Guatemala-Salv.		-1
28	1951-0803	13,00	87,50	6,0	L	Golfo Fonseca, Hond.		
29	1952-0513	10,30	85,30	7,0	CW	Puntarenas, Costa Rica	0,10	-3
30	1956-1024	11,50	86,50	7,2	AA	San Juan Sur, Nic.		
31	1957-0310	51,63	171,4	8,1	PS	Acajutla, Salv.	>2	
32	1960-0522	38,20	73,50	8,5	PS	Guatemala-Salv.		
33	1962-0312	08,10	82,90	6,7	CW	Golfo Chiriquí, Pan.	0,30	-1
34	1968-0925	15,60	92,60	6,0	BSSA	Guatemala	1,9	
35	1976-0711	07,40	78,12	7,0	G	Darién, Panamá		-1
36	1990-0325	09,80	84,80	7,0	AA	Puntarenas, C.R.	1	0
37	1992-0902	11,70	87,40	7,2	AA	Nicaragua	9,5	2,5

Mag.: magnitud, VC: Viquez & Camacho (1994), R: Rojas et al., (1993), SG: Soloviev & Go (1984), A: Ambraseys (1995), AA: Ambraseys & Adams (1996), PS: Pacheco & Sykes (1992), H: Hatori (1995), L: Leeds (1974), CW: Cruz & Wyss (1983), BSSA: Bull. Seismol. Soc. America, 1969; G: Grases (1990).

Veintitrés tsunamis fueron disparados por temblores de subducción debido a la interacción entre las placas Cocos y Caribe, uno provino de la Zona de Fractura de Panamá, dos de fallas superficiales, uno de la interacción entre las placas Norteamericana y Sudamericana y seis más permanecen sin identificación de su ambiente tectónico. Con base en estos datos se concluye que el límite tectónico Cocos-Caribe es el ambiente tectónico más importante en la generación de temblores tsunamigénicos en América Central.

La ubicación epicentral de los temblores tsunamigénicos del Pacífico de América Central se muestra que los temblores tsunamigénicos del Pacífico se distribuyen a lo largo de toda la costa y no están concentrados, como los del Caribe. A lo largo de la costa pacífica, muchos de los temblores tsunamigénicos tienen su epicentro en el área continental o cerca de la costa, lo cual pudo haber contribuido a la reducción de la altura de la ola.

Tsunamis regionales de cualquier lugar del Cinturón de Fuego del Pacífico también han azotado la costa pacífica centroamericana. En 1957 un temblor de la Islas Aleutianas generó un tsunami que alcanzó las costas de El Salvador y causó extensivo daño a los pueblos costeros, llegando incluso a matar pobladores. El temblor de magnitud 8,5 que ocurrió en Chile en 1960, golpeó las costas de Guatemala y El Salvador, pero no se reportaron daños ni pérdidas de vidas a causa de este evento. También, un temblor en Tumaco (Colombia), provocó un tsunami que fue observado a lo largo de toda la costa pacífica de América Central pero no se reportaron daños. Un tsunami interesante es el que afectó el golfo de Fonseca en Honduras en 1951; los reportes históricos apuntan a un lahar que descendió del volcán Cosigüina de Nicaragua, como el evento disparador del tsunami en el mar han sido los más destructivos, alcanzando el mayor 9,5 m de alto.

Los tsunamis más trágicos en la costa pacífica son los de Guatemala-El Salvador de 1902, que mató 185 personas y el de Nicaragua de 1992 que se llevó la vida de 170 personas.

Ambas costas han sido golpeadas por los tsunamis y en ambas costas ha habido reportes de extensiva destrucción y pérdida de vidas. Sin embargo, la costa pacífica tiene mayor amenaza que la caribe. Esto es sustentado no solo por el número de tsunamis sino por la distribución de ellos y la de los temblores que los originaron. Hay 37 temblores tsunamigénicos bien distribuidos a lo largo de esta costa (zona tsunamigénica del Pacífico), en contraste con 12 de la costa caribe que, además, se concentran cerca del golfo de Honduras (zona tsunamigénica golfo de Honduras) y de la frontera entre Panamá y Costa Rica (zona tsunamigénica Costa Rica – Panamá Caribe). De esto se desprende que la amenaza más crítica está relacionada con temblores de subducción de la región centroamericana.

En el estudio sobre Daños, Efectos y Amenaza de Tsunamis en América Central, que corresponde a la fuente de las informaciones previas, concluye que han habido 49 tsunamis en América Central desde 1539 hasta el presente, 12 son en la costa caribe y 37 en la pacífica; 34 están bien documentados. Estos han destruido localidades y matado al menos 455 personas.

A lo largo de ambas costas ha habido varios tsunamis con olas de amplitud superior a 3 m y dos con amplitud mayor a 5 m. La mayor de todas estas olas corresponde al tsunami de Nicaragua que alcanzó 9,5 m.

En la costa caribe los tsunamis se concentran en el golfo de Honduras y frente a las costas de Panamá y Costa Rica. Ellos están relacionados con la actividad sísmica en el sistema de fallas Polochic- Motagua y en el Cinturón Deformado de Panamá.

En el Pacífico se distribuyen a lo largo de toda la costa desde Guatemala hasta Panamá y están asociados con temblores de subducción. El segmento costero que se extiende desde Nicaragua hasta Guatemala es la sección con más alta probabilidad de ser golpeada por los tsunamis más grandes.

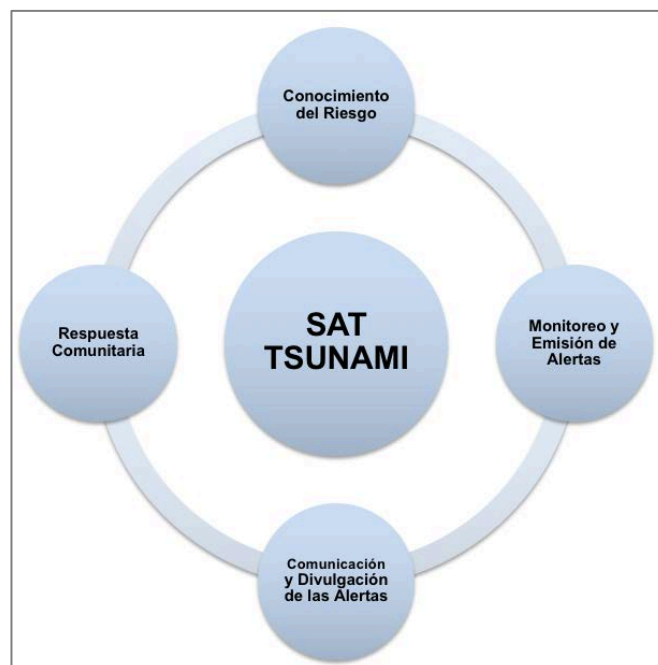
Los temblores con mayor probabilidad de generar grandes tsunamis son aquellos de magnitud mayor o igual a 7,0, localizados en el piso oceánico. En el Pacífico, 43% de estos eventos generan tsunamis mientras que en el Caribe el 100% de ellos generaron pequeños tsunamis el pasado siglo. Otros temblores de otras áreas del Cinturón de Fuego del Pacífico requieren magnitudes mayores a 8 para generar tsunamis que afecten las costas de América Central.

### 3. SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA FRENTE A TSUNAMIS

En virtud a los avances en el campo técnico científico, es factible conocer con anticipación sobre la ocurrencia de tsunamis, lo que hace posible establecer parámetros y condiciones para la operación de alertas tempranas que permitan avisar a las poblaciones ubicadas en las zonas costeras y asegurar su movilización oportuna frente a un evento de esta naturaleza.

#### 3.1 Componentes del Sistema de Alerta Temprana

Para que un Sistema de Alerta Temprana frente a tsunamis sea efectivo, debe estar integrado por cuatro componentes esenciales que se interrelacionan entre si para que la información llegue de manera oportuna a las autoridades y comunidades vulnerables, a fin que estas puedan implementar las acciones correspondientes para la respuesta ante el evento en curso:



Componentes del Sistema de Alerta Temprana

##### 3.1.1 Conocimiento del Peligro

<b>Objetivo:</b>	Establecer un proceso sistemático y uniformizado para recopilar, evaluar y compartir información, mapas y tendencias en cuanto a las amenazas y vulnerabilidades
<b>Instituciones responsables:</b>	Organismos técnico científicos, encargados de generación del conocimiento y la investigación de los fenómenos geológicos e hidrometeorológicos.
<b>Acciones relevantes:</b>	▣ Análisis y evaluación de las características de las principales amenazas naturales (intensidad, frecuencia y probabilidad) y de sus datos históricos.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>❑ Elaboración de mapas de amenazas para identificar las zonas geográficas y comunidades que podrían verse afectadas por las amenazas naturales.</li> <li>❑ Evaluación de la interacción entre las amenazas y las vulnerabilidades para determinar los riesgos que enfrenta cada región o comunidad.</li> </ul>
--	---

### 3.1.2 Monitoreo y Alerta del Fenómeno

<b>Objetivo:</b>	Establecer un servicio eficaz de seguimiento y alerta de amenazas con una sólida base científica y tecnológica.
<b>Instituciones responsables:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❑ Monitoreo: Organismos técnico científicos responsables de la operación de las redes de vigilancia y la elaboración de pronósticos, con base en los datos registrados del monitoreo de los fenómenos.</li> <li>❑ Alerta del fenómeno: Organismo encargado de la gestión del riesgo de desastres.</li> </ul>
<b>Acciones relevantes:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❑ Análisis de información, predicción y generación de alertas, basados en métodos científicos y técnicos aceptados.</li> <li>❑ Aprobación de protocolos para definir responsabilidades y canales de comunicación para los servicios técnicos de alerta.</li> <li>❑ Adopción de acuerdos y protocolos interinstitucionales para garantizar la coherencia del lenguaje de las alertas y de los canales de comunicación.</li> </ul>

### 3.1.3 Divulgación de la Alerta

<b>Objetivo:</b>	Desarrollar sistemas de comunicación y difusión para advertir de antemano a las personas y comunidades de una amenaza natural inminente y facilitar la coordinación y el intercambio de información.
<b>Instituciones responsables:</b>	Organismos encargados de la gestión del riesgo de desastres en los distintos niveles del territorio y redes comunitarias locales
<b>Acciones relevantes:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❑ Establecimiento de una cadena de difusión de alertas mediante políticas gubernamentales o legislación (por ejemplo, transmisión de mensajes de las autoridades públicas a los encargados de emergencias y las comunidades, etc.).</li> <li>❑ Adaptación de los sistemas de comunicación y difusión a las necesidades de las distintas comunidades (por ejemplo, radio y televisión para las que tienen acceso a estos medios, y sirenas, banderas de alerta y mensajeros para comunidades alejadas).</li> <li>❑ Emisión de alertas y mensajes específicos para cada región geográfica, a fin de que las alertas se dirijan sólo a las personas en riesgo.</li> </ul>



### 3.1.4 Respuesta Comunitaria

<b>Objetivo:</b>	Fortalecer la capacidad de las comunidades para responder a los desastres naturales mediante una mejor educación sobre los riesgos, la participación de las comunidades y la preparación en desastres.
<b>Instituciones responsables:</b>	Organismos encargados de la gestión del riesgo de desastres en los distintos niveles del territorio, redes comunitarias locales y población en general.
<b>Acciones relevantes:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▣ Adopción de planes de preparación y respuesta en caso de desastres dirigidos a las necesidades de las comunidades vulnerable</li> <li>▣ Educación comunitaria sobre la forma en que se difundirán las alertas, sobre los medios que son fiables y sobre la forma de responder a las amenazas tras recibir mensajes de alerta temprana.</li> <li>▣ Realización periódica de pruebas y simulacros para comprobar la eficacia de los procesos de difusión de alertas tempranas y las respuestas.</li> </ul>

### 3.2 ETAPAS DE FUNCIONAMIENTO DEL SAT FRENTE A TSUNAMIS

Los componentes del SAT deben estar debidamente articulados mediante mecanismos de coordinación efectivos, de tal manera que sea posible garantizar su funcionamiento y la relación entre las distintas instituciones responsables de su operación.

La activación del SAT frente a un fenómeno determinado implica en todo su conjunto, la lectura y registro de la medición de los instrumentos sobre el evento monitoreado; transmisión de los datos registrados; procesamiento y análisis de los datos transmitidos; pronóstico de la situación; establecimiento del nivel y tipo de alerta; difusión del nivel de alerta; activación de un plan de respuesta y la cancelación de la alerta una vez se haya superado la situación de peligro.

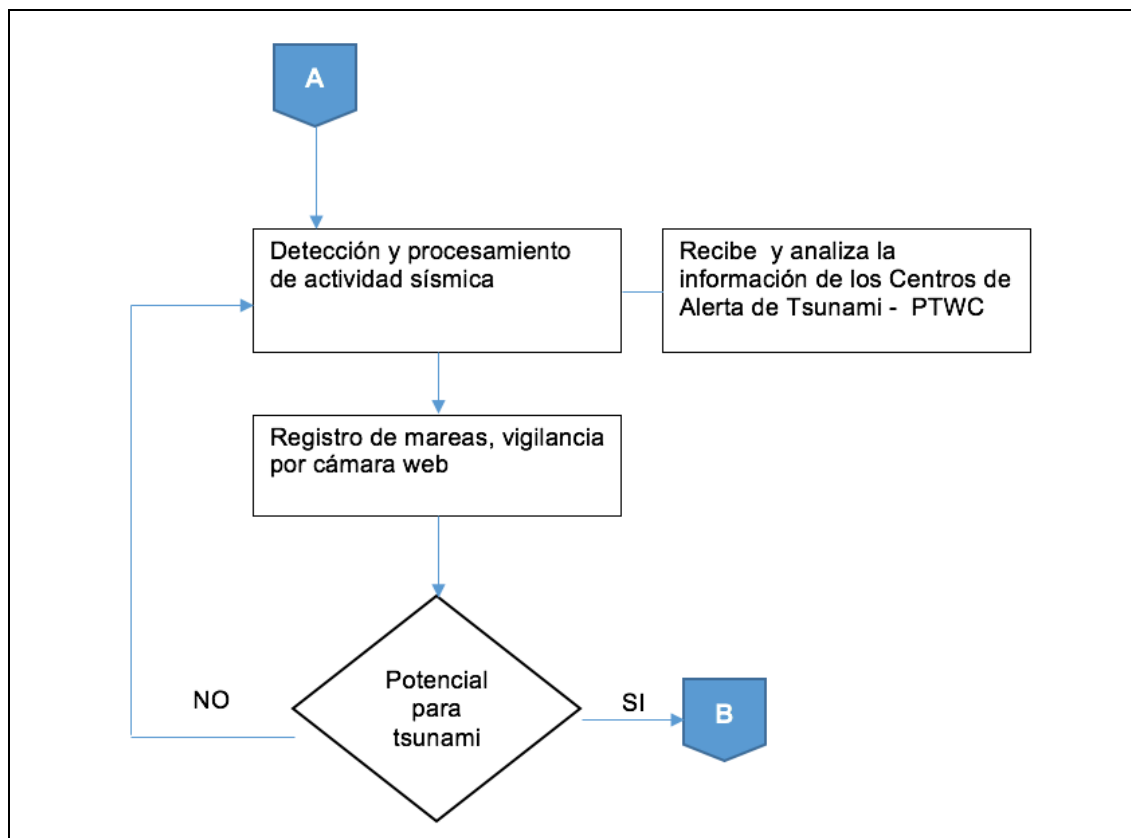
Para visualizar el cumplimiento de los pasos requeridos para el funcionamiento del SAT, se hace necesario diferenciar una serie de etapas secuenciales que se correlacionan con los componentes del SAT y que permitirán establecer una hoja de ruta sencilla para la operación del Sistema:

<b>Vigilancia</b>	<b>Emisión de la Alerta</b>	<b>Divulgación de la Alerta</b>	<b>Activación de la Respuesta</b>	<b>Cancelación de la Alerta</b>
Se encuentra implementada de forma permanentemente: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sin la ocurrencia de eventos sísmicos ó</li> <li>• Con la ocurrencia de un sismo con magnitudes</li> </ul>	Se implementa si ha ocurrido un evento que sobrepasa los umbrales establecidos y de acuerdo a la información técnica de pronóstico, existe probabilidad de afectación a las	Se implementa si ha ocurrido un evento que sobrepasa los umbrales establecidos y de acuerdo a la información técnica de pronóstico, existe probabilidad de afectación a las	Se implementa si ha ocurrido un evento que sobrepasa los umbrales establecidos y de acuerdo a la información técnica de pronóstico, existe probabilidad de afectación a las	La cancelación de la Alerta se lleva a cabo si: <ul style="list-style-type: none"> <li>• No se ha generado un tsunami</li> <li>• El tsunami generado no ha afectado las costas</li> <li>• Los efectos del tsunami que</li> </ul>

inferiores a los umbrales establecidos para el Océano Pacífico y Mar Caribe, sin ningún riesgo de afectación por tsunami para la población.	poblaciones costeras.	poblaciones costeras.	poblaciones costeras.	han llegado a las costas, ya han pasado.
---	-----------------------	-----------------------	-----------------------	--

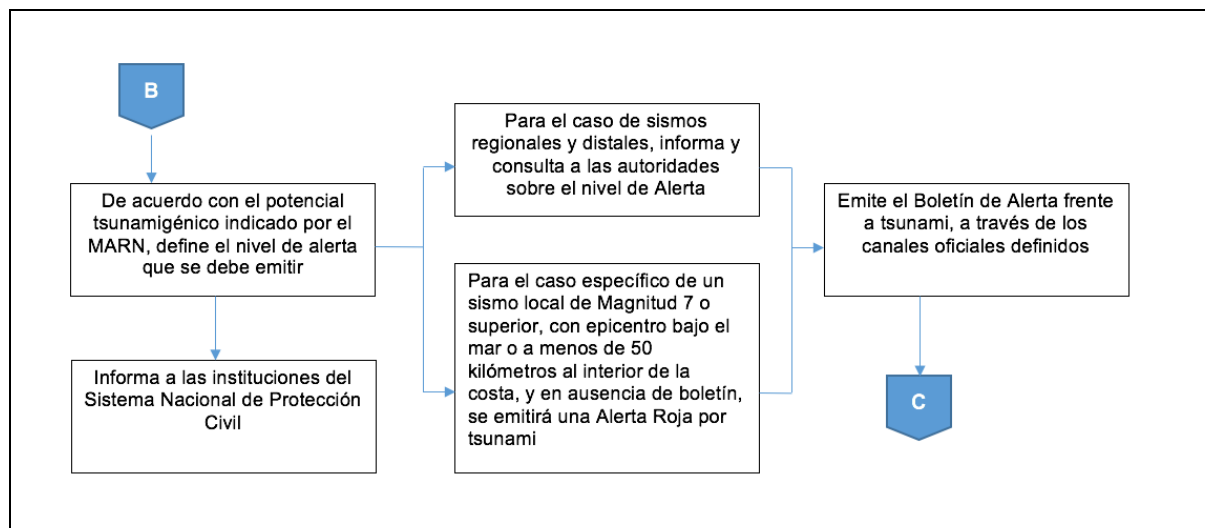
### 3.2.1 Vigilancia

<b>Actividades:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Registro de información sísmica a través de la red de sismógrafos instalados en el territorio.</li><li>• Procesamiento y análisis preliminar de la información sísmica registrada.</li><li>• Lectura y análisis técnico de la información e identificación de eventos potencialmente tsunamigénicos para el país y la región.</li><li>• Lectura y análisis de información a través de la red de vigilancia oceanográfica.</li><li>• Recepción y análisis de la información transmitida desde los Centros Internacionales de Alerta de Tsunami.</li><li>• Elaboración de pronósticos y sugerencia de alertas cuando los eventos representan peligro para la población.</li></ul>	
<b>Instituciones responsables:</b>	Organismos técnico científicos responsables de la operación de las redes de vigilancia y la elaboración de pronósticos, con base en los datos registrados del monitoreo de los fenómenos.	MARN
<b>Condiciones:</b>	La Etapa de vigilancia se encuentra implementada de forma permanentemente, sin la ocurrencia de un evento o bien, con la ocurrencia de sismos con magnitudes entre 5.5 y 6.5 en el Océano Pacífico sin ningún riesgo de afectación por tsunami para El Salvador.	
Flujograma de vigilancia – Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales		



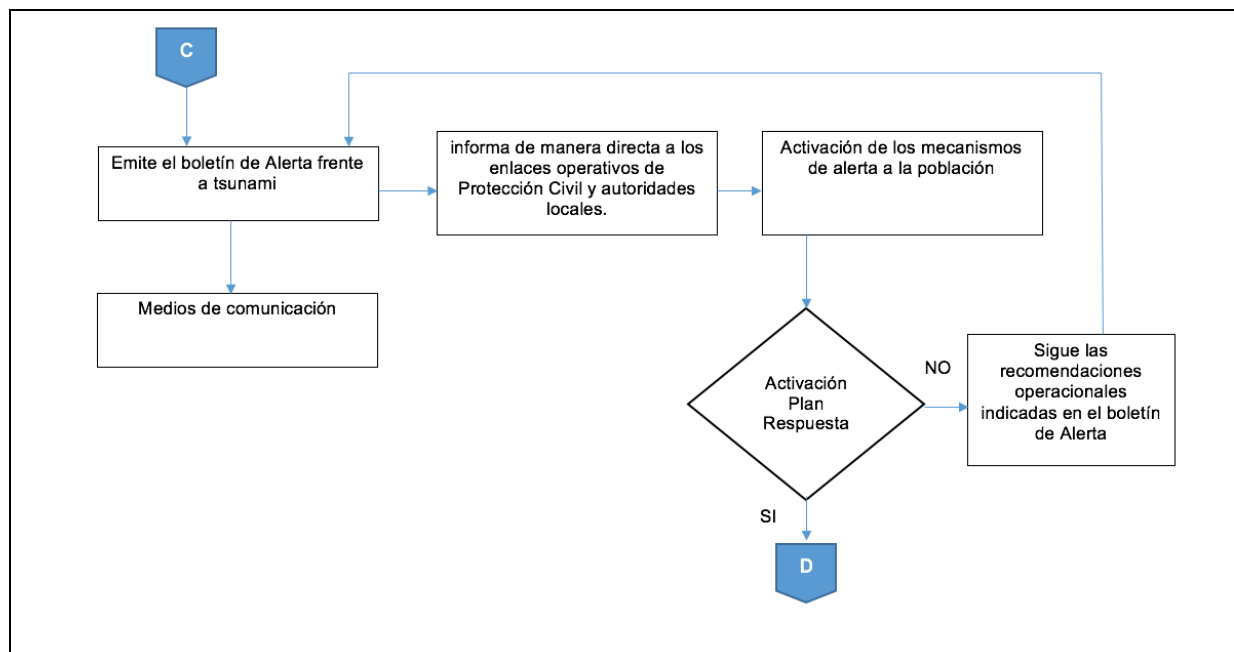
### 3.2.2 Emisión de la Alerta

<b>Actividades:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Recibe información resultante del monitoreo de eventos peligrosos y las recomendaciones de alerta, de parte de los organismos científicos.</li><li>• Analiza las condiciones del pronósticos y de acuerdo a los procedimientos institucionales de gestión de riesgos, establece el nivel de alerta.</li><li>• Emite las comunicaciones sobre la Alerta, dirigidas a los actores sociales y comunitarios en las zonas de potencial afectación.</li></ul>	
<b>Instituciones responsables:</b>	Organismo encargado de la gestión del riesgo de desastres.	DGPC
<b>Condiciones:</b>	La Etapa de Alerta se implementa si ha ocurrido un evento que sobrepasa los umbrales establecidos: Magnitud mayor o igual 7.1 frente a costas de El Salvador / Magnitud mayor o igual a 7.6 a nivel regional (entre México y Colombia) / Magnitud mayor o igual a 7.9 en la cuenca del Pacífico. La emisión de la alerta depende del cálculo de los parámetros del sismo (localización y magnitud) por lo que la emisión de la alerta puede demorar hasta 5 – 10 minutos después de ocurrido el sismo.	
Flujograma de Emisión de la Alerta – Dirección General de Protección Civil		



### 3.2.3 Divulgación de la Alerta

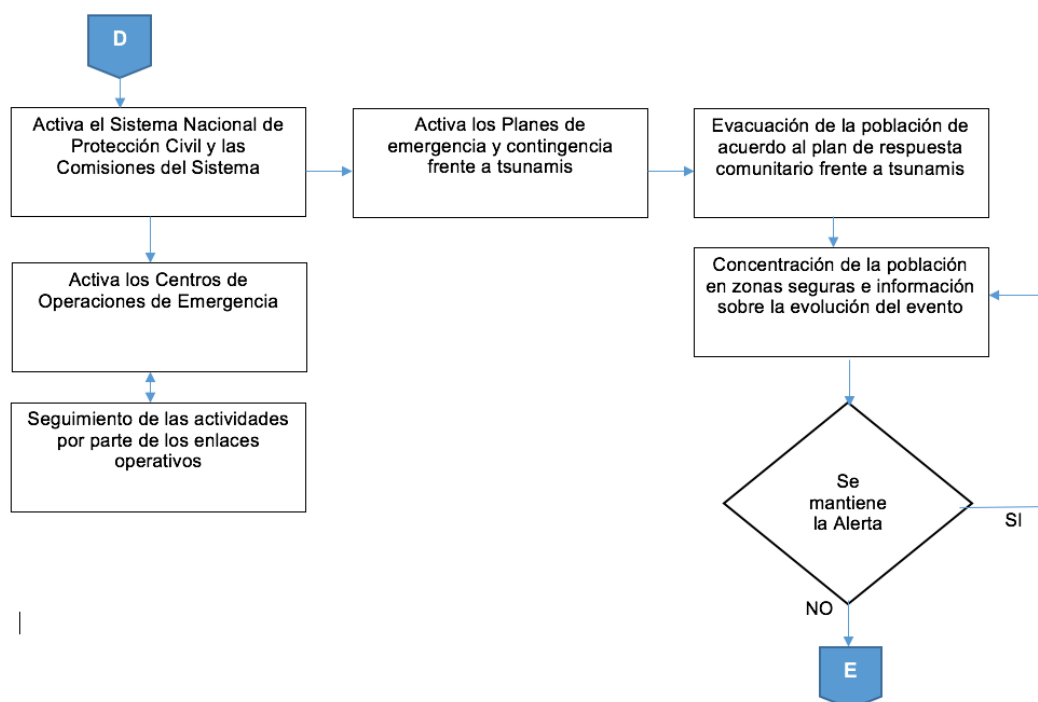
<b>Actividades:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Utiliza los mecanismos para diseminar la información sobre la alerta, hacia las instituciones y las poblaciones en las zonas costeras con potencial amenaza de tsunami.</li><li>• Verifica que la Alerta sea divulgada de manera apropiada a todas las poblaciones en las zonas costeras.</li></ul>	
<b>Instituciones responsables:</b>	Organismos encargados de la gestión del riesgo de desastres en los distintos niveles del territorio y redes comunitarias locales.	DGPC MARN
<b>Condiciones:</b>	Se implementa cuando se ha detectado el inicio de un determinado evento sobrepasando los umbrales establecidos: Magnitud mayor o igual 7.1 frente a costas de El Salvador / Magnitud mayor o igual a 7.6 a nivel regional (entre México y Colombia) / Magnitud mayor o igual a 7.9 en la cuenca del Pacífico. La divulgación de la alerta depende del cálculo de los parámetros del tsunami (velocidad y amplitud) en la costa de El Salvador por lo que la divulgación de la alerta puede demorar hasta 30 – 60 minutos después de ocurrido el sismo.	
Flujograma de Emisión de la Alerta – Dirección General de Protección Civil		



### 3.2.4 Activación de la Respuesta

<b>Actividades:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Activa los mecanismos de respuesta a través de las estructuras organizativas que integran el Sistema de Gestión de Riesgos en sus distintos niveles.</li> <li>• Pone en marcha los planes de respuesta a nivel institucional y comunitario.</li> <li>• Activa los planes de evacuación de las poblaciones en riesgo.</li> <li>• Asegura la disposición de todos los insumos requeridos para la respuesta ante desastres.</li> </ul>	
<b>Instituciones responsables:</b>	Organismos encargados de la gestión del riesgo de desastres en los distintos niveles del territorio, redes comunitarias locales y población en general.	DGPC COMITÉS MUNICIPALES DE PROTECCIÓN CIVIL POBLACIÓN
<b>Condiciones:</b>	Se implementa cuando se ha detectado el inicio de un determinado evento sobrepasando los umbrales establecidos y se requiere movilizar las personas de las zonas con potencial afectación hacia los puntos de evacuación. La activación de la respuesta, que implica implementar la medida evacuación de la costa amenazada, depende de la distancia a la costa de El Salvador. Si el sismo es frente a la costa, debería ser implementada por la población de forma inmediata al percibir alguna de las tres señales de la naturaleza: sentir el temblor; ver el cambio abrupto en el nivel del mar; oír el sonido del tsunami arribando a la costa.	

### Flujograma de Activación de la Respuesta – Dirección General de Protección Civil

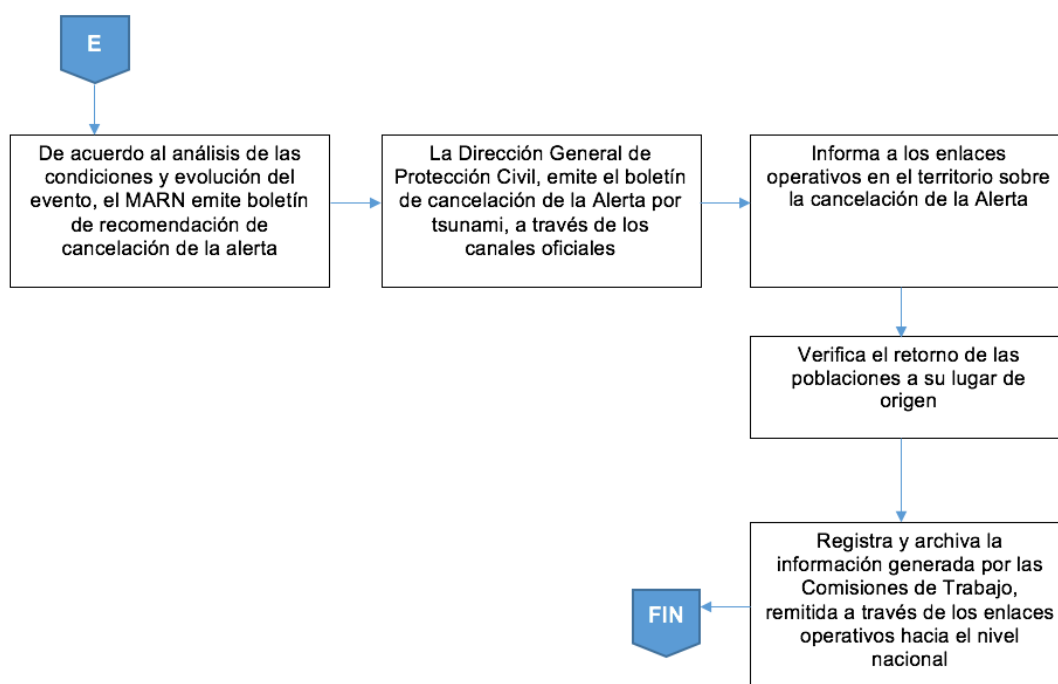


### 3.2.5 Cancelación

<b>Actividades:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recibe información resultante del monitoreo y el seguimiento a la evolución de eventos peligrosos y las recomendaciones de cancelación de la alerta, de parte de los organismos científicos.</li> <li>• Emite las comunicaciones sobre la cancelación de la Alerta, dirigidas a los actores sociales y comunitarios en las zonas de potencial afectación.</li> </ul>	
<b>Instituciones responsables:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organismos técnico científicos responsables de la operación de las redes de vigilancia</li> <li>• Organismos encargados de la gestión del riesgo de desastres en los distintos niveles del territorio.</li> </ul>	MARN DGPC
<b>Condiciones:</b>	<p>La cancelación de la Alerta se lleva a cabo si:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No se ha generado un tsunami</li> <li>• El tsunami generado no ha afectado las costas</li> <li>• Los efectos del tsunami que han llegado a las costas, ya han pasado.</li> </ul> <p>La cancelación de la alerta depende de la validación de las posibles afectaciones (arrastre e inundación) las cuales están relacionadas al incremento de la rapidez de las corrientes y de la altura del nivel del mar:</p>	

- En El Salvador se ha observado que la rapidez de las corrientes puede estar incrementada inclusive días (3) después de ocurrido el sismo (Japón. Marzo, 2011).
- En El Salvador se ha observado que la altura del nivel del mar puede estar incrementada horas (12) después de ocurrido el sismo (México. Septiembre, 2017).

#### Flujograma de Cancelación de la Alerta – Dirección General de Protección Civil




#### 4. OBJETIVO DE LA GUÍA DE OPERACIÓN DEL SAT

La Guía de Operación del SAT, corresponde a un instrumento orientador de las acciones relacionadas con la Alerta Temprana frente a tsunamis, el cual cumple con la finalidad de señalar los pasos que deben darse para asegurar la adecuada articulación de distintos los componentes que integran el SAT y los mecanismos que deben adoptar las instituciones y la población en las zonas de peligro, para garantizar el adecuado funcionamiento del Sistema.

La Guía de Operación del SAT está dirigida a todos los usuarios de nivel institucional y comunitario que tienen relación directa con la preparación, desarrollo e implementación de los procedimientos establecidos para el funcionamiento del Sistema de Alerta Temprana frente a tsunamis.

La tabla que se presenta a continuación muestra los principales elementos que deben tenerse en consideración para el diseño e implementación del SAT frente a tsunamis. La primera fila corresponde a las etapas de funcionamiento del SAT, descritas en la sección 2.2; la segunda fila corresponde a los insumos esenciales para el funcionamiento de cada etapa y en la parte inferior de la tabla se incluyen los elementos transversales al SAT de los cuales depende la operación en todo su conjunto.

<b>Vigilancia</b>	<b>Emisión de la Alerta</b>	<b>Divulgación de la Alerta</b>	<b>Activación de la Respuesta</b>	<b>Cancelación de la Alerta</b>
				

Monitoreo del fenómeno-Alerta	Definición de umbrales y niveles de Alerta	Mecanismos de Alerta a la Población	Activación de Planes de Respuesta	Monitoreo del fenómeno – Cancelación
		Plan de Evacuación		
Procedimientos Operativos Estándar – SOP's				
Mapa de inundación por tsunami				
Mapa de rutas de evacuación y señalización				
Sensibilización de la población				
Plan Comunitario de Respuesta- Identificación de población vulnerable				

## 5. INSUMOS PARA LA OPERACIÓN DEL SAT FRENTE A TSUNAMIS

### 5.1 Monitoreo y Alerta del fenómeno

El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), como Punto Focal de Tsunamis ante el Centro de Alerta de Tsunamis del Pacífico (PTWC) cumple con el propósito de vigilar de manera permanente los eventos tsunami-génicos que ocurran en Océano Pacífico; recibir información sísmica de las redes sísmicas de otros países de la región Centroamericana y boletines del PTWC; y a partir de esta información elaborar boletines para los eventos que tengan la posibilidad de generar un tsunami que afecte las costas de El Salvador.

El MARN cuenta con la Unidad de Tsunamis, la cual pertenece al área de sismología y es la responsable de realizar el monitoreo continuo y sistemático de tsunamis en la cuenca del Océano Pacífico con el fin de informar y alertar en tiempo real a la población costera principalmente sobre eventos que tengan el potencial de generar tsunamis que afecten las costas de El Salvador.

Este trabajo se realiza a través de equipo observación global en tiempo real; de personal especializado en sismología, geología y oceanografía que desarrolla actividades dentro del Centro de Monitoreo de Amenazas las 24 horas del día, durante los 365 días del año; y de apoyo a través de boletines informativos del Centro de Alerta de Tsunamis del Pacífico (PTWC, por sus siglas en inglés).

Para el monitoreo de tsunamis en la cuenca del Pacífico se utiliza la red mareográfica mundial del Sistema de Observación Global del Nivel del Mar (GLOSS por sus siglas en inglés) que cuenta con más de 400 estaciones y en el país a través de dos mareógrafos instalados en Acajutla y La Unión.

La información que procesa el Centro de Monitoreo se difunde a través de Informes Especiales con datos como: las características del sismo ocurrido, el potencial de originarse un tsunami, el área propensa a ser afectada, el tiempo estimado de arribo del tsunami a la costa de El Salvador y su posible altura.



Como parte de la planificación se desarrolla investigación científica y los estudios especializados para usos relacionados con la prevención y reducción del riesgo por tsunamis, simulando las características del tsunami a partir de características de sismos ocurridos, batimetría y topografía de la Zona Costero-Marina. El grado de vulnerabilidad está en función de las características físicas, económicas, de infraestructura y ambientales de la Zona Costero-Marina; así como investigaciones en campo sobre el nivel de impacto de los tsunamis que ha afectado la costa salvadoreña<sup>1</sup>.

## 5.2 Definición de umbrales y niveles de alerta

**De acuerdo a la magnitud y distancia del sismo:** El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) ha establecido una serie de criterios para la emisión de las alertas en función de la distancia y magnitud de los sismos potencialmente tsunamigénicos. La tabla que se presenta a continuación, muestra los parámetros establecidos:

SISMO CON PROF < 100KM EN LA CUENCA DEL PACIFICO				
ESCENARIOS				
		LOCAL (Z1)	REGIONAL (Z2)	DISTAL (Z3)
M A G N I T U D	5.5 - 6.5	-Solo Informacion	-Solo Informacion (fuente PTWC-USGS)	-----
	6.5 - 7.0	-Posible Amenaza de tsunami	-Solo Informacion (fuente PTWC-USGS)	-Solo Informacion (fuente PTWC-USGS)
	7.1 - 7.5	-Amenaza de tsunami	-Posible Amenaza de tsunami (ver info de PTWC)	-Solo Informacion (fuente PTWC-USGS)
	7.6 - 7.8	-Amenaza de tsunami	-Amenaza de tsunami	-Posible Amenaza de tsunami (ver info de PTWC)
	> 7.9	-Amenaza de tsunami	-Amenaza de tsunami	-Amenaza de tsunami

**De acuerdo al grado de amenaza según la altura de la ola:** La altura de olas puede ser obtenida de una base de escenarios previamente calculados o de los boletines enviados por el PTWC. Esta información por lo general se emite 40 minutos después de haber ocurrido el sismo (Colección Técnica de la COI, 105).

Altura de ola	Grado de Amenaza	Recomendación
0 - 0.3 m	LEVE	Restricción de ingreso al mar en la zona de la costa amenazada.
0.3 - 1.0 m	MODERADA	Evacuación de la zona de costa amenazada.
Mayor de 1.0 m	ALTA	Evacuación de toda la costa

<sup>1</sup> Fuente: <http://www.marn.gob.sv/tsunamis-oceanografia/>

## Umbral/ condiciones establecidas para El Salvador

Vigilancia	Emisión de la Alerta	Divulgación de la Alerta	Activación de la Respuesta	Cancelación de la Alerta
<p>Se encuentra implementada de forma permanente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sin la ocurrencia de eventos sísmicos ó</li> <li>• Con la ocurrencia de sismos con magnitudes entre 5.5 y 6.5 en el Océano Pacífico sin ningún riesgo de afectación por tsunami para El Salvador.</li> </ul>	<p>Se implementa si ha ocurrido un evento que sobrepasa los umbrales establecidos:</p> <p>Magnitud mayor o igual a 7.1 frente a costas de El Salvador / Magnitud mayor o igual a 7.6 a nivel regional (entre México y Colombia) / Magnitud mayor o igual a 7.9 en la cuenca del Pacífico.</p>	<p>Se implementa si ha ocurrido un evento sobrepasando los umbrales establecidos:</p> <p>Magnitud mayor o igual a 7.1 frente a costas de El Salvador / Magnitud mayor o igual a 7.6 a nivel regional (entre México y Colombia) / Magnitud mayor o igual a 7.9 en la cuenca del Pacífico.</p>	<p>Se implementa si ha ocurrido un evento que sobrepasa los umbrales establecidos y de acuerdo a la información técnica de pronóstico, existe probabilidad de afectación a las poblaciones costeras.</p>	<p>La cancelación de la Alerta se lleva a cabo si:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No se ha generado un tsunami</li> <li>• El tsunami generado no ha afectado las costas de El Salvador</li> <li>• Los efectos del tsunami que han llegado a las costas, ya han pasado.</li> </ul>

### 5.3 Mecanismos de Alerta a la población

Es fundamental mediante el análisis del contexto, establecer los mecanismos de Alerta que se adaptan más a las necesidades de la población que recibirá las informaciones sobre el fenómeno, por lo que es esencial que dichos mecanismos cuenten con los siguientes atributos:

- ❑ Debe llegar de manera oportuna y en el tiempo apropiado a todas las personas que se encuentran en la zona de peligro.
- ❑ Debe ser entendida de forma clara y precisa por todos los usuarios del SAT. Se debe diseñar de tal manera que el mensaje que se trasmite en ningún momento se preste para interpretaciones equivocadas o genere confusión.
- ❑ Debe operar sin inconvenientes en las condiciones en las que ha sido instalada y debe estar diseñada de manera redundante, ya que debe operar bajo cualquier circunstancia.
- ❑ El manejo de las alertas debe realizarse de manera responsable y por parte de personas entrenadas, con pleno conocimiento de los procedimientos, ya que una falsa alarma puede ocasionar perjuicios incluso mayores que un evento.

#### Herramienta de trabajo:

En cada comunidad identificada dentro de la posible zona de afectación por tsunami, se llenará el formulario que se presenta a continuación, con el propósito de identificar de manera particular los mecanismos de Alerta para dicha comunidad, las personas responsables de su operación y los principales aspectos relacionados con su funcionamiento:

COMUNIDAD: _____ UBICACIÓN _____				
TIPO DE ALERTA	ALCANCE	MEDIO DE ACTIVACIÓN	RESPONSABLE	ASPECTOS FUNCIONALES

- **Tipo de alerta:** Se refiere al mecanismo específico que será utilizado para dar aviso a la comunidad, por ejemplo: sirenas fijas, sirenas móviles, megáfonos, silbatos, etc.
- **Alcance:** Se refiere a la cobertura de la alerta con respecto a la población objetivo. Se plantea en términos de porcentaje; es decir, un alcance del 50% indica que la alerta llega solo a la mitad del grupo poblacional. En este caso, para el mismo público meta deben existir varios mecanismos de alerta.
- **Medio de activación:** Se refiere al procedimiento para hacer efectivo el mensaje a transmitir a través de la alerta seleccionada. Por ejemplo, en caso de utilizar sirenas se relaciona con el número de toques de la sirena, que de acuerdo al protocolo indicarán el nivel de alerta; en relación al uso de bocinas/ parlantes/ altavoces; se hace referencia a la disponibilidad de personas entrenadas con localización en el área de influencia y con un mensaje claro respecto al fenómeno que se avecina y las recomendaciones prioritarias para la población.
- **Responsable:** Se refiere al recurso humano entrenado (con nombre y datos de localización) que se encargará de emitir los mensajes de alerta.
- **Aspectos funcionales:** Se refiere a los condicionantes para el funcionamiento de la alerta, por lo que en caso de presentar fallas en el sistema de transmisión, debe contarse con un mecanismo alternativo que permita suplir la necesidad de manera rápida y oportuna.

#### PARA EL MUNICIPIO DE LA LIBERTAD

MECANISMO DE ALERTA A LA POBLACIÓN				
Sector / Barrio / Comunidad	Tipo de Alerta	Medio de Activación	Responsable	Aspectos Funcionales
Comunidad Río Mar	A Viva Voz con Megáfonos (2)	Mensajes por Whatsapp a Josè Fco. Valencia	<b>Megáfono 1</b> (José Otoniel Gómez) <b>Megáfono 2</b> (José Fco. Valencia)	Garantizar la disponibilidad de los equipos por cualquier evento
Comunidad Chilama Bocana	A Viva Voz con Megáfonos (2)	Mensajes por Whatsapp a Jonathan López	<b>Megáfono 1</b> (Candelario Valencia) <b>Megáfono 2</b> (Jonathan López)	Garantizar la disponibilidad de los equipos por cualquier evento

Comunidad Conchalio La Ostra	A Viva Voz con Megáfonos (2)	Mensajes por Whatsapp a Vilma Sánchez	<b>Megáfono 1</b> (José Guevara) <b>Megáfono 2</b> (Vilma Sánchez)	Garantizar la disponibilidad de los equipos por cualquier evento
---------------------------------	---------------------------------------	---	---	--

#### 5.4 Activación de los Planes de Respuesta Comunitarios

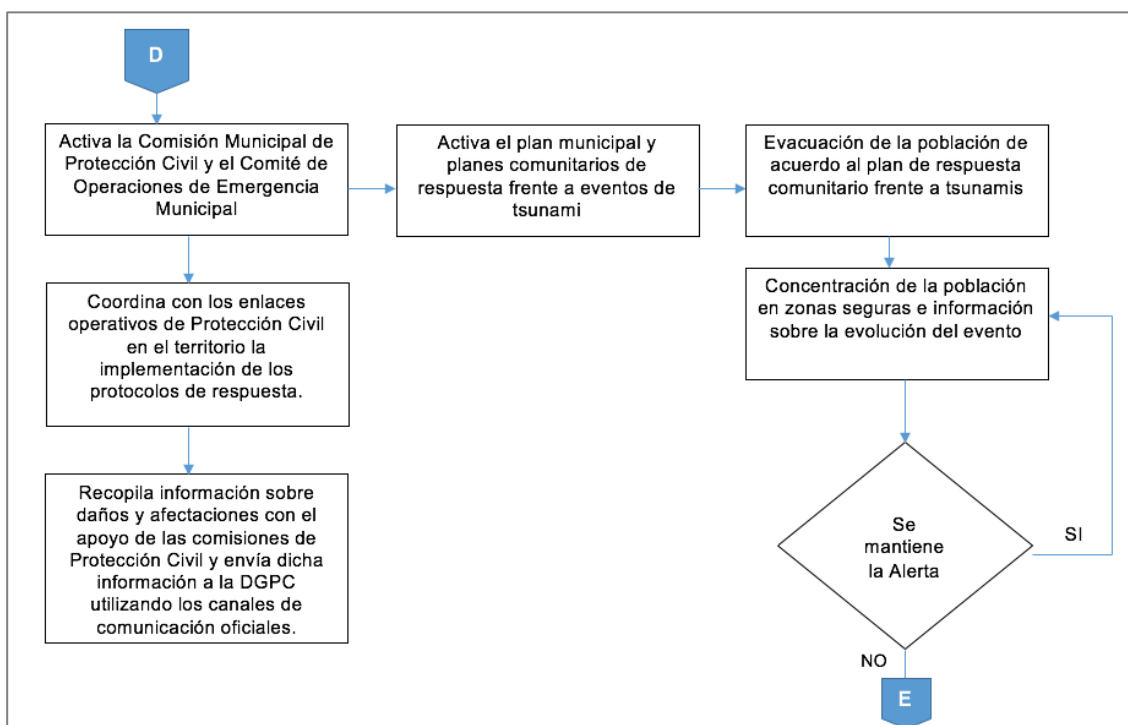
El Plan de Respuesta Comunitario corresponde a un instrumento desarrollado a nivel de la población con el apoyo de las instituciones de gestión del riesgo de la localidad; que permite orientar las acciones en caso de presentarse una alerta frente a tsunamis. A través del Plan se entiende la manera como se integran los distintos componentes de la respuesta para asegurar que las poblaciones se trasladen a un lugar seguro y cuenten con todos los suministros necesarios para garantizar su permanencia en condiciones apropiadas.

La activación de los planes de respuesta se lleva a cabo a través de una serie de comunicaciones entre los responsables de la coordinación en el ámbito municipal y comunitario, que conlleva a la convocatoria de los responsables de ejecutar las acciones establecidas en el plan.

La activación de los planes de respuesta se da en el momento que se establece un nivel de alerta por parte de las autoridades, que demande la movilización de personas de las zonas de peligro hacia lugares seguros. En la sección 6 se darán más detalles del Plan de Respuesta Comunitario.

#### PARA EL MUNICIPIO DE LA LIBERTAD

A continuación se presenta el flujograma de activación de los planes de respuesta para el Municipio de La Libertad (Ver SOP's Municipio La Libertad):



## 5.5 Plan de Evacuación

Durante un tsunami una evacuación rápida y segura salva vidas. Al planificar las rutas debe tenerse en cuenta la vida cotidiana de la población para garantizar que la evacuación se lleve a cabo sin complicaciones. Cuando se siente un terremoto que no permite que las personas permanezcan en pie; no hace falta que los residentes esperen a que se emita una alerta. Ya deben comprender que es necesaria la evacuación. Dicho conocimiento sólo puede impartirse mediante programas de educación que enseñen a las comunidades a abandonar la costa y dirigirse a una zona segura<sup>2</sup>.

La selección de una **zona segura** debe realizarse por su topografía y altura y fuera del área estimada de inundación y a la cual pueda llegar la población caminando. El sitio de evacuación debe tener una capacidad suficiente tanto para la distribución de las personas de las zonas evacuadas, ser accesible desde las rutas de escape y tener un sistema de orientación para los evacuados. Las zonas de reunión o puntos de encuentro, son colinas con una altura superior a 20 metros o terrenos abiertos fuera del área de inundación. Debe estudiarse la posibilidad de utilizar edificios altos para realizar una evacuación vertical en áreas que no cuenten con terrenos seguros.

Un punto de evacuación temporal es un punto de reunión para los evacuados, en el que se deben evaluar las circunstancias antes de movilizar a los evacuados hacia un sitio de evacuación más amplio. Normalmente se ubica en parques, áreas verdes, patios de escuelas o espacios comunes de los edificios.

El tiempo de evacuación se calcula utilizando la distancia hasta la zona de seguridad y la velocidad a la que se desplazan los evacuados. Debe designarse un camino que reúna las condiciones necesarias y represente la ruta más corta posible. El tiempo requerido para la evacuación se establece a una velocidad de caminata humana. Por cuestiones de seguridad, esta velocidad debe tomarse con base en el paso de los ancianos o las personas con discapacidad en sectores donde viven muchos residentes con estas características<sup>3</sup>.

El Plan de Evacuación hace parte integral del Plan de Respuesta Comunitario y permite detallar las rutas establecidas y validadas de manera participativa, para el traslado de las personas hasta los puntos de reunión o encuentro, así como los responsables institucionales y comunitarios que orientarán el proceso de evacuación, lo que incluye la verificación de la salida de las personas de sus viviendas y el monitoreo de las condiciones de seguridad a lo largo de las rutas definidas.

### Herramienta de trabajo:

En cada comunidad identificada dentro de la posible zona de afectación por tsunami, se llenará el formulario que se presenta a continuación, con el propósito de identificar de manera particular las rutas de evacuación, las personas responsables de apoyar en la evacuación y el punto de reunión para dicha comunidad:

- Identificación de rutas de evacuación y zonas de reunión de acuerdo con las áreas de potencial afectación.

---

<sup>2</sup> UNESCO. Preparación para casos de tsunami. Guía informativa para los planificadores especializados en medidas de Contingencia ante catástrofes. 2008

<sup>3</sup> UNESCO. Preparación para casos de tsunami. Guía informativa para los planificadores especializados en medidas de Contingencia ante catástrofes. 2008

**PARA EL MUNICIPIO DE LA LIBERTAD**

DESCRIPCIÓN DE RUTAS DE EVACUACIÓN				
Sector/ Barrio/ Comunidad	Punto Seguro	Rutas de Evacuación		
		Ruta	D (Kilómetros)	Tiempo (min) [D/4.02km/h]*60 min
Comunidad Río Mar	Colonia Los Ángeles	Salen de la comunidad hacia Rastro Municipal, giran derecho hacia el Cementerio y después izquierda, hacia el norte a Colonia Los Ángeles	1.5	19´
Comunidad Chilama Bocana	Comunidad La Cima	Salen por pasajes (4,5,6,7) hacia Boulevard Conchalio, giran a derecha sobre Boulevard hasta Pasaje Esperanza y continúan de frente, hacia la Comunidad La Cima	1.2	15´
Comunidad Conchalio La Ostra	Colonia El Morrál	Salen por pasajes de la comunidad (1,2,3,4) hacia el Boulevard Conchalio, giran derecha a cruzar carretera y derecha siempre a Colonia El Morrál; salen del pasaje (5) de frente hacia Almendrera a cruzar carretera, para subir a Comunidad La Cima; salen de pasajes (6,7,8) al Boulevard Conchalio, al pasaje Esperanza y Comunidad La Cima	1.7	21´

## 6. ASPECTOS TRANSVERSALES PARA LA OPERACIÓN DEL SAT

### 6.1 Procedimientos Operativos Estándar – SOP's

Los Procedimientos de Operación Estándar corresponden al conjunto de acciones sugeridas, a seguir por parte de las Instituciones que actúan en la operación del Sistema de Alerta frente a tsunamis en el país, en caso de la ocurrencia sismos con características tsunamigénicas que pueda afectar las costas del país.

Los Procedimientos de Operación Estándar cumplen con el propósito de establecer las funciones de las instituciones que tienen responsabilidad en el funcionamiento del Sistema de Alerta Temprana en los distintos niveles de coordinación, así como la relación que existe entre dichas instituciones.

La importancia de los SOP's radica en la posibilidad de contar con una clara definición de acciones y responsabilidades para la operación del SAT, principalmente referidos a la actuación de los organismos técnico científicos como instancias responsables del monitoreo de los fenómenos peligrosos; los organismos de gestión del riesgo como responsables de la emisión de las alertas y las instituciones municipales como responsables de la implementación de las actividades en el territorio.

Los SOP's contienen protocolos y flujogramas, así como procedimientos para la actuación de las instituciones en las etapas de funcionamiento del SAT: Vigilancia, emisión de la alerta, divulgación de la alerta, activación de la respuesta y cancelación de la alerta. Los flujogramas que se han presentado en la sección 2, corresponden a SOP's del nivel nacional y municipal

En el caso de El Salvador, se han formulado SOP's para el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), la Dirección General de Protección Civil y el Municipio de La Libertad.



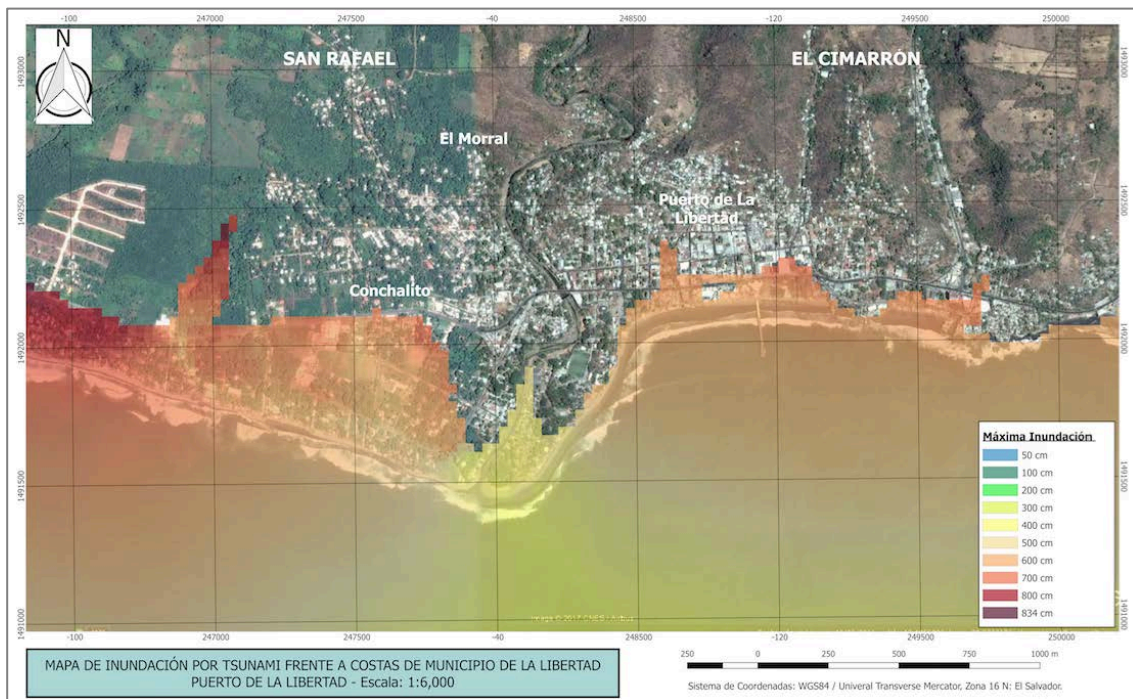


## 6.2 Mapa de inundación por tsunami

Tanto a nivel regional como a nivel local, la metodología de trabajo para la definición de los escenarios de amenazas se desarrolla mediante:

- ❑ La identificación de la fuente de origen de los tsunamis: Fuentes lejanas y fuentes cercanas.
- ❑ La construcción del Modelos de Análisis Digital de Terreno (DTM, por sus siglas en inglés).
- ❑ La simulación de comportamiento del tsunami en su desplazamiento hacia las zonas de costa.
- ❑ La producción de los escenarios de amenaza y vulnerabilidad.

Por parte del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, se elaboró el mapa de inundación por tsunami para el Municipio de La Libertad.



## 6.3 Mapa de rutas de evacuación y señalización

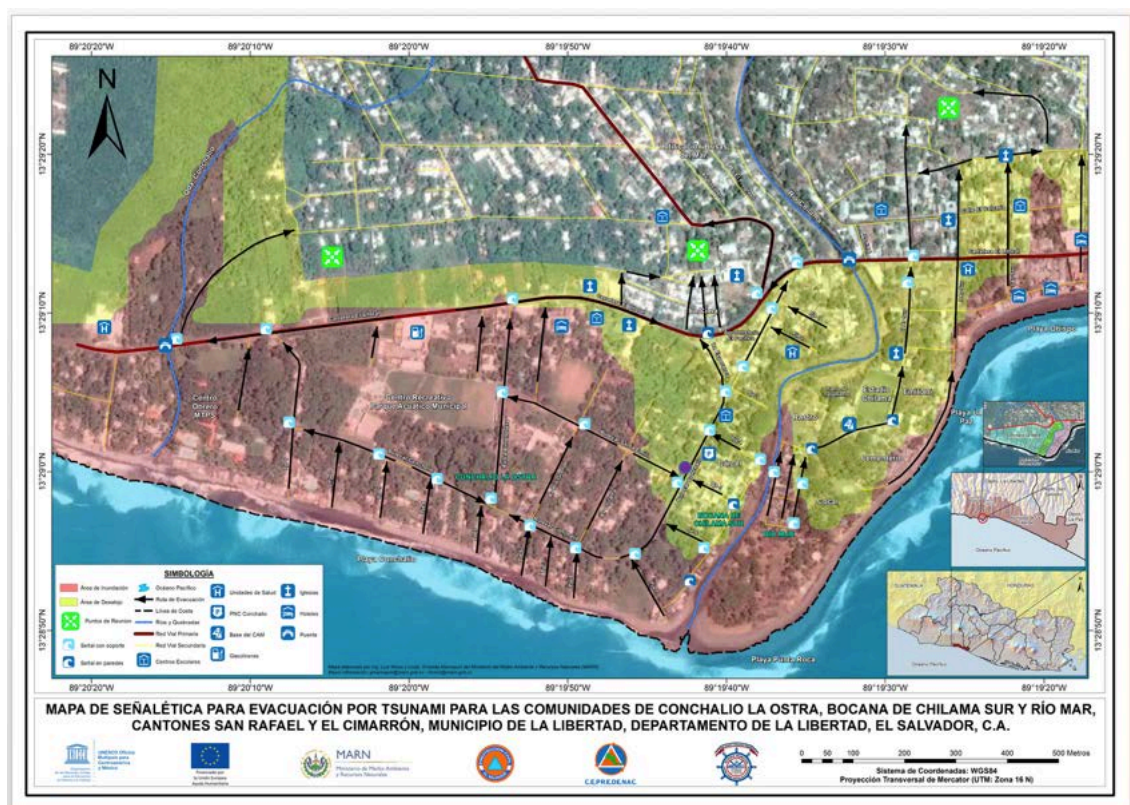
Es prioritario establecer las zonas de costa que pueden resultar afectadas por el impacto del tsunami y las zonas de potencial inundación por la penetración del mar. El escenario de inundación es el principal insumo requerido para conocer las áreas específicas que pueden resultar afectadas; facilita la identificación de las rutas de evacuación y los lugares que deben ser establecidos como puntos de encuentro para la población.

- ❑ Análisis del escenario de afectación respecto a las zonas inundables por tsunami: ¿Qué comunidades se encuentran emplazadas en zonas de peligro?
- ❑ Identificación de las rutas de acceso (ingreso y salida) de las zonas de potencial afectación: ¿Qué vías principales y secundarias se encuentran en la zona de potencial afectación?





- ❑ Identificación de zonas seguras: ¿Qué áreas se encuentran fuera de la zona de peligro; son de fácil acceso y presentan las condiciones adecuadas para la concentración de la población evacuada?
- ❑ Identificación de rutas de evacuación: ¿Cuál es la ruta más accesible, cómoda y segura para la movilización de la población hacia la zona segura?

## PARA EL MUNICIPIO LA LIBERTAD



CANTIDAD Y TIPOS DE LETREROS EN EL MUNICIPIO		
Señal	Tipo	Cantidad
	<b>Zona de Amenaza Tsunami</b> (A doble cara)	8
	<b>Ruta de Evacuación</b> (con flecha horizontal derecha)	11
	<b>Ruta de Evacuación</b> (con flecha horizontal izquierda)	9

 EVACUACIÓN HACIA NOMBRE DEL LUGAR 200 m	<b>Ruta de Evacuación</b> (con flecha vertical de frente)	<b>5</b>
 ZONA DE SEGURIDAD	<b>Punto Seguro</b>	<b>3</b>
<b>TOTAL DE LETREROS</b>		<b>36</b>

#### 6.4 Identificación de áreas vulnerables

De acuerdo con la información técnica sobre modelación de escenarios de posible inundación en caso de tsunami, se procederá a localizar sobre el mapa las comunidades que se encuentran sobre la zona inundable, definiendo con claridad los límites territoriales que abarca la posible afectación sobre cada comunidad.

##### Herramienta de trabajo:

En cada comunidad identificada dentro de la posible zona de afectación por tsunami, se llenarán los formularios que se presentan a continuación, con el propósito de identificar de manera particular las áreas vulnerables, las infraestructuras esenciales en las zonas inundables, infraestructura escolar y la identificación de necesidades especiales para la evacuación de personas:

##### **PARA EL MUNICIPIO DE LA LIBERTAD**

- ▣ Zonificación de las áreas más vulnerables, en función de la concentración de población y censo de la población en peligro.

ZONIFICACIÓN DE ÁREAS VULNERABLES		
Sector/ Barrio/ Comunidad	Número de personas expuestas	Número de familias expuestas
Comunidad Río Mar	280	56
Comunidad Chilama Bocana	390	78
Comunidad Conchalio La Ostra	780	156
<b>TOTAL</b>	<b>1,450</b>	<b>290</b>

- ▣ Identificación de infraestructuras esenciales en las zonas inundables.

IDENTIFICACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS ESENCIALES			
Sector/ Barrio/ Comunidad	Tipo de Infraestructura y nombre	Ubicación / Dirección	Persona Responsable de evacuación
Comunidad Río Mar	Concreto una planta Rastro Municipal	Ribera oriente Río Chilama, frente Com. Río Mar	Oscar Cordero
Comunidad Chilama Bocana	Concreto una planta Unidad Policial	Ribera poniente Río Chilama, frente	Walter González

		Boulevard Conchalio	
Comunidad Conchalio La Ostra	Concreto dos plantas Centro Obrero	Final Boulevard Conchalio	Ever Gómez

- ▣ Identificación de infraestructura escolar en las zonas inundables.

IDENTIFICACIÓN DE ESCUELAS EN ZONAS DE EVACUACIÓN		
Sector/ Barrio/ Comunidad	Nombre de Centro Educativo	Ubicación / Dirección
Comunidad Chilama Bocana	Colegio “Hugo Lindo O.”	Boulevard Conchalio
Comunidad Conchalio La Ostra	Instituto Nac. La Libertad	Carretera Litoral CA-2
Comunidad Conchalio La Ostra	Kinder Iglesia ELIN	Sector La Almendrera

- ▣ Identificación de necesidades especiales para la evacuación de personas vulnerables: niños y niñas, adultos mayores, mujeres embarazadas, personas con discapacidad, etc.

IDENTIFICACIÓN DE GRUPOS VULNERABLES Y NECESIDADES ESPECIALES				
Municipio	Sector/ Barrio/ Comunidad	Familia / Número de personas con necesidades especiales	Ubicación	Tipo de limitación y apoyo requerido para la evacuación
La Libertad	Comunidad Río Mar	2	Pasaje 2	Dificultad p/caminar
	Com. Chilama Bocana	9	Pasajes 4,5,6,	Dificultad p/caminar
	Com. Conchalio La Ostra	4	Pasajes 2,4	Dificultad p/caminar

## 6.5 Sensibilización de la población

La facilitación del proceso de preparación de las comunidades se llevará a cabo a través del Equipo de Acción Tsunami – EAT; el cual asumirá la tarea de capacitar a la población en el desarrollo de los pasos antes mencionados y apoyará en el seguimiento a los procedimientos de la Alerta Temprana.

**Los Equipos de Acción Tsunami** son grupos formados por miembros de las instituciones y de las comunidades que son parte del Comité PMR Municipal, que están formados y entrenados en el tema, y tendrán el propósito de apoyar el Sistema de Alerta temprana caso de tsunami siguiendo los protocolos y las políticas establecidas, y que después de formarse trabajarán con la población en la preparación y reducción del riesgo por tsunamis y con las entidades que agrupan grandes cantidades de personas como escuelas, hospitales, personas de la tercera edad y con capacidades especiales.

Se busca que los miembros de los Equipos de Acción Tsunami a través de su trabajo en el municipio transmitan credibilidad, sean una influencia positiva, generen ideas, y le den sostenibilidad al trabajo que realizan. El desarrollo y estructura del equipo debe de estar acorde a las realidades de cada municipio y a los recursos con los que disponen. La sensibilización a la población permitirá abrir los espacios de colaboración que permitan asignar roles y responsabilidades dentro del colectivo comunitario, para la operación y funcionamiento del SAT.

### **PARA EL MUNICIPIO DE LA LIBERTAD**

- ▣ Identificación de organizaciones sociales y de carácter comunitario que facilitan el proceso de sensibilización de la población para la respuesta ante un tsunami.

<b>INVENTARIO DE ORGANIZACIONES SOCIALES/ COMUNITARIAS</b>		
<b>Institución</b>	<b>Nombre de contacto</b>	<b>Teléfono</b>
Dirección General de Protección Civil	Ernesto Bonilla Perla	7747-1524
Dirección General de Protección Civil	Henry Merino	7669-0150
Cruz Roja Salvadoreña	Juan Vásquez Hernández	
UNESCO - PNUD	Martín Barahona Delgado	7224-1868

- ▣ Identificación de responsables a nivel comunitario de apoyo a la evacuación

<b>RESPONSABLES DE APOYO A NIVEL COMUNITARIO</b>			
<b>Comunidad/ Sector</b>	<b>Responsables Organizaciones Comunitarias</b>	<b>Nombre de personas de apoyo para la evacuación</b>	<b>Tarea Asignada</b>
Comunidad Río Mar	Comisión Comunal de Protección Civil	- Juan Valencia - José Carranza - Juan Ernesto Valencia	Ayudar a adultos mayores en la evacuación hacia Punto Seguro
Comunidad Chilama Bocana	Comisión Comunal de Protección Civil	- Luis Alonso Ríos - Jonathan López - Enrique Mendoza	Ayudar a adultos mayores en la evacuación hacia Punto Seguro
Comunidad Conchalio La Ostra	Comisión Comunal de Protección Civil	- María del C Rodas - Andrés Castillo - María Salmerón	Ayudar a adultos mayores en la evacuación hacia Punto Seguro

## 6.6 Plan de Respuesta Comunitario

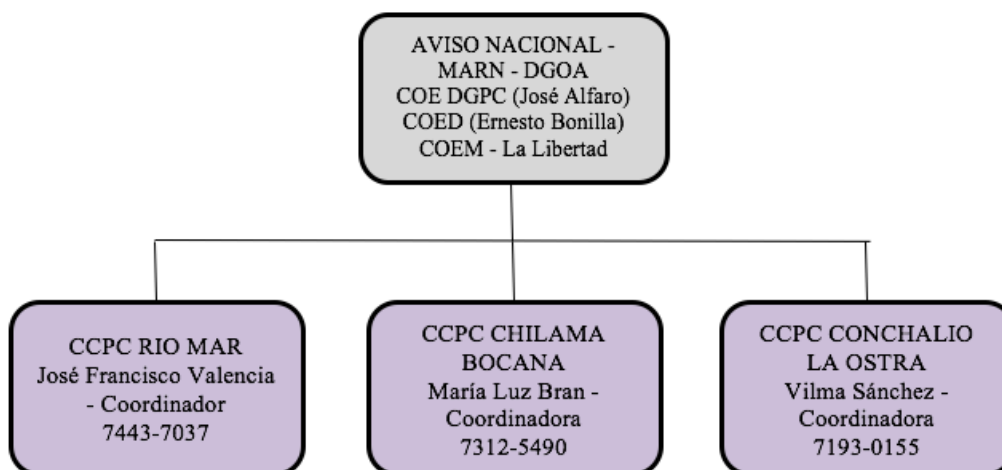
El Plan Comunitario de respuesta se formula con la colaboración de autoridades municipales y líderes comunitarios, de las poblaciones ubicadas en zonas costeras en condición de vulnerabilidad. El propósito esencial del Plan Comunitario es establecer las actividades que permitan garantizar una respuesta rápida de la población frente a la alerta de tsunami, a fin de proteger la vida de las personas y sus bienes.

La elaboración del Plan Comunitario de Respuesta incluye los siguientes componentes para cada comunidad involucrada (Anexo 2):

- Estructura organizativa para la respuesta a desastres
- Mecanismos institucionales para la Alerta de Tsunami
- Niveles de Alerta
- Mapa de evacuación por tsunami
- Identificación de la vulnerabilidad
- Rutas de evacuación
- Señalización en la zona de evacuación
- Establecimiento de mecanismos de alerta – alarma para el aviso a la población
- Identificación de organizaciones sociales y comunitarias
- Preparación a escuelas en áreas costeras
- Listado de contactos en caso de emergencia
- Árbol de llamadas
- Flujogramas: Cadena de acciones de acuerdo al nivel de alerta
- Procedimientos de respuesta de emergencia para tsunamis

### PARA EL MUNICIPIO LA LIBERTAD

Cadena de llamadas para la activación de la respuesta



## **7. NORMAS DE COMPORTAMIENTO PARA CASO DE TSUNAMI**

### **¿Qué hacer en caso de tsunami?**

#### **En la preparación...**

- ❑ Si vive en la zona costera, infórmese si las autoridades tienen identificadas zonas de inundación por tsunami.
- ❑ Revise si su casa se encuentra en una zona de inundación.
- ❑ Identifique las vías de evacuación, puntos de encuentro y las zonas sin riesgo de inundación por tsunami.
- ❑ Guarde los documentos importantes en lugares altos o en contenedores herméticos para evitar que se dañen.
- ❑ Defina y distinga muy claramente dónde están las llaves de la red de gas y electricidad, por si existe la necesidad de cerrarlas en una evacuación.

#### **En la respuesta...**

- ❑ Si está en el borde costero y siente un sismo violento, protéjase con estas tres reglas básicas: agacharse, cubrirse y afirmarse hasta que el terremoto termine.
- ❑ Cuando haya terminado, evalúe si el terremoto fue capaz de romper muros y si le dificultó estar en pie. En cualquier de estos casos, hay una gran probabilidad de que ocurra un tsunami. No debe esperar a recibir una alerta, ya que un terremoto constituye una alerta natural de tsunami en una zona costera.
- ❑ Evacuar de forma inmediata. No intentar salvar sus pertenencias.
- ❑ Si recibe información oficial de alerta o alarma de tsunami u observa que se recoge el mar, evacúe de inmediato.
- ❑ Mantenga la calma, evacuar a pie en el menor tiempo posible, hasta alcanzar la zona libre de inundación por tsunami (20 metros de altura sobre el nivel del mar).
- ❑ Quedarse ahí hasta que las autoridades indiquen que es seguro regresar al hogar. El arribo de las olas de un tsunami se puede prolongar hasta por 24 horas.
- ❑ Si no puede ir hacia un sector alto, sube a un piso superior o al techo de una construcción sólida. Como último recurso, subirse a un árbol firme.
- ❑ Permanecer ahí hasta que las autoridades le indiquen que es seguro volver.
- ❑ Alejarse de ríos y esteros. Un tsunami puede penetrar varios kilómetros tierra adentro por algunos de estos cursos de agua.
- ❑ Si está en una embarcación y el tiempo lo permite, es preferible evacuar hacia alta mar, sobre una profundidad mayor a los 150 metros. En caso de que esto no sea posible, una combinación de amarre flojo y anclaje, soltando mucha cadena, puede reducir la posibilidad de que tu embarcación se desvíe hacia la tierra.

- ▣ Siempre debe estar atento a la información oficial y no prestar atención a los rumores mal fundamentados.

## ANEXO. LISTAS DE CHEQUEO

LISTA DE CHEQUEO - MECANISMOS DE ALERTA Y ALARMA COMUNIDAD _____		
CONDICIÓN	SI	NO
Se han establecido canales de comunicación entre el COMUPRED (autoridades/ organismos de respuesta) y las organizaciones comunitarias, para transmitir las alertas a la población		
Se han identificado los sitios estratégicos de acuerdo a los criterios técnicos, para la ubicación de instrumentos de aviso a la población.		
Se han instalado instrumentos de aviso a la población para caso de emergencia tales como sirenas, altavoces, etc.		
Los mecanismos de alerta y alarma llegan a toda la población en la zona de peligro, que requiere ser evacuada ante la alerta de tsunami.		
Existen medios de verificación para asegurar la transmisión y recepción de las alertas.		
En caso que se encuentren instalados instrumentos de alerta, se ha verificado su funcionalidad. (Si no se encuentran instalados, deje las casillas en blanco)		
Existen condiciones de seguridad en el barrio/ sector para la instalación de instrumentos de aviso a la población.		
Existen los medios para asegurar el mantenimiento y cuidado de los instrumentos de alerta		

LISTA DE CHEQUEO - SENSIBILIZACIÓN A LA POBLACIÓN COMUNIDAD _____		
CONDICIÓN	SI	NO
Existe una organización comunitaria constituida en el barrio/ sector, y operando en forma permanente		
Se ha informado a la comunidad sobre su situación de peligro frente a potenciales tsunamis		
Se han capacitado los líderes comunitarios y grupos específicos de la comunidad, sobre el riesgo de tsunami y los mecanismos de respuesta		
La mayor parte de la comunidad (más del 50%) conoce las normas de comportamiento en caso de tsunamis		
Existe un plan comunitario de respuesta para casos de tsunami formulado y socializado con la población		
Se ha diseñado un plan de evacuación, identificando las rutas de evacuación y zonas seguras en caso de tsunami		
Se ha capacitado a la población sobre los mecanismos de alerta y alarma en caso de tsunami		
Se han realizado simulacros de evacuación para casos de tsunami		



**LISTA DE CHEQUEO RUTAS DE EVACUACIÓN Y ZONAS DE SEGURIDAD  
COMUNIDAD \_\_\_\_\_**

CONDICIÓN	SI	NO
Se han identificado las rutas de acceso (ingreso y salida) de las zonas de potencial afectación		
Se han identificado las rutas más adecuadas para una evacuación rápida de la población hacia su zona segura		
Se ha realizado la señalización de las rutas de evacuación y son suficientes los carteles que señalen el camino.		
Se han identificado las zonas seguras y de más fácil acceso para la población en caso de evacuación		
Se han estimado el número de personas que se trasladarán por cada ruta de evacuación establecida y los tiempos de llegada a la zona segura		
Se han divulgado las rutas de evacuación y zonas seguras a la población		
Se instalaron medios de iluminación para la evacuación en horas nocturnas		
Existen los medios para asegurar el mantenimiento y cuidado de la señalización de las rutas de evacuación y zonas seguras		
Se han realizado ejercicios de simulacro de evacuación para casos de tsunami		