



SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



SINAPROC

SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL

F O P R E D E N FORMATO DE FICHA TÉCNICA

II. INFORMACIÓN GENERAL

a) Nombre del proyecto preventivo

Fortalecimiento de la Red Mareográfica de la Secretaría de Marina (SEMAR), que contribuye al cumplimiento de los objetivos fundamentales del Sistema Nacional de Alerta de Tsunamis (SINAT).

b) Fecha de la solicitud

7 de mayo de 2020.

c) Datos del solicitante

C. ALMIRANTE C.G. DEM. JOSÉ RAFAEL OJEDA DURÁN, SECRETARIO DE MARINA, SECRETARÍA DE MARINA, AVENIDA HEROICA ESCUELA NAVAL MILITAR NÚM. 861, COL. LOS CIPRESES, ALCALDÍA COYOACÁN, C.P. 04830, CIUDAD DE MÉXICO.

d) Datos del designado

C. VICEALMIRANTE C.G. DEM. JULIO CÉSAR PESQUERA ÁVILA, DIRECTOR GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO (DIGINDES), SECRETARÍA DE MARINA, AVENIDA HEROICA ESCUELA NAVAL MILITAR NÚM. 861, COL. LOS CIPRESES, ALCALDÍA COYOACÁN, C.P. 04830, EDIFICIO B, TERCER NIVEL, CIUDAD DE MÉXICO, TELÉFONO 5556246025, CONMUTADOR 5556246500 EXT. 7579, 7583 y correo electrónico institucional digindes@semar.gob.mx.

* Nombre, domicilio, teléfonos, correos

e) Recursos solicitados

*Anexo 5 de las Reglas

- Fórmula de coparticipación

Aportación FOPREDEN:	100 %	\$ 27'047,905.13
** Veintisiete millones cuarenta y siete mil novecientos cinco pesos 13/100 M.N.		
Costo Integral del Proyecto:	100%	\$ 27'047,905.13
** Veintisiete millones cuarenta y siete mil novecientos cinco pesos 13/100 M.N.		

* En caso de que los recursos sean solicitados en dólares americanos se autorizará al tipo de cambio de la moneda actual.

** Cantidad con letra.

- Recursos provenientes de otras instancias públicas o privadas: SI () NO (X)
Nombre (s): _____

Aportación financiera	NA
*Ninguna	



SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



SINAPROC

SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL

* Cantidad con letra.

- Aportación en especie de otras instancias públicas o privadas: SI () NO (X)
Nombre(s): _____

Aportación en especie	Instancia:
NA	Descripción:
*	

* Cantidad con letra.

f) Acción(es) Preventiva(s) del proyecto

* ver ANEXO I de las Reglas.

I. Acciones orientadas a la identificación y evaluación de Peligros, Vulnerabilidades o Riesgos (X)

i) Proyectos preventivos para la medición y el monitoreo de fenómenos naturales perturbadores con resultados aplicables a acciones preventivas.

II. Acciones orientadas a prevenir y reducir Riesgos, mitigar las pérdidas y daños que se puedan derivar del impacto de los Fenómenos Naturales Perturbadores, así como evitar los procesos de Construcción Social de los Riesgos (X)

b) Inversión

- i. Desarrollo e implementación de instrumentos y tecnologías para la medición y observación de fenómenos naturales perturbadores.

III. Acciones para fortalecer las capacidades preventivas y de autoprotección de la población ante situaciones de Riesgo:()

g) Tipo de Proyecto según la (s) Acción (es) Preventiva (s)

Estudios / Investigaciones () Obras () Inversión (X)
Obras e Inversión () Estudio e Inversión () Otro: _____

h) Fenómeno Natural Perturbador a Prevenir:

Fenómeno Geológico (X) Fenómeno Hidrometeorológico () Otros Fenómenos ()

Especificar: TSUNAMI Especificar: _____ Especificar: _____

i) Institución (es) ejecutora (s) y responsable del Proyecto Preventivo, incluyendo experiencias previas



SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



SINAPROC

SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL

Responsable:

- Secretaría de Marina

Ejecutora:

- Secretaría de Marina-Dirección General de Investigación y Desarrollo.

VICEALMIRANTE C.G. DEM. JULIO CÉSAR PEScina ÁVILA, DIRECTOR GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO (DIGINDES), SECRETARÍA DE MARINA, AVENIDA HEROICA ESCUELA NAVAL MILITAR NÚM. 861, COL. LOS CIPRESES, ALCALDÍA COYOACÁN, EDIFICIO B, TERCER NIVEL, CIUDAD DE MÉXICO, C.P. 04830, CONMUTADOR 5556246500 EXT. 7579, 7584. y correo electrónico institucional digindes@semar.gob.mx

* Nombre, domicilio, teléfonos, correos electrónicos.

j) Instituciones, dependencias y personal participante

SEMAR- Dirección General de Investigación y Desarrollo.

Vicealmirante C.G. DEM. Julio César Pescina Ávila.

Que de conformidad con los artículos 1, 2, 10, 14, 18 y 26 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, la Secretaría de Marina, como Secretaría de Estado dependiente del Ejecutivo Federal, forma parte de la Administración Pública Centralizada, correspondiéndole el despacho de los asuntos que establece el artículo 30 del ordenamiento legal en cita.

Que el C. Almirante del Cuerpo General Diplomado de Estado Mayor, José Rafael Ojeda Durán, Secretario de Marina, en términos del artículo 5, 6 fracciones XVI y XX del Reglamento Interior de la Secretaría de Marina, está facultado para establecer y mantener vínculos con instituciones nacionales y/o extranjeras para el debido cumplimiento de las atribuciones que la propia ley le señala.

Que cuenta con los recursos humanos, por lo que, a través de la Subsecretaría de Marina, la Dirección General de Investigación y Desarrollo y la Dirección General Adjunta de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología, como unidades administrativas adscritas a la SEMAR y en términos de los artículos 7 fracción XIV, y 21 del Reglamento Interior de la Secretaría de Marina, están facultadas para el desarrollo de las acciones a implementarse en el presente Proyecto.

Que en el marco del Manual de Organización y Operación del Sistema Nacional de Protección Civil, le corresponde a la Secretaría de Marina en materia de protección civil entre otras funciones; operar los sistemas de detección, monitoreo y pronóstico de maremotos (tsunamis) provocados por movimientos sísmicos o erupciones volcánicas.

Que con fecha veintitrés de marzo del año dos mil once "LA SEGOB" y "LA SEMAR" suscribieron el Convenio de Colaboración para la Red Sísmica Mexicana (RSM), Segunda Fase, cuyo objeto es establecer las bases de colaboración para fortalecer el monitoreo y la alerta de Tsunamis que puedan afectar al territorio nacional, así como promover el establecimiento de un Sistema Nacional de Alerta de Tsunamis (SINAT), con el propósito de que las diversas instancias



SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



SINAPROC

SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL

suministren información oportuna, permanente, completa, precisa y estandarizada sobre la ocurrencia de Tsunamis en México.

Que con fecha dieciséis de septiembre del año dos mil once, se emite el acuerdo Secretarial número 079, con el que se crea el Centro de Alerta de tsunamis (CAT), Centro Operativo del Sistema Nacional de Alerta de Tsunamis, con el objetivo de concentrar y difundir información oportuna sobre la generación de tsunamis lejanos, regionales y locales, que afecten las costas del territorio nacional y permita salvar y reducir la pérdida de vidas y de bienes.

Que con fecha nueve de mayo del año dos mil doce, se establece el Sistema Nacional de Alerta de Tsunamis (SINAT) como una instancia que integra estructuras, relaciones funcionales, métodos y procedimientos entre dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, con el objeto de coadyuvar al cumplimiento de los objetivos del Sistema Nacional de Protección Civil, integrado por la Secretaría de Marina, la Secretaría de Gobernación (SEGOB), la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE).

Que con fundamento al capítulo VIII del Manual de Organización de la Secretaría de Marina, el Director General de Investigación y Desarrollo, es el responsable de planear, coordinar y supervisar la ejecución de los proyectos de desarrollo e investigación científica y tecnológica de la Secretaría.

Que, para los efectos legales de este instrumento jurídico, señala como domicilio el ubicado en Avenida Heroica Escuela Naval Militar número 861, colonia Los Cipreses, Alcaldía Coyoacán, código postal 04830, Ciudad de México.

- * *Se adjunta carta compromiso de C. Almirante C.G. DEM. José Rafael Ojeda Durán, Secretario de Marina.*
- * *Se adjunta curriculum de la Secretaría de Marina.*
- * *Se adjunta curriculum del Vicealmirante C.G. DEM. Julio César Pescina Ávila, Director de Investigación y Desarrollo.*

k) Resumen ejecutivo del Proyecto Preventivo

El Fortalecimiento de la Red Mareográfica de la Secretaría de Marina (SEMAR), contribuirá al cumplimiento de los objetivos fundamentales del Sistema Nacional de Alerta de Tsunamis (SINAT), mediante la mejora y generación de más y mejores datos de nivel del mar, mismos apoyarán a las actividades de monitoreo en tiempo real del Centro Operativo de citado sistema (Centro de Alerta de Tsunamis), para la emisión de boletines preventivos para las Autoridades encargadas del Manejo de Emergencias de Protección Civil, ante la posible ocurrencia de inundaciones repentinas ocasionadas por fenómenos naturales perturbadores, en beneficio de la población costera vulnerable a sufrir sus efectos adversos, reducir la pérdida de vidas humanas y de sus bienes, así como, el paro oportuno de actividades marítimas y productivas.

Esto se logrará con la adquisición de 17 estaciones mareográficas nuevas en localidades sin cobertura y próximas a comunidades costeras que se prospecta instalar a lo largo del litoral del



SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



SINAPROC

SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL

Pacífico, Golfo de México y Mar Caribe, como resultado del diagnóstico de la Situación Actual de la Red Mareográfica de la Secretaría de Marina, considerando su instalación segura en localidades costeras donde se cuente con instalaciones navales o sean próximas para resguardar la infraestructura y asegurar el registro del nivel de mar, en las siguientes localidades: Adolfo López Mateos, Baja California Sur; Bahía Kino y Yavaros, Sonora; Pico del Monte, Guerrero; Chacahua, Oaxaca; Palmarcito, Chiapas; Isla Lobos, Laguna Verde y Alvarado, Veracruz; Cayo Arcas, Campeche; Cayo Arenas, Isla Pérez, Celestún y Dzilam, Yucatán; Holbox, Puerto Venturas y Punta Herrero, Quintana Roo, con esta acción aumenta citada red la obtención de datos del nivel del mar de 63 a 80 estaciones.

También se considera el mejoramiento de 41 estaciones que incrementaran sus capacidades de transmisión, registro, manejo y almacenamiento de datos, con lo que se garantizará la continuidad operativa de las estaciones de citada red.

La información del nivel del mar que se generará en todas las estaciones mareográficas de la Red de la SEMAR, desplegadas en el Litoral del Pacífico y en el Golfo de México y Mar Caribe, será concentrada, almacenada, analizada y procesada en el Centro de Procesamiento de Datos (CECOPROD) de la Secretaría de Marina, mismo enlaza en tiempo real al CAT para su monitoreo, análisis y uso para emitir boletines de tsunamis en cumplimiento de los Objetivos Fundamentales del SINAT.

** Descripción breve del proyecto*

I) Plazo de ejecución del Proyecto Preventivo

Veinticuatro meses a partir de la autorización del proyecto.

III. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO PREVENTIVO

a) Objetivos y metas

Objetivo: Fortalecer la Red Mareográfica de la SEMAR, mediante la mejora y generación de más y mejores datos de nivel del mar, que garantice la Continuidad Operativa de sus estaciones y que permitan el permanente monitoreo en tiempo real del Nivel del Mar para la emisión de boletines de tsunamis por el centro operativo del Sistema Nacional de Alerta de Tsunamis (Centro de Alerta de Tsunamis) ante la posible ocurrencia de inundaciones repentinas por efecto de fenómenos naturales perturbadores, generando información para la toma de decisiones por las Autoridades de Protección Civil encargadas del manejo de emergencias a fin de alertar a la población, en riesgo y reducir la pérdida de vidas y de bienes materiales ante los efectos destructivos del fenómeno; como lo considera el Acuerdo de Creación de SINAT publicado por la SEGOB en el DOF de fecha ocho de mayo de 2012.

Meta:

Fortalecer la red mareográfica de SEMAR, mediante licitación, compra e instalación que se indica:

- 17 estaciones mareográficas nuevas,
- 10 estaciones mejoradas con telemetrización.



- 32 estaciones telemetrizadas mejoradas en sus capacidades de sus equipos de cómputo.
- 41 estaciones mejoradas en sus componentes (sensores, accesorios y periféricos).
- 01 vehículo de servicio para las estaciones de la red.
- 01 servidor, cinco estaciones de trabajo y 10 laptop.

**Objetivo: Enunciado breve que precisa con claridad el resultado preventivo que se pretende alcanzar con el Proyecto y las acciones por realizar para conseguirlo.*

**Meta: Medida del logro de los objetivos, debe ser un enunciado que exprese en términos cuantitativos los alcances proyectados en las acciones a realizar en un tiempo determinado.*

b) Descripción del Riesgo para el cual se prevé la Acción Preventiva y mapa georreferenciado en el que se identifique(n) la(s) zona(s) de Riesgo

Un tsunami es un fenómeno natural perturbador principalmente geológico, se desplaza fuera de su región de origen como una serie de ondas, donde su velocidad depende de la profundidad del océano, así las ondas sufren aceleraciones o desaceleraciones que afectan la dirección de propagación variando la concentración de energía, las olas del tsunami viajan a velocidades de 500 a 1 000 kilómetros por hora, sin embargo, cerca de la orilla disminuyen su velocidad a unas decenas de kilómetros por hora.

A lo largo de la historia los Tsunamis Locales han provocado el 90% de las muertes, estos fueron originados en proximidades de fronteras de placas tectónicas, en zonas de subducción, en el océano o áreas marinas próximas a la zona costera, caracterizándose por generar un tren de olas que impactan a las costas, producen inundaciones repentinas por el incremento del nivel del mar, afectan a las comunidades costeras vulnerables, generan grandes daños a la población y la destrucción de todo tipo de infraestructura, afectan el medioambiente y conllevan un alto costo en labores de reconstrucción por efectos del desastre.

México se encuentra ubicado en el contexto de cinco placas tectónicas: Caribe, Pacífico, Norteamérica, Rivera y Cocos, estas últimas dos placas se encuentran en subducción (se sumergen) debajo de la placa de Norteamérica. Existen zonas que denominadas Brechas Sísmicas ("Brecha Sísmica de Guerrero" y "Brecha Sísmica de Tehuantepec"). Una Zona de Subducción muy próxima a la costa, producida por la dinámica de placas de Rivera y Cocos por debajo de la placa de Norteamérica denominada como la "Fosa Mesoamericana" misma comprende los estados de Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas. También se forma parte del "Anillo de Fuego del Pacífico", todas estas condiciones geográficas y geológicas caracterizan a la zona costera ser susceptible por su alta actividad sísmica y volcánica.

Por otra parte, se ha incrementado exponencialmente el número de habitantes en la zona costera y en asentamientos humanos irregulares que son vulnerables a inundaciones repentinas por la ocurrencia de diversos fenómenos naturales perturbadores, como lo son los sismos severos con potencial tsunamigénico que históricamente han generaron 14 tsunamis locales que impactaron las costas nacionales con la pérdida de vidas y de bienes por olas que alcanzaron alturas de 2 a 11 metros en los últimos 100 años.

Así mismo, se considera que todas las costas de nuestro país son propensas a inundaciones repentinas por efectos de tsunamis transoceánicos y regionales en el Océano Pacífico y Mar Caribe, como ha quedado de manifiesto recientemente por los tsunamis generados en Sudamérica, Asia e Indonesia.



Figura 1. Mapa de Riesgo por tsunamis en las costas del pacífico mexicano, línea naranja, área receptora de tsunamis lejanos, línea amarilla, área generadora de tsunamis locales y receptora de lejanos publicado en <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/portal/fenomenos/>

Por todo lo anterior, es muy importante el registro y la cobertura de los datos del Nivel del Mar en tiempo real de las costas nacionales, para que el CAT pueda analizar, evaluar y generar boletines de tsunamis que informen el comportamiento dinámico del Nivel del Mar, la emisión de recomendaciones y determinar cuándo las condiciones del mar hayan vuelto a la normalidad, garantizando la “NO existencia de Riesgo a la Población por inundación”, en tal sentido, el Fortalecimiento de la Red Mareográfica de la SEMAR, garantizará la Continuidad Operativa del Registro del Nivel del Mar, lo cual fue determinado mediante el Diagnóstico de la Situación Actual de citada Red, en el cual se analizó la problemática actual, las fortalezas de la institución como respaldo del proyecto, el espectro de las oportunidades, debilidades representadas por limitaciones económicas para brindar un servicio con mayor eficacia y eficiencia, así como amenazas representadas por la situación económica actual, en el proceso de generación de datos del Nivel del Mar en las costas nacionales, determinándose estrategias y líneas de acción objetivas y realistas que permitirán el fortalecimiento para la continuidad operativa de citada red.



Figura 2. Análisis FODA de la red mareográfica de la SEMAR

* Con base en el análisis del peligro y la vulnerabilidad, describir el riesgo, mencionando su vinculación con el Atlas de Riesgos e incorporar el mapa georreferenciado en el que se identifiquen la zona o zonas de riesgo.

c) Descripción del Fenómeno Natural Perturbador para el cual se prevé la Acción Preventiva

Un tsunami es un fenómeno natural perturbador principalmente geológico, se desplaza fuera de su región de origen como una serie de ondas, donde su velocidad depende de la profundidad del océano (batimetría), así las ondas sufren aceleraciones o desaceleraciones que afectan la dirección de propagación variando así la concentración de energía, las olas del tsunami viajan a velocidades de 500 a 1 000 kilómetros por hora, sin embargo, cerca de la orilla disminuyen su velocidad a unas decenas de kilómetros por hora e incrementando su altura.

Los Tsunamis Locales provocados por sismos han provocado el 90% de las muertes en el mundo, estos ocurren en proximidades de fronteras de placas tectónicas, en zonas de subducción, en áreas marinas próximas a la zona costera o en el continente próximo a la costa, estos se caracterizan por generar un tren de olas que producen inundaciones repentinas que incrementan del nivel del mar, afectando a las comunidades costeras en zonas vulnerables, producen grandes daños a la población y la destrucción de todo tipo de infraestructura, afectan el medioambiente y conllevan un alto costo en labores de reconstrucción por efectos del desastre.

Los tsunamis originados por sismos mayores a magnitudes mayores a 7, son muy destructivos, ya que arrastran a su paso grandes rocas, estructuras, embarcaciones y escombros, desplazándose al interior (tierra adentro) a gran velocidad hasta 45 km/h, por tal motivo constituyen alto riesgo a las comunidades e infraestructuras vulnerables próximas a la costa.

Según la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA) de los Estados Unidos (EEUU), se tiene documentado el arribo histórico de 61 tsunamis a la costa occidental de México en los últimos 250 años, en donde los tsunamis de origen local generaron alturas de 5 metros en promedio y excepcionalmente hasta 11 metros de altura y para los tsunamis regionales y



transoceánicos han tenido olas de hasta 2.5 metros de altura.

La costa occidental de México desde Jalisco hasta Chiapas, existen brechas sísmicas conocidas como brecha sísmica de Guerrero y de Tehuantepec) en las cuales se ha acumulado energía por grandes periodos de tiempo (hasta 130 años), mismas que por efecto de la recurrencia sísmica, se considera un evento sísmico severo con un rompimiento extenso de las rocas, producto de la dinámica de placas en la zona de subducción próxima a la costa (Trinchera Mesoamericana) que comprende la costa desde Jalisco a Chiapas, donde se subducen las placas del Pacífico, Cocos y de Rivera por debajo de la placa Norteamericana, por tal motivo esta zona costera es susceptible al arribo de tsunamis locales, regionales y transoceánicos.

Debe considerarse también la extendida recurrencia de los tsunamis en México, cuya frecuencia no es conocida por la falta de registro, y actualmente existen eventos severos que a la fecha han pasado hasta 250 años sin determinar su frecuencia, así mismo, debido al extenso periodo de ocurrencia, los registros trágicos son olvidados sus efectos destructivos de la memoria humana colectiva y es precisamente por este hecho que se incrementa el riesgo a la población por el impacto de este fenómeno geológico.

Así el Fortalecimiento Preventivo de la Red Mareográfica de la SEMAR, garantizará la Continuidad Operativa de sus estaciones mareográficas, lo cual en el caso de la recurrencia sísmica y tsunamigénica registrada en la historia de México, estas apoyarán al cumplimiento de los objetivos fundamentales del SINAT, mediante acciones que fortalecen la generación de mas y mejores datos del Nivel del Mar, lo que incrementará la resiliencia de la población costera a los efectos del riesgo por inundaciones repentinas por fenómenos naturales perturbadores.

Históricamente los Tsunamis en México han sido una realidad relativamente reciente, como se indica en los siguientes casos:

- El 22 de junio de 1932, ocurrió un sismo de magnitud 7.7, que generó un tsunami o maremoto que devastó la población de Cuyutlán, Colima. Una ola de 11 metros de altura destruyó 400 casas y provocó la muerte de 75 personas y heridas a más de 100, hundiendo barcos y ocasionando pérdidas materiales (Sánchez Farreras 1993. Catálogo de Tsunamis en la costa Occidental de México.pdf).

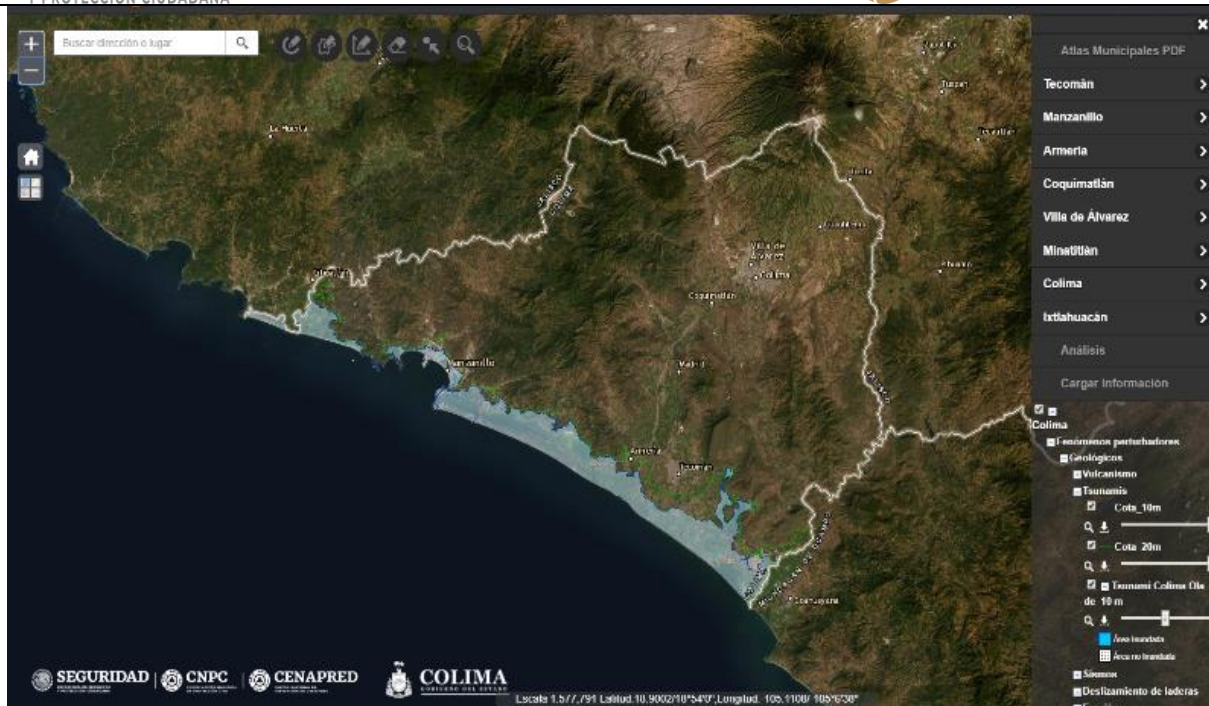


Figura 3. Zonificación de influencia de un Tsunami, según el atlas estatal de riesgo del estado de Colima. <http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/cob-atlas-estatales.html>

- El terremoto del 19 de septiembre de 1985 generó un tsunami que fue observado en Lázaro Cárdenas y Playa Azul, Mich.; Iztapa-Zihuatanejo y Acapulco, en Guerrero; y Manzanillo, Col. La estación mareográfica de Acapulco fue la única de la Red Mareográfica de México que registro el tsunami, este evento genero olas de dos metros y medio en el Puerto de Lázaro Cárdenas, Michoacán, con consecuencias, como la ruptura de la vía del tren (Sánchez Farreras 1993. Catálogo de Tsunamis en la costa Occidental de México.pdf).

El Atlas Nacional de Riesgo del estado de Guerrero, en relación con el tsunami generado por un sismo en el año de 1985, no hace ninguna referencia a este maremoto. Sin embargo, en Lázaro Cárdenas, después de medio minuto, una vez ocurrido el pulso inicial del sismo, el nivel del mar descendió y retrocedió 60 metros aproximadamente, regresando posteriormente e inundando unos 500 metros horizontalmente tierra adentro, con alturas de olas de hasta 2.5 metros. Este tsunami erosionó y transportó arena de la playa destruyendo unos 1,500 metros de vías férreas que enlazan a la Siderúrgica las Truchas con la Planta de Fertilizantes FERTIMEX, removiendo el material de relleno del Puente-dique de acceso a la planta mencionada. El tsunami se propagó a través del Océano Pacífico y fue registrado en las estaciones mareográficas de Centro América, Colombia, Ecuador, Polinesia Francesa, Samoa y Hawái.

- El 9 de octubre de 1995, frente a las costas de Colima y Jalisco. La ola alcanzó cinco metros de altura, en el poblado de la Manzanilla, Jalisco. (ssn.unam.mx/jsp/reportesEspeciales/sismos_de_1932.pdf).



SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



SINAPROC

SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL

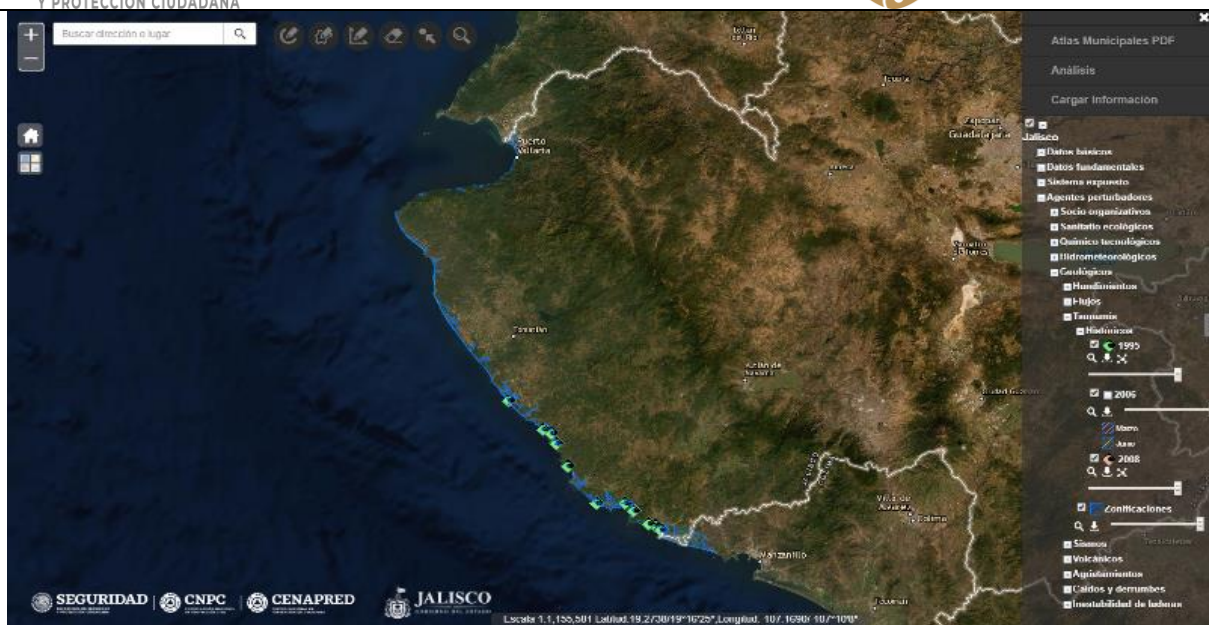


Figura 5. Zonificación de influencia de un Tsunami, según el atlas estatal de riesgo del estado de Jalisco. <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/cob-atlas-estatales.html>

- El 7 de septiembre de 2017, ocurrió un sismo magnitud 8.2 frente a la costa de Chiapas, el cual generó un tsunami de 1.8 metros, que afectó con inundaciones costeras principalmente en Puerto Chiapas, Chis.

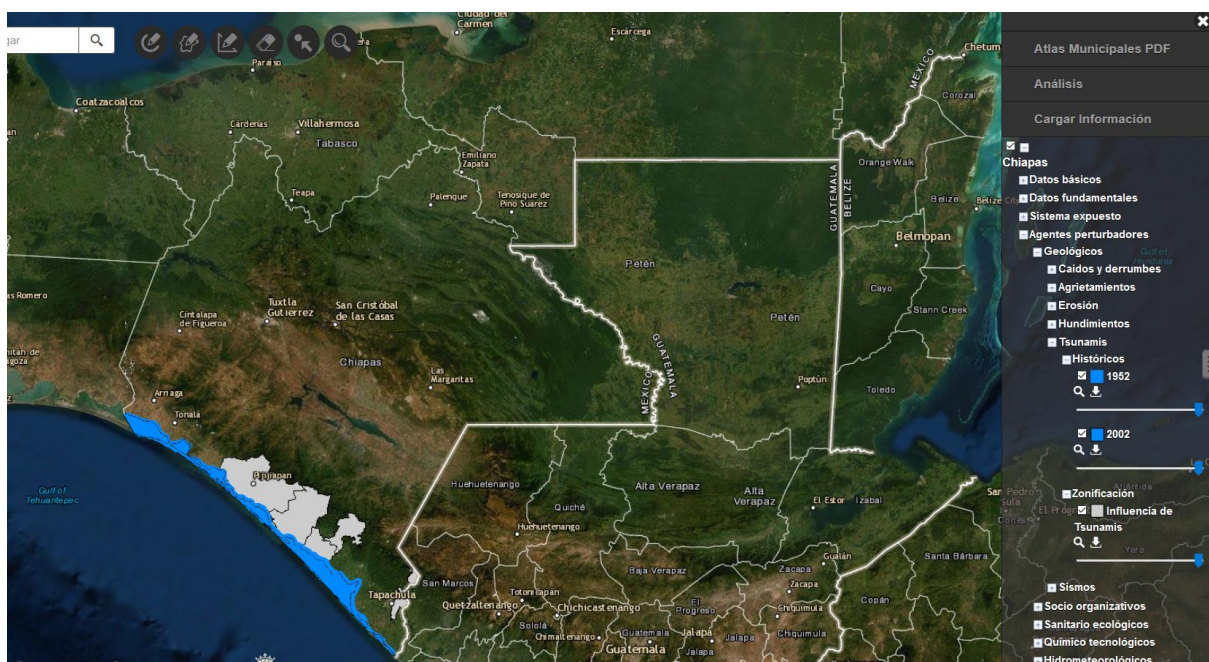


Figura 6. Zonificación de influencia de un Tsunami, según el atlas estatal de riesgo del estado de Chiapas. <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/cob-atlas-estatales.html>

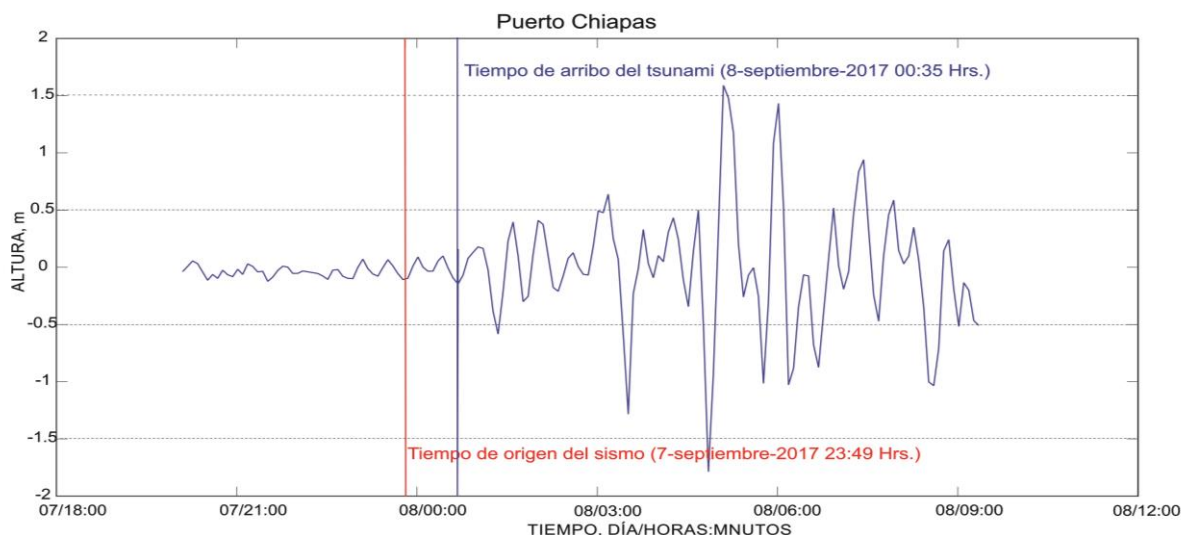


Figura 7. Gráfica del mareograma de SEMAR, instalado en Puerto Chiapas, Chis., durante el sismo del 7 de septiembre de 2017, con epicentro frente a las costas de Chiapas.

Los boletines de tsunamis locales, regionales y transoceánicos (Informativos, Alertamiento, Seguimiento y Cancelación), emitidos por el Centro Operativo del SINAT (CAT), son compartidos a las Unidades Estatales y Municipales de Protección Civil y los a los demás integrantes del SINAT, mismos se anexan al Proyecto y pueden ser consultados en la página web de la SEMAR del Centro de Alerta de Tsunamis: <https://digaohm.semar.gob.mx/cat/boletinesCAT.html>

Por lo anterior y ante la recurrencia sísmica y tsunamigénica en nuestro país, el Fortalecimiento de la Red Mareográfica de la SEMAR, contribuye al cumplimiento de los objetivos fundamentales del SINAT, garantizando su robustecimiento y la mejora de estaciones mareográficas para la generación de más y mejores datos de nivel del mar, con los cuales el Centro de Alerta de Tsunamis monitoreará y emitirá Boletines de Tsunamis ante la posible ocurrencia de inundaciones repentinas ocasionadas por fenómenos naturales perturbadores en beneficio de la población costera vulnerable.



SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



SINAPROC

SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL

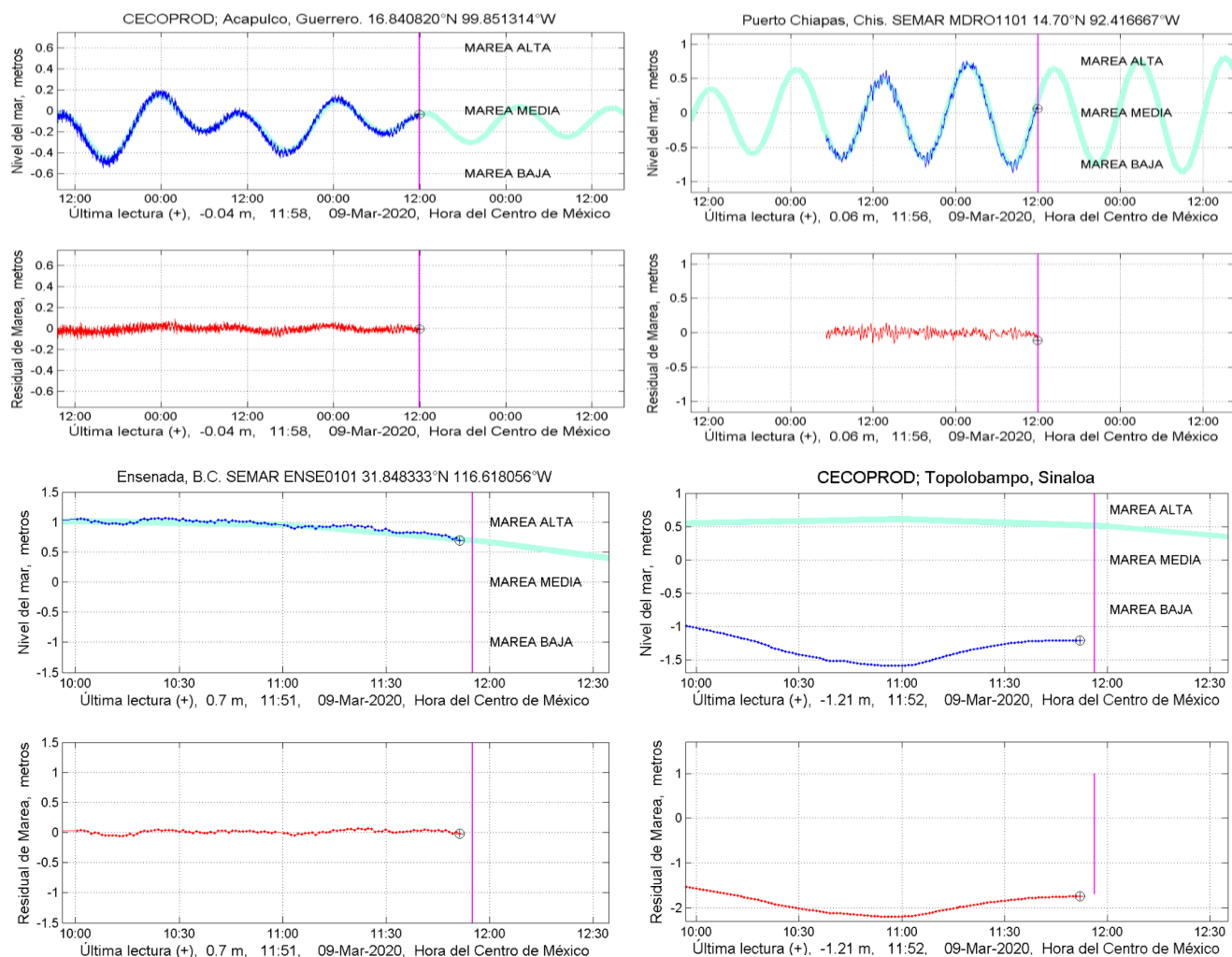


Figura 8. Monitoreo en tiempo real del nivel del mar, provisto por las estaciones mareográficas existentes de la SEMAR al Centro de Alerta de Tsunamis, con el fin de cumplir con los objetivos fundamentales del SINAT.

* Deberá incluir la descripción técnica del fenómeno (antecedentes, intensidad, análisis probabilístico, periodos de retorno, impacto anterior, indicando específicamente su vinculación con el Atlas de Riesgos y su prioridad asignada)

d) Descripción de la Vulnerabilidad de la población e infraestructura expuesta

El Proceso de Gestión del Riesgo por Tsunami está relacionado con la probabilidad de ocurrencia de ser azotada alguna localidad costera por un tsunami, multiplicada por los efectos destructivos probables del mismo y por el número potencial de víctimas vulnerables; en términos generales, el riesgo es la amenaza o peligro multiplicada por la exposición o vulnerabilidad.

Dada la configuración geográfica de nuestro país, este se encuentra delimitado al Oeste por el



Océano Pacífico y Golfo de California y en la costa Este por el Golfo de México y Mar Caribe, en la mayoría de sus costas se encuentra emplazada Infraestructura Estratégica y de Seguridad Nacional, que impulsa el desarrollo económico nacional a través de diversas actividades productivas y de generación de servicios, como lo es la operación de puertos, aeropuertos, refinerías, gasoductos, carreteras, estaciones y líneas férreas, obras para la generación de electricidad, instalaciones navales y militares, infraestructura pública y civil, oficinas de gobierno, escuelas, áreas de servicios médicos y hospitalarios, obra privada, vivienda y bienes materiales de la población costera.

Por lo anterior, las zonas costeras de México están más pobladas, en su mayoría por migrantes de tierras adentro que atienden la oferta de trabajo y con menor cantidad de lugareños, lo cual es avalado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) que estimó que para el año 2020, una población costera en el litoral del Océano Pacífico será de 5 millones 207 mil 607 personas y en el Golfo de México y Mar Caribe de 5 millones 309 mil 187 personas.

La vulnerabilidad de la población costera de México es variable al riesgo por tsunamis y esta depende principalmente de su ubicación geográfica en zonas bajas, su proximidad a fallas geológicas, si se localiza en asentamientos humanos irregulares y de la capacidad de gestión del riesgo por tsunami de las Autoridades de Protección Civil.

Así, al arribar un tsunami a la costa, la población es susceptible de sufrir los siguientes daños:

1. Físicos:

- Causados directamente por la acción estática del agua (inundación, presión, flotación) en las estructuras, o por su acción dinámicas (corrientes, fuerzas de arrastre), y rompimiento de las olas o rebasado de sus aguas en muelles rompeolas.
- Impacto de objetos flotantes o arrastrados por las aguas (embarcaciones, vehículos, rocas de la playa, etc.) en estructuras fijas.
- Líneas eléctricas caídas.
- Derrumbe de edificaciones, por escurrimiento y socavación del material térreo de soporte de cimientos.

2. Sociales:

- Decesos y heridos.

En cuanto a la población vulnerable a verse afectada por un tsunami y en consecuencia se vería beneficiada con la materialización del presente proyecto, está distribuida de la siguiente manera:

Estado	Población 2015 (Último censo)	Género	Habitantes estimados al 2020	Población total estimada al 2020
Baja california	825,176	Masculino	518,968	1,035,864
		Femenino	516,896	
Baja California sur	667, 449	Masculino	502,886	987,988
		Femenino	485,102	
Sonora	348,961	Masculino	207,723	417,714



		Femenino	209,391	
Sinaloa	586,645	Masculino	318,892	641,634
		Femenino	322,742	
Nayarit	15,359	Masculino	9,001	18,002
		Femenino	9,001	
Jalisco	552,449	Masculino	316,082	641,140
		Femenino	325,058	
Colima	162,348	Masculino	96,251	194,055
		Femenino	97,804	
Michoacán	182,659	Masculino	97,093	199,780
		Femenino	102,687	
Guerrero	756,252	Masculino	400,335	827,138
		Femenino	426,803	
Oaxaca	197,290	Masculino	104,607	217,931
		Femenino	113,324	
Chiapas	221,18	Masculino	13,211	26,962
		Femenino	13,750	
Total:	4,316,706			5,207,607

*considerando una franja de 10 km tierra adentro partiendo de la línea de costa

Tabla 1. Población propensa a verse afectada por un tsunami en las costas del Pacífico Mexicano.

De acuerdo con el Consejo Nacional de Población (CONAPO) la población indígena potencialmente vulnerable ante la presencia de un tsunami, en las costas del pacífico mexicano, se encuentra distribuida de la siguiente manera:

Estado	Población indígena total estimada al 2020	Porcentaje de la población enclavada en la línea costera	Población indígena estimada al 2020 enclavada en la línea costera
Jalisco	129,129	10%	12,913
Colima	12,706	0%	0
Michoacán	298,092	32%	95,390
Guerrero	855,101	60%	513,061
Oaxaca	2,176,045	50%	1,088,023
Chiapas	2,140,378	15%	321,056
Total:	5,611,451		2,030,443

Tabla 2. Población indígena potencialmente vulnerable ante la presencia de un tsunami en las costas del pacífico mexicano.

- Destrucción de construcciones.
- Daños en vías de comunicación, aeropuertos, hospitales y escuelas.



El Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), estableció en el Atlas Nacional de Riesgo, la susceptibilidad o propensión de la infraestructura de manera cuantificable propensa a sufrir daños o pérdidas ante la presencia del fenómeno en cuestión para los estados vulnerables del pacífico sur mexicano, considerando la máxima penetración del mar a partir de la línea de costa (10 km.), se determinaron afectaciones a la infraestructura de los estados con mayor vulnerabilidad a los efectos destructivos de los tsunamis, como a continuación se indica:

Estado	Viviendas	Escuelas	Establecimientos de salud	Supermercados
Jalisco	108,752	620	54	264
Colima	98,853	583	90	212
Michoacán	53,432	759	72	80
Guerrero	402,398	2,421	218	406
Oaxaca	105,826	1,110	141	116
Chiapas	37,607	553	78	06
Total:	806,868	6,046	653	1,084

Tabla 3. Infraestructura propensa a sufrir daños por efecto de tsunamis.

- Interrupción de servicios públicos (electricidad, telefonía, etc.).
- Pérdida de viviendas, desplazamiento y reubicación de asentamientos humanos.
- Actividades cotidianas de la población;

3. Económicos:

- Desestabilidad económica.
- Paro de Actividades Productivas y de servicios.
- Alto costo de recuperación.

4. Ambientales:

Contaminación por líquidos y/o gases tóxicos, al romperse los recipientes o envases, derivados por incendios o explosiones, inducidos por el impacto de objetos flotantes en tanques de almacenamiento de combustible.

Derivado que los Tsunamis son causados principalmente por sismos severos que ocurren en la zona costera donde existe población vulnerable, es esencial conocer en la primera oportunidad las características del sismo y los datos del comportamiento del nivel del mar en tiempo real, para determinar su potencial tsunamigénico, su comportamiento dinámico, las zonas de impacto, los tiempos de arribo y el momento en el que la amenaza desaparece para las poblaciones vulnerables.

Para la gestión del riesgo, las Autoridades Estatales y Municipales de Protección Civil requerirán información oportuna, permanente, completa, precisa y estandarizada para la Toma de Decisiones, para atender el riesgo de las poblaciones vulnerables a los efectos de los tsunamis, siendo necesaria la interconexión permanente entre el Centro de Alerta de Tsunamis y las



SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



SINAPROC

SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL

instancias generadoras de información Sísmica y del Nivel del Mar, acorde al Acuerdo de Creación del SINAT, que garantiza su funcionamiento con apoyo del Fondo para la Prevención de Desastres Naturales (FOPREDEN) mediante Proyectos Preventivos Estratégicos para su fortalecimiento.

**Deberá describir la susceptibilidad o propensión de la población, bienes y entorno a sufrir daños o pérdidas ante la presencia del Fenómeno Natural Perturbador para el cual se pretende llevar a cabo la acción preventiva, determinadas sus condiciones físicas, sociales, económicas y ambientales.*

e) En su caso, evidencias de la utilización previa eficaz de metodologías, estrategias o acciones relacionadas con el Proyecto Preventivo propuesto

En el periodo 2015-2017, el SINAT por conducto de la SEMAR desarrolló el Proyecto Preventivo Estratégico denominado “Reforzamiento de las Redes de Monitoreo del Nivel del Mar y de los Sistemas de Comunicaciones para la Consolidación del Sistema Nacional de Alerta de Tsunamis (SINAT)”, mismo que integró y reforzó a las redes mareográficas de la SEMAR, UNAM, IMT y CICECE. Así mismo, se consolidó la creación del Centro Operativo (CAT) en instalaciones de la Secretaría de Marina, con la finalidad de recibir, analizar y procesar información sísmica y del nivel del mar de las instancias generadoras, para la emisión de boletines informativos y de alerta de tsunamis, para ser difundidos a las autoridades encargadas de la gestión del riesgo por tsunamis de Protección Civil, lo cual puede consultarse en el sitio Web siguiente: <https://digaohm.semar.gob.mx/cat/centroAlertasTsunamis.html>.

La información contenida en los boletines de tsunamis informativos (locales) considera el análisis de las condiciones del nivel del mar nacional registrado por toda la red mareográfica del SINAT, que permite el monitoreo en tiempo real de sus estaciones mareográficas emplazadas en las costas nacionales, facilitando la emisión de recomendaciones locales en caso de existir algún riesgo a las actividades marítimas o a la población en caso de presentarse ligeras variaciones en el nivel del mar. En el caso de emitirse un boletín de alertamiento por el inminente arribo de un tsunami, la información del boletín contendrá el tiempo de arribo y las alturas de las olas, así como información de las zonas a inundarse en diferentes localidades de las costas nacionales, por tal razón el monitoreo se incrementa y se informa continuamente mediante la emisión de boletines de seguimiento que contemplan grandes extensiones costeras tras el avance del fenómeno y hasta que el nivel del mar se normaliza en cada localidad, es hasta cuando se emitirá un boletín de cancelación, con el cual se indica a toda la población que ya no existe riesgo para regresar a sus localidades.

Los boletines regionales o transoceánicos se emiten cuando la distancia de afectación del tsunami impacta una gran extensión de hasta 500 o 1000 kilómetros respectivamente desde el epicentro u origen del tsunami, en tal situación el Centro operativo (CAT) emite boletines de alertamiento que incluyen información que proporcionan centros de Alertamiento Regionales, como el Centro de Alerta de tsunamis del Pacífico (por sus siglas en inglés PTWC), que proporcionan información del tiempo de arribo (desde una hasta 22 horas), las alturas de las olas y las posibles zonas a inundarse, por consiguiente a través de la red del Nivel del Mar de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI), los estados costeros llevan a cabo el monitoreo mediante las redes mareográficas para la emisión de boletines de Alerta, seguimiento y cancelación hasta que el nivel del mar se normaliza en todo el litoral, dando certidumbre a la



población ante el peligro de tsunamis.

El Centro de Alerta de Tsunamis desde su creación en el año 2012 a la fecha han emitido 845 boletines de tsunami, de los cuales, se emitieron 819 boletines informativos, 7 boletines de alertamiento, 12 de seguimiento y 7 de cancelación, se ejecutaron 24 ejercicios de simulacro de alerta, con sus respectivos boletines de seguimiento y de cancelación.

AÑO	Nivel de información				Total
	Informativo	Alerta	Seguimiento	Cancelación	
2012	94	5	2	5	106
2013	79	0	0	0	79
2014	106	1	0	1	108
2015	106	0	0	0	106
2016	95	0	0	0	95
2017	109	1	10	1	121
2018	95	0	0	0	95
2019	116	0	0	0	116
2020	19	0	0	0	19
TOTALES	819	7	12	7	845

Tabla 4. Boletines informativos, de alerta, seguimiento y cancelación emitidos por el Centro de Alerta de Tsunamis, desde su creación en el año 2012 hasta febrero de 2020.

El Centro de Alerta de Tsunamis para la emisión de boletines cuenta con umbrales para eventos Locales, Regionales y Transoceánicos, los cuales consideran aspectos físicos, geográficos y urbanos, así como períodos o ciclos de onda, la configuración del fondo marino (batimetría) próximo a la costa, la configuración del litoral, el estado de la marea, entre otros factores implicados en cada evento al ejecutar el Modelo Sintetizador de Tsunamis, cuya operación puede presentar diferentes resultados (riesgos por variaciones en el Nivel del Mar) para cada localidad.

Considerando “Falsos Alertamientos por Tsunamis Locales, Regionales o Transoceánicos”, que han sido divulgados principalmente en “Redes Sociales”, han generado Pánico en Poblaciones Costeras y falta de información a sus Autoridades, por lo que han recurrido a realizar desplazamientos masivos, la suspensión de actividades marítimas y productivas derivado de la incertidumbre generada; en tal sentido el Centro de Alerta de Tsunamis haciendo consideración a la necesidad de proporcionar información oficial, veraz y oportuna, emite boletines informativos acorde a sus procedimientos en los cuales se verifican las fuentes de información y se monitorea el Nivel del Mar para proporcionar información que genere certidumbre y confianza a la población.

Se anexan algunos boletines locales informativos y de alertamiento, así como de alertamiento regionales y transoceánicos, emitidos por el Centro de Alerta de Tsunamis.

** En caso de que la acción preventiva propuesta ya haya sido aplicada con éxito en otros proyectos.*



SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



SINAPROC

SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL

f) Descripción sobre la coherencia y nivel de observancia del Atlas en los planes de desarrollo, programas sectoriales, de ordenamiento territorial y desarrollo urbano

El 28 de noviembre de 2012, la SEMAR firmó con la SEGOB, SCT, UNAM y CICESE el Convenio General de Coordinación para el Sistema Nacional de Alerta de Tsunamis (SINAT), en el que se compromete, de acuerdo con la cláusula tercera, inciso B, numeral 1, a mantener, reforzar y adecuar la red mareográfica de la SEMAR, para transmitir los datos del nivel del mar en tiempo real al Centro Operativo del SINAT.

g) Otros Fenómenos y sus características que han impactado la región

Los Ciclones Tropicales, son sistemas de baja presión, formados en mares cálidos tropicales, acompañados de una amplia área de nublados con abundantes lluvias, chubascos y tormentas eléctricas, mismos se asocian a una circulación superficial de los vientos en sentido contrario a las manecillas del reloj en el Hemisferio Norte y que al aproximarse a la costa existe el riesgo de afectación en ambos litorales por inundaciones costeras o el desbordamiento de los diferentes cuerpos de agua, que ponen en riesgo a la población vulnerable próxima a sus efectos destructivos.

La red mareográfica de la SEMAR derivado de su continua operación, proporciona datos del comportamiento del nivel del mar a diferentes autoridades y sistemas de alertamiento público, para coadyuvar a disminuir riesgos a la población costera, favoreciendo a la realización de acciones preventivas a poblaciones vulnerables a fenómenos naturales perturbadores reduciendo la pérdida de vidas humanas y materiales.

** Breve descripción de otro(s) fenómeno(s) distinto(s) al que sea plantea prevenir en la acción preventiva propuesta*

h) Descripción de la(s) acción(es) que se llevarán a cabo en el Proyecto Preventivo

Derivado de que la Red Mareográfica de la Secretaría de Marina fue creada desde 1999, para registrar información del nivel del mar, esta ha contribuido al desarrollo de diferentes proyectos costeros, al desarrollo de múltiples actividades productivas y también contribuye a la toma de decisiones por Autoridades Federales y de Protección Civil en la zona costera nacional. En tal sentido desde abril de 2012, ya como parte de la Red del Nivel del Mar del SINAT, el Centro de Alerta de Tsunamis acorde a sus umbrales de trabajo, inicio la emisión de boletines de tsunamis empleando como insumo principal la información sísmica y del Nivel del Mar.

En el año 2015, con recursos del Proyecto Preventivo Estratégico denominado “Reforzamiento de las Redes de Monitoreo del Nivel del Mar y de los Sistemas de Comunicaciones para la Consolidación del Sistema Nacional de Alerta de Tsunamis (SINAT)”, la SEMAR instaló 21 estaciones mareográficas en la costa del Pacífico Mexicano llegando a 63 estaciones para incrementar el monitoreo del nivel del mar, reforzando la red de la SEMAR para confirmar o descartar la presencia de Tsunamis que pudieran afectar poblaciones costeras en el Océano Pacífico.

El presente Proyecto Preventivo Estratégico denominado “Fortalecimiento de la Red Mareográfica



SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



SINAPROC

SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL

de la Secretaría de Marina (SEMAR), contribuirá al cumplimiento de los objetivos fundamentales del Sistema Nacional de Alerta de Tsunamis (SINAT), garantizará la continuidad operativa de citada red mediante acciones de fortalecimiento y mejoramiento de las estaciones mareográficas que ya se cuenta, con las que se generará más y mejores datos de nivel del mar, para que el CAT incremente el monitoreo del Nivel del Mar en tiempo real y emita boletines de tsunamis ante el riesgo de su posible ocurrencia en las costas nacionales y en beneficio de la población vulnerable, mediante la realización de las siguientes acciones:

I. Acciones orientadas a la identificación y evaluación de Peligros, Vulnerabilidades o Riesgos.

Este proyecto de reforzamiento, prospecta ampliar la red mareográfica de la Secretaría de Marina de 63 a 80 estaciones, además, por el mejoramiento e incremento de capacidades de las estaciones ya existentes, con lo que se generarán más y mejores datos para el monitoreo del nivel de mar en tiempo real, por el Centro de Alerta de Tsunamis para la emisión de boletines informativos, de alertamiento, seguimiento o cancelación (locales, regionales y transoceánicos), coadyuvando para el cumplimiento de los objetivos fundamentales del SINAT.

II. Acciones orientadas a prevenir y reducir Riesgos, mitigar las pérdidas y daños que se puedan derivar del impacto de los Fenómenos Naturales Perturbadores, así como evitar los procesos de Construcción Social de los Riesgos.

Con el Fortalecimiento de la red mareográfica de la Secretaría de Marina, mediante la mejora de 41 estaciones mareográficas a través del incremento de sus capacidades de transmisión, registro, manejo y almacenamiento de datos, se garantizará la continuidad de las operaciones de citada red.

Por lo anterior, la Secretaría de Marina con su Red Mareográfica participa activamente en la realización de acciones preventivas, mediante la implementación de instrumentos y tecnologías para el registro, análisis y monitoreo del nivel del mar en las costas nacionales en favor de la gestión del riesgo de diferentes fenómenos naturales perturbadores.



SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



SINAPROC

SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL



Figura 9. Ubicación de estaciones mareográficas instaladas y 17 prospectadas a instalar.
Nota: estas serán reubicadas si corre riesgo la seguridad del equipo.



Figura 10. Ubicación de las 10 estaciones mareográficas por telemetrizar.

Equipo de Cómputo para la Telemetría vía red Institucional de Marina			
No.	Estación Mareográfica	No.	Estación Mareográfica
1	La Pesca	17	Puerto Peñasco
2	Tuxpan	18	Guaymas
3	Antón Lizardo	19	Topolobampo
4	Veracruz	20	Mazatlán
5	Coatzacoalcos	21	San Blas
6	Frontera	22	Islas Mariás
7	Cd. del Carmen	23	Puerto Vallarta
8	Champotón	24	Manzanillo
9	Lerma	25	Isla Socorro
10	Isla Mujeres	26	Lázaro Cárdenas
11	Cozumel	27	Zihuatanejo
12	Ensenada	28	Acapulco
13	Sta. Rosalía	29	Puerto Ángel
14	Puerto Cortes	30	Huatulco
15	La Paz	31	Salina Cruz
16	Cabo San Lucas	32	Puerto Chiapas

Tabla 5. Fortalecimiento de telemetrización de 32 estaciones ya instaladas.



Figura 11. Ubicación de las 32 estaciones mareográficas a las que se les Adquirirá equipos de cómputo para del sistema de telemetría a través de la red interna, así como la ubicación del



SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



SINAPROC

SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL

equipo de cómputo para la recepción, procesamiento y análisis de los datos del nivel del mar que serán instalados en el CECOPROD.

Fortalecimiento de 41 Estaciones Mareográficas.

No.	Estación Mareográfica	Sensor Radar	Sensor Burbujeo	Sensor Presión	Sensor temperatura	Datalogger	Gabinete
1	Mezquital		0		0	0	0
2	La Pesca	0					
3	Altamira			0	0		0
4	Tampico	0					
5	Tuxpan	0			0		
6	Antón Lizardo	0					
7	Veracruz				0		
8	Coatzacoalcos	0		0			
9	Dos Bocas				0		
10	Cd. del Carmen				0		
11	Champotón	0					
12	Lerma				0		
13	Progreso	0				0	
14	Isla Mujeres				0		
15	Cozumel		0		0		
16	Mahahual	0				0	
17	Canal de Zaragoza		0			0	0
18	San Felipe		0		0		
19	Isla Guadalupe				0		
20	Isla Cedros	0			0	0	
21	Sta. Rosalía				0		
22	Puerto Cortes				0		0
23	La Paz				0		
24	Cabo San Lucas				0		
25	Puerto Peñasco		0		0		
26	Guaymas				0		
27	Topolobampo	0			0		
28	Mazatlán			0	0		
29	San Blas			0	0		
30	Puerto Vallarta			0			
31	Manzanillo			0	0		
32	Isla Socorro				0		
33	Lázaro Cárdenas	0		0			
34	Zihuatanejo			0	0		

Figura 12. Ubicación de las estaciones mareográficas que se instalara el equipo para el fortalecimiento de la Red Mareográfica de la Secretaría de Marina.



Figura 13. Ubicación de las 10 estaciones mareográficas que se les instalará equipo para la telemetrización cinco vía red institucional y cinco, vía modem celular.



Figura 14. Con la realización de este proyecto, se pretende ampliar la red mareográfica de la Secretaría de Marina de 63 estaciones mareográficas existentes a 80.



Nota: estas serán reubicadas si corre riesgo la seguridad del equipo.

**Indicar si ya se han realizado anteriormente acciones encaminadas para la reducción del riesgo para el cual se prevé la acción preventiva.*

i) Medida en que la(s) acción(es) repercutirá(n) en la reducción del Riesgo

Con el fortalecimiento de la Red mareográfica de la SEMAR, se generarán más y mejores datos del nivel del mar para el monitoreo y emisión de boletines de tsunamis, se proporcionará información preventiva y veraz para la Toma de Decisiones por las Autoridades encargadas del Manejo de Emergencias Estatales y Municipales de Protección Civil, a fin de asistir a la población costera vulnerable ante el riesgo de ocurrir posibles variaciones repentinas del nivel del mar ocasionadas por fenómenos naturales perturbadores.

j) Programa de Actividades, Plazos y Costos

Calendario de ejecución de actividades.																								
Actividad	Meses																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	X	X	X																					
2				X	X	X	X	X	X															
3										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
4																						X	X	X
Calendario de pagos	\$ 0.0			\$ 27'047,905.13							\$ 0.0										\$ 0.0			

* Se anexa Programa de Actividades, Plazos y Costos.

k) Presupuesto desglosado

CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
Actividad 1.- Trámites administrativos para la ejecución del proyecto			
Cotización (17 estaciones mareográficas, 10 equipos para telemetrización, 32 equipo de cómputo, un servidor, cinco estaciones de trabajo, sensores para 41 estaciones mareográficas y un vehículo)	1	\$ 0.0	\$ 0.0
Actividad 2.- Adquisición de equipos.			
COMPRAS NACIONALES			
Radios de transmisión de datos, con antena yagui, cableado y conectores.	5	\$ 10,320.69	\$ 51,603.45
Equipo de cómputo y no-break con las siguientes	37	\$ 10,255.17	\$ 379,441.38



características mínimas (disco duro SSD 120GB SATA III, memoria RAM 8GB, sistema operativo windows profesional, monitor, mouse, teclado)			
Servidor	1	\$ 285,057.65	\$ 285,057.65
Estaciones de trabajo	5	\$ 47,979.94	\$ 239,899.70
Laptop	10	\$ 19,287.00	\$ 192,870.00
Enlace de comunicación directa por 4 años	43	\$ 16,089.66	\$ 691,855.17
Fichas topográficas	100	\$ 215.52	\$ 21,551.72
Kit rotormatillo + esmeriladora inalámbrico	9	\$ 5,687.93	\$ 51,191.38
Motosoldadora	1	\$ 38,000.00	\$ 38,000.00
Soldadora inversor, ideal para trabajos en soldadura 7018 1/8" estructuras y herrería	1	\$ 10,300.00	\$ 10,300.00
Nivel óptico que incluye manual, estuche, tripie de aluminio rosca 5/8 y estadal de aluminio de 4 m con funda	9	\$ 18,126.60	\$ 163,139.43
Pick up 2500 doble cabina 4x4	1	\$ 761,296.55	\$ 761,296.55
Camper ras de cabina, estructura superior, en tubular, cuadrado, pintado en electrostatic a, del tipo portaescalera, soporta peso de 60 kilos repartidos.	1	\$ 68,965.52	\$ 68,965.52
Postes de anclaje de Estaciones Mareográfica	17	\$ 16,040.00	\$ 272,680.00
Subtotal			\$ 3,227,851.95
IVA			\$ 516,456.31
Total			\$ 3,744,308.26
Índice inflacionario de 3.74%.			\$ 140,037.13
Subtotal de compra de refacciones y equipos de procedencia nacional			\$ 3,884,345.39
COMPRAS DE REFACCIONES Y EQUIPOS DE PROCEDENCIA EXTRANJERA			
Sistema de telemetría por modem con accesorios	5	\$ 65,687.53	\$ 328,437.65
Sensor de radar para el nivel del mar, c/accesorios de montaje, compatible con marca Aanderaa.	14	\$ 102,704.18	\$ 1,437,858.48
Sensor de burbujeo para el nivel del mar, c/accesorios, compatible con marca Aanderaa.	8	\$ 168,346.96	\$ 1,346,775.67
Sensor de presión para el nivel del mar, compatible con marca Aanderaa.	12	\$ 78,509.53	\$ 942,114.41
Sensor de temperatura del agua de mar, compatible con marca Aanderaa.	27	\$ 70,101.59	\$ 1,892,742.82
Datalogger c/cables, compatible con marca Aanderaa.	5	\$ 106,882.87	\$ 534,414.36
Gabinete de acero inoxidable, cierre en tres puntos y platina de montaje.	4	\$ 63,344.37	\$ 253,377.48
Equipo de Estación mareográfica (consta de datalogger, sensores del nivel del mar, sensores meteorológicos, soporte para su reguardo, sistema de energía, sistema de telemetría, cables de	17	\$ 881,665.57	\$ 14,988,314.75



comunicación y accesorios)			
Gastos de exportación de refacciones y equipos comprados en el extranjero (EE. UU. - MX).	1	\$ 651,721.07	\$ 651,721.07
Subtotal de compra de refacciones y equipos de procedencia extranjera en M.N.			\$ 22,375,756.68
Equivalente en USD			\$ 770,062.92
Actividad 3.- Instalación de equipos.			
Instalación y configuración de 17 estaciones mareográficas, 10 equipos para telemetrización, 32 equipos de cómputo, un servidor, cinco estaciones de trabajo y sensores para 41 estaciones mareográficas.	1	\$ 0.0	\$ 0.0
Actividad 4.- Pruebas.			
Pruebas de las estaciones y equipos instalados.	1	\$ 0.0	\$ 0.0
Total del proyecto			\$ 26'260,102.07

Notas correspondientes a la Actividad 2:

- 1) La adquisición de equipos en el extranjero corresponde al 85.09% del costo del presupuesto del proyecto con un total de \$770,062.92 USD al tipo de cambio de \$29.057 pesos por dólar, equivalente a \$22'375,756.68 M.N. adicionalmente el 14.91% correspondiente a compras nacionales por la cantidad de \$3'884,345.39 M.N., haciendo un total de \$ 26'260,102.07 M.N.
- 2) Para asegurar la compra de bienes en el extranjero, el tipo de cambio fue calculado tomando en consideración el pico máximo registrado del tipo de cambio a \$ 25.2670 pesos por dólar del 23 de marzo de 2020, adicionando el 15% por concepto de Riesgo Cambiario, correspondiente a 3.79 pesos por dólar, resultando en \$29.057 pesos por dólar.

Se anexa digital:

Circular 3/2012 con sus modificaciones que incluye ultima del 18 de julio de 2018.

Expectativa de indicadores de economía y de tipo cambiario emitido por el Banco de México.

I) Cotización de las actividades o adquisiciones a realizar en el Proyecto Preventivo

**Se anexan cotizaciones.*

m) Monto, descripción y justificación de los Gastos de Operación y Supervisión

Montos

Gastos de Operación	\$ 656,502.55	2.5%
*Seiscientos cincuenta y seis mil quinientos dos pesos 55/100 M.N.		
Gastos de Supervisión	\$ 131,300.51	0.5%
*Ciento treinta y un mil trescientos pesos 51/100 M.N.		
Total	\$ 787,803.06	3.0%**
*Setecientos ochenta y siete mil ochocientos tres pesos 06/100 M.N		

* Cantidad con letra.

**No debe rebasar el 3% sobre la coparticipación del FOPREDEN.



SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



SINAPROC

SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL

- Descripción

Gastos de Operación (descripción)		
Concepto	Descripción	Costo
Viáticos en el país	El Fortalecimiento de la Red Mareográfica de la Secretaría de Marina (SEMAR), así como la instalación de las 17 nuevas estaciones mareográficas, se llevará a cabo con personal de SEMAR a través de 5 salidas a lo largo del Pacífico Mexicano, Golfo de México y Mar Caribe.	\$ 390,600.00
Instalación, reparación y mantenimiento de maquinaria	Se dará mantenimiento al equipo y maquinaria empleado para el Fortalecimiento de la Red Mareográfica de la Secretaría de Marina (SEMAR), así como la instalación de las 17 nuevas estaciones mareográficas	\$ 6,900.00
Refacciones y accesorios menores de equipo de cómputo y tecnologías de la información, así como materiales, útiles y equipo menores de tecnología de la información y comunicaciones	Se adquirirán efectos diversos y consumibles que se emplearan durante el desarrollo del proyecto, en la oficina se utilizaran para respaldo de información, se llevará a cabo el fortalecimiento de equipo de cómputo que será empleado para la entrega de reportes parciales y finales, así como diversos efectos utilizados en campo.	\$ 82,486.00
Herramientas menores	Se adquirirán efectos necesarios que se emplearan en la instalación de los equipos para el Fortalecimiento de la Red Mareográfica de la Secretaría de Marina (SEMAR), así como para la instalación de las 17 nuevas estaciones mareográficas.	\$ 140,925.00
Combustibles, lubricantes y aditivos	Combustible empleado durante el trabajo de campo para el fortalecimiento e instalación de estaciones mareográficas.	\$ 8,078.55
Materiales, útiles y equipos menores de oficina	Materiales de oficina diversos para el uso durante el desarrollo del proyecto, así como para la entrega de reportes parciales y finales.	\$ 27,5113.00
TOTAL		\$ 656,502.55

Gastos de Supervisión (descripción)		
Concepto	Descripción	Costo
Viáticos, pasajes y hospedaje.	Rutas de supervisión por parte de personal de la SEMAR.	\$ 131,300.51
TOTAL		\$ 131,300.51



SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



SINAPROC

SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL

- Justificación

Los tsunamis se caracterizan por tener periodos o tiempo de un ciclo de onda variable, mismos van de unos minutos a una hora, o en casos excepcionales pueden ser más largos. Afectan las costas de diferentes maneras principalmente por el tamaño y periodo de citadas ondas, de la configuración del fondo marino (batimetría), la configuración geográfica del litoral, el estado de la marea astronómica, u otros factores físicos que pueden presentarse, en su conjunto, o manera aislada, en cualquier caso, se incidirá en el comportamiento del Nivel del Mar, lo cual hace evidente la necesidad de contar con redes mareográficas que generen datos del comportamiento del Nivel del Mar, las cuales obedecen a la planificación y distribución estratégica de las estaciones para garantizar la cobertura y seguridad física de la población costera vulnerable a los efectos de inundaciones repentinas, para lo cual se tiene que tener la capacidad económica y técnica, así como mantener la presencia física cercana a las estaciones para garantizar la continuidad operativa de los sistemas y equipos.

El Fortalecimiento de la Red Mareográfica de la Secretaría de Marina (SEMAR), que contribuye al cumplimiento de los objetivos fundamentales del Sistema Nacional de Alerta de Tsunamis (SINAT), atiende a la generación de más y mejores datos del Nivel del Mar en tiempo real, para permitir su registro y el monitoreo a fin de conocer su comportamiento en todo momento, los cuales una vez procesados y analizados constituirán información de juicio necesaria para la Toma de Decisiones por las Autoridades encargadas de la Gestión del Riesgo por Tsunamis, ya que por las condiciones, geográficas, geológicas u oceanográficas de nuestro país, es posible la ocurrencia de inundaciones repentinas por fenómenos naturales perturbadores como son los Tsunamis, originados principalmente por sismos severos o también para generar pronósticos de su comportamiento derivado a mareas astronómicas y ciclones tropicales u anomalías oceanográficas que pueden afectar en menor escala a la población costera o a las actividades marítimas y productivas.

Por lo anterior y ante la poca información sobre la recurrencia sísmica y tsunamigénica histórica de nuestro país, el Sistema Nacional de Alerta de Tsunamis, apegado al cumplimiento de sus objetivos fundamentales, desde su creación consideró el establecimiento de su Centro Operativo (Centro de Alerta de Tsunamis), para la generación de información que muestre el nivel de riesgo en los litorales nacionales, en favor de las autoridades estatales y municipales de protección Civil encargadas de la gestión de riesgo por tsunamis, a fin de que tomen acciones de protección y fomenten la autoprotección en la población vulnerable ante el posible impacto de tsunamis en nuestro país.

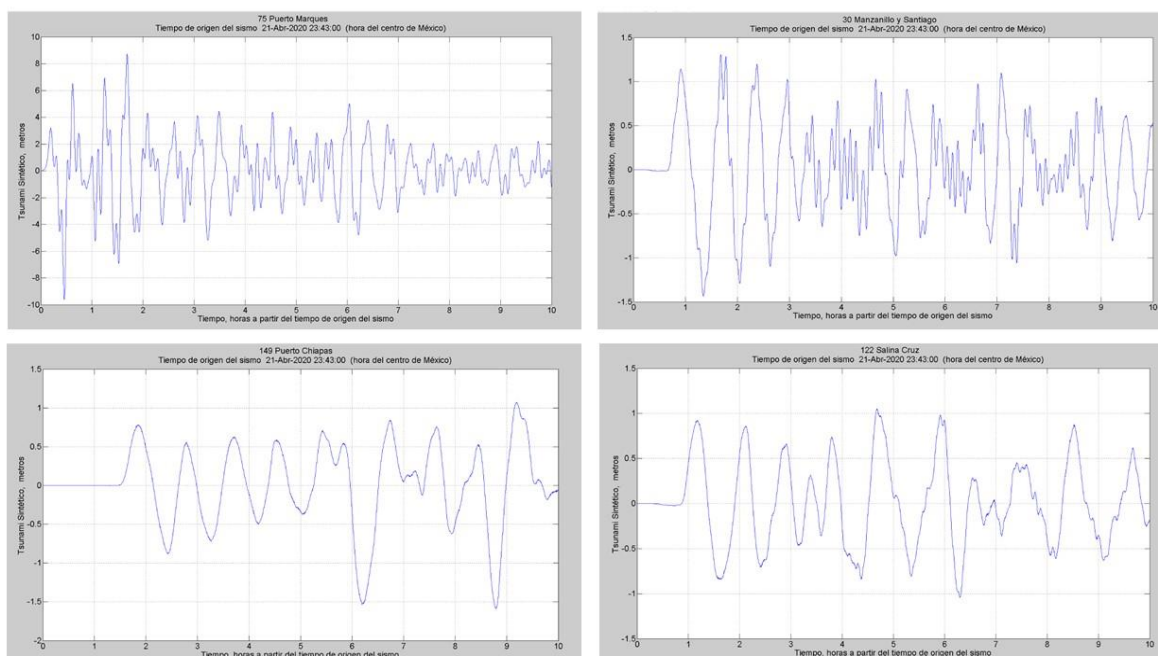


Figura 15. Mareogramas de comportamiento del Nivel del Mar por efecto de sismo hipotético Mw 8.5 en las costas del estado de Guerrero.

Por lo anterior, para asegurar la continuidad operativa de la Red Mareográfica de la SEMAR se requiere:

- La instalación de 17 estaciones mareográficas nuevas en los litorales del Océano Pacífico y del Golfo de México y Mar Caribe, prospectadas en áreas próximas a instalaciones de la SEMAR, donde se carezca de datos del nivel del mar, existan poblaciones susceptibles al impacto de fenómenos naturales perturbadores, como inundaciones, huracanes y mareas de tormenta, para generar datos que incrementaran la robustez de la red para el análisis regional y permitirá generar mejor información para la protección y seguridad de la población.
- Telemetrización de 10 estaciones mareográficas, lo que permitirá reforzar la transmisión de los datos del nivel del mar en tiempo real desde las estaciones mareográficas al Centro de Control y Procesamiento de Datos (CECOPROD), para que el CAT monitoree y emita boletines de tsunamis, así mismo, alimente con estos datos al Modelo Sintetizador de Tsunamis, para generar información de las condiciones de propagación del fenómeno, los tiempos de arribo, la altura del tsunami y las zonas de afectación en las costas nacionales.
- Reforzamiento de 32 estaciones mareográficas mediante el mejoramiento de sus sensores, incremento de capacidades de registro y almacenamiento, con lo que se mejoran los datos del nivel del mar en tiempo real, asegurando la continuidad operativa de la red mareográfica de la SEMAR para el monitoreo permanente por el CAT, así mismo, para satisfacer las necesidades de información en materia de obra portuaria y costera en apoyo a estudios de investigación oceanográfica y para la elaboración de Tablas de Predicción de



Mareas.

- Reforzamiento del Centro de Control y Procesamiento de Datos (CECOPROD) a través de la adquisición de un servidor y cinco estaciones de trabajo, asegurará el espacio de almacenamiento y la capacidad de procesamiento de los datos del nivel del mar de todas las estaciones mareográficas de la Red mareográfica de la SEMAR, emplazadas en el Litoral del Pacífico y en el Golfo de México y Mar Caribe, para ponerlos a disposición del CAT para su monitoreo en tiempo real y uso para emitir boletines de tsunamis en cumplimiento de los objetivos fundamentales del SINAT.
- Fortalecimiento de la Red mareográfica de la SEMAR, mediante la adquisición de un vehículo para el servicio de las estaciones de citada red, con lo que se garantizará el óptimo funcionamiento mediante la ejecución de rutas operacionales para atender el correcto funcionamiento de las estaciones y asegurar de la continuidad operativa de la red mediante la ejecución de trabajos topográficos de control, instalación de nuevas estaciones, puesta en servicio, atención a fallas o remplazo de sensores mejorados con personal de la institución especializado, garantizando la seguridad y reduciendo costos y riesgos a la infraestructura instalada en las estaciones.

n) Soporte técnico del Proyecto Preventivo: mapas, estadísticas, diagramas, planos, etc.

Para soportar el Fortalecimiento de la Red Mareográfica de la Secretaría de Marina (SEMAR), que contribuye al cumplimiento de los objetivos fundamentales del Sistema Nacional de Alerta de Tsunamis (SINAT), se adjunta lo siguiente:

- Se anexa el Diagnóstico de la Red Mareográfica de la SEMAR, en el cual se sometió al análisis las problemáticas actuales y las líneas de acción o actividades necesarias para garantizar la continuidad operativa.
- Se anexa Oficio del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), numero EOO.DG/0578/2020 de fecha 16 de abril del 2020, en atención a oficio SEMAR 269/20 de fecha 7 de abril del actual, se corrobora la existencia del Riesgo de tsunamis para los estados y municipios costeros indicados en el mapa de peligro realizado por citado Centro, así mismo en el animo de coadyuvar a la debida integración del proyecto emitió comentarios que fueron coordinados y subsanados.
- Se anexa Oficio del Servicio Mareográfico Nacional s/n de fecha 20 de abril de 2020 en el cual emite comentarios a propuesta del CENAPRED mismos fueron atendidos en el ánimo del Robustecimiento de este proyecto.
- Productos entregables del Modelo Sintetizador (Gráficos de Altura de las olas) que muestra el grado de afectación por tsunamis en costas desde Jalisco a Chiapas. Mostrando un ejemplo para un sismo hipotético Mw 8.5 en las costas de Guerrero.

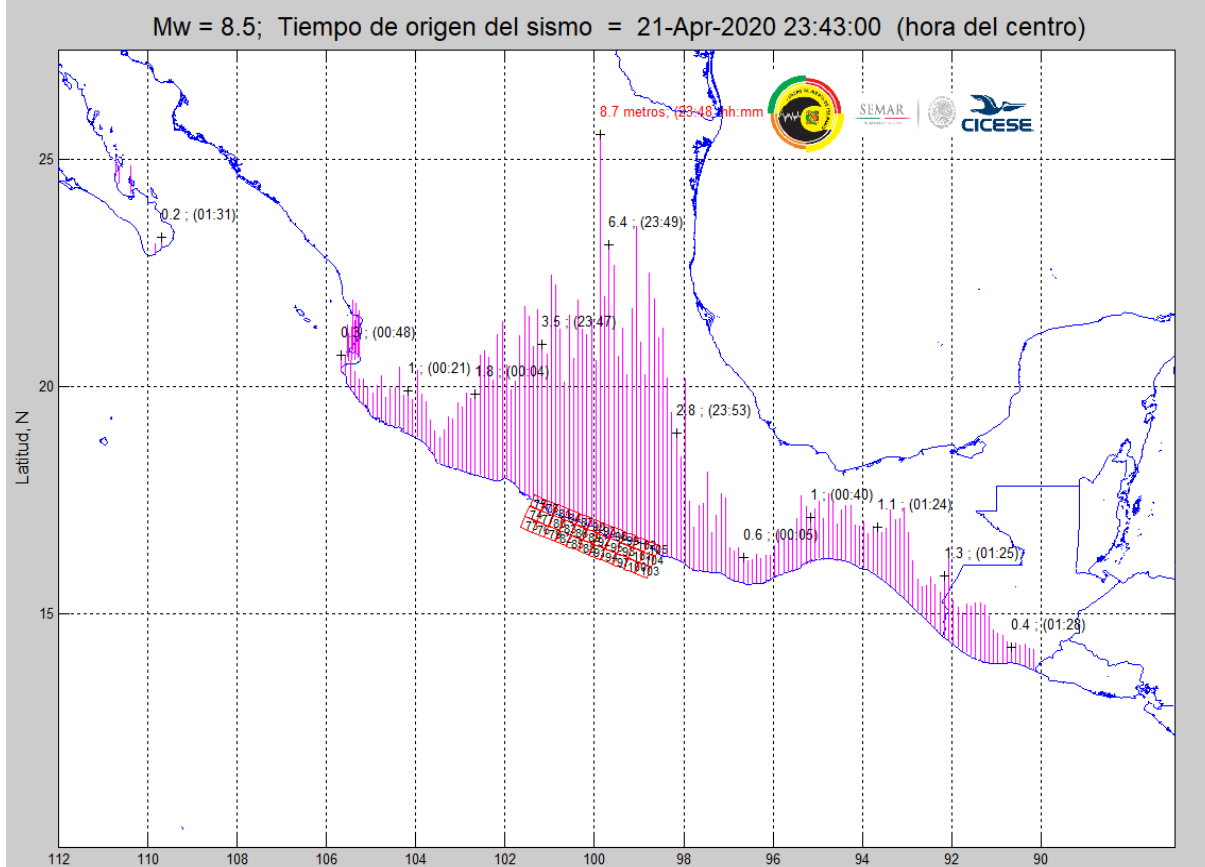


Figura 16. Altura de la ola y hora estimada de arribo de un tsunami por un sismo hipotético magnitud 8.5 en las costas del estado de Guerrero.

- Información de Tsunamis históricos desde 1530 hasta el año 2018 de Centroamérica, México y Regiones adyacentes de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA por sus siglas en inglés), que muestra información de 61 eventos tsunamigénicos confirmados en la región del Pacífico (60 generados por terremotos y un deslizamiento submarino). La mayor concentración en la región del Pacífico mostrada fue la ola de tsunami de 11 metros, generada por el terremoto de Colima en 1932. Así mismo 51 eventos confirmados en el Mar Caribe y el Océano Atlántico; (37 por terremotos, 5 deslizamientos por terremotos, 6 de volcanes, 2 deslizamientos por volcanes y un deslizamiento submarino). La mayor altura de la ola de tsunami fue de 15,2 m por terremotos al suroeste de St. Thomas, Islas Vírgenes de los EE. UU.

Proceso de Elaboración de Boletines de Tsunamis “Locales”

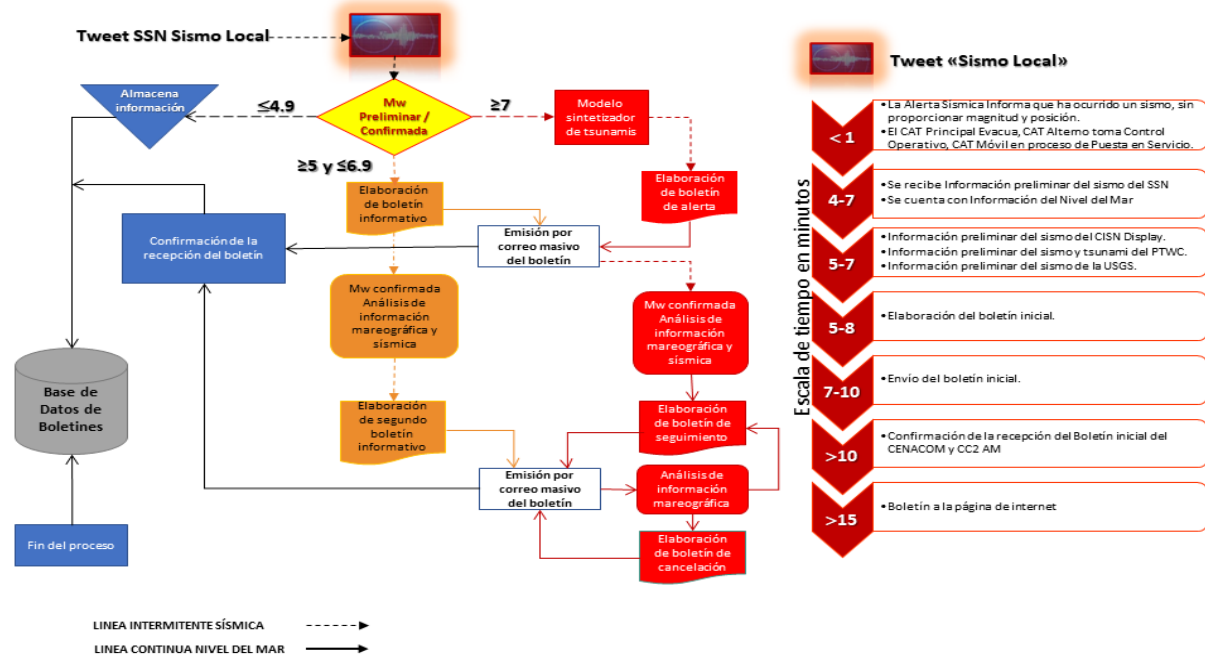


Figura 18. Diagrama de flujo de proceso de Alertamiento del Centro de Alerta de Tsunamis.

*Enlistar esa información y adjuntarla.

ñ) Comentarios u observaciones que estime necesarios para apoyar la Solicitud:

Con fecha 8 de mayo del 2012, se publicó en el DOF., el acuerdo por el cual se crea el SINAT, así mismo, el 17 de enero del 2013, se publica el Convenio General de Coordinación para el SINAT, en los cuales están plasmados los objetivos fundamentales y los compromisos de la SEMAR para lograrlos.

* Recursos erogados en materia de prevención por el solicitante; personal e infraestructura comprometidos; vinculación de los instrumentos de planeación territorial (planeación urbana, ordenamiento territorial) con la gestión de los Riesgos en la Entidad Federativa, y grado de transversalidad en la gestión integral del Riesgo, etc.

IV. REQUISITOS ADICIONALES PARA EL CASO DE ESTUDIO

a) Metodología a emplearse

No aplica

b) Experiencia de las instituciones y dependencias responsables y participantes en el tema

No aplica

c) Descripción de otros estudios relacionados

No aplica



SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



SINAPROC

SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL

d) Carta compromiso de los investigadores o instituciones que participan en el Proyecto Preventivo

No aplica

**En su caso, enlistar esa información y adjuntar las cartas compromiso.*

e) En caso de estudios para la reubicación de vivienda en zona de alto Riesgo, se deberá incluir un estudio detallado sobre los Riesgos que se presentan en la zona donde se ubiquen los predios propuestos para ese propósito

No aplica

V. REQUISITOS ADICIONALES PARA ATLAS DE PELIGROS Y RIESGOS

a) Carta compromiso para apegarse a los Términos de Referencia y Guías de Contenido Mínimo, así como a las Metodologías elaboradas por CENAPRED para la elaboración de los Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos.

No aplica

**Expresar ese compromiso en el espacio.*

b) La propuesta de elaboración de Atlas de Peligros y Riesgos y sus correspondientes metodologías

No aplica

c) En caso de plantear alguna metodología alternativa, o que las metodologías del CENAPRED no cubran algún Fenómeno en particular, se deberá especificar la metodología propuesta para la evaluación del Peligro, la Vulnerabilidad y el Riesgo

No aplica

d) Carta compromiso de la autoridad competente, estatal o municipal, para que el Atlas financiado por el FOPREDEN sea de observancia obligatoria en los planes de desarrollo y en los programas sectoriales de desarrollo urbano y ordenamiento territorial

No aplica

**En su caso, señalarlo y adjuntar carta(s) compromiso(s).*

e) Carta compromiso para que toda la información impresa y digital de los Atlas resultantes sea entregada al CENAPRED para su integración al Atlas Nacional de Riesgos

No aplica

**En su caso, señalarlo y adjuntar la carta compromiso, con copia para el CENAPRED.*

VI. REQUISITOS ADICIONALES PARA PROYECTOS QUE INCLUYAN OBRAS

a) Proyecto Ejecutivo (previamente realizado, cuyo costo no será cubierto por este fondo)



No aplica

* Señalar en el espacio en que consiste el documento, número de fojas, mapas, dibujos, planos, etc. y adjuntarlo.

** Que cumpla con los requisitos establecidos en los Términos de referencia para obras Anexo 4.

*** En caso de no contar con los estudios de riesgo u otros estudios de carácter técnico que deben presentarse como parte del Proyecto Ejecutivo, los solicitantes deberán presentarlos como un primer Proyecto Preventivo, según lo señala el cuadro "Términos de referencia para obras" contenido en el Anexo 4;

b) Permisos y autorizaciones correspondientes por parte de las autoridades federales, estatales y locales; o en su caso, las cartas compromiso de realizar ese trámite, mismos que deberán ser formalizados y presentados ante la Coordinación Nacional previo al ejercicio del recurso

No aplica

*En su caso, enlistar en el espacio esa información y adjuntar cada uno de los documentos.

c) Tratándose de obras en cauces federales, se deberá entregar el permiso y aprobación de la Comisión Nacional del Agua y la autorización en materia de impacto ambiental o la exención de la misma; o, en su caso, la carta compromiso de realizar esos trámites, y formalizarlos y presentarlos ante la Coordinación Nacional previo al ejercicio del recurso

No aplica

*Señalarlo y adjuntar los documentos. En su caso, expresar ese compromiso en el espacio.

d) Carta compromiso del solicitante para asegurar y dar debido mantenimiento a las obras a realizar

No aplica

*Señalarlo en el espacio y adjuntar las cartas(s) compromiso(s).

e) Carta compromiso para que las acciones que se realicen eviten la generación de nuevos asentamientos humanos en zonas de alto Riesgo aledañas a la obra

No aplica

*Señalarlo en el espacio y adjuntar las carta(s) compromiso(s).

VII. REQUISITOS ADICIONALES PARA PROYECTOS PREVENTIVOS QUE INCLUYAN INVERSIÓN O ADQUISICIÓN DE BIENES Y/O SERVICIOS

a) Presupuesto desglosado de los bienes y/o servicios por adquirir

CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
Actividad 1.- Trámites administrativos para la ejecución del proyecto			
Cotización (17 estaciones mareográficas, 10 equipos para telemetrización, 32 equipo de cómputo, un servidor, cinco estaciones de trabajo, sensores para	1	\$ 0.0	\$ 0.0



41 estaciones mareográficas y un vehículo)			
Actividad 2.- Adquisición de equipos.			
COMPRAS NACIONALES			
Radios de transmisión de datos, con antena yagui, cableado y conectores.	5	\$ 10,320.69	\$ 51,603.45
Equipo de cómputo y no-break con las siguientes características mínimas (disco duro SSD 120GB SATA III, memoria RAM 8GB, sistema operativo windows profesional, monitor, mouse, teclado)	37	\$ 10,255.17	\$ 379,441.38
Servidor	1	\$ 285,057.65	\$ 285,057.65
Estaciones de trabajo	5	\$ 47,979.94	\$ 239,899.70
Laptop	10	\$ 19,287.00	\$ 192,870.00
Enlace de comunicación directa por 4 años	43	\$ 16,089.66	\$ 691,855.17
Fichas topográficas	100	\$ 215.52	\$ 21,551.72
Kit rotormatillo + esmeriladora inalámbrico	9	\$ 5,687.93	\$ 51,191.38
Motosoldadora	1	\$ 38,000.00	\$ 38,000.00
Soldadora inversor, ideal para trabajos en soldadura 7018 1/8" estructuras y herrería	1	\$ 10,300.00	\$ 10,300.00
Nivel óptico que incluye manual, estuche, tripie de aluminio rosca 5/8 y estadal de aluminio de 4 m con funda	9	\$ 18,126.60	\$ 163,139.43
Pick up 2500 doble cabina 4x4	1	\$ 761,296.55	\$ 761,296.55
Camper ras de cabina, estructura superior, en tubular, cuadrado, pintado en electrostatic a, del tipo portaescalera, soporta peso de 60 kilos repartidos.	1	\$ 68,965.52	\$ 68,965.52
Postes de anclaje de Estaciones Mareográfica	17	\$ 16,040.00	\$ 272,680.00
Subtotal			\$ 3,227,851.95
IVA			\$ 516,456.31
Total			\$ 3,744,308.26
Índice inflacionario de 3.74%.			\$ 140,037.13
Subtotal de compra de refacciones y equipos de procedencia nacional			\$ 3,884,345.39
COMPRAS DE REFACCIONES Y EQUIPOS DE PROCEDENCIA EXTRANJERA			
Sistema de telemetría por modem con accesorios	5	\$ 65,687.53	\$ 328,437.65
Sensor de radar para el nivel del mar, c/accesorios de montaje, compatible con marca Aanderaa.	14	\$ 102,704.18	\$ 1,437,858.48
Sensor de burbujeo para el nivel del mar, c/accesorios, compatible con marca Aanderaa.	8	\$ 168,346.96	\$ 1,346,775.67
Sensor de presión para el nivel del mar, compatible con marca Aanderaa.	12	\$ 78,509.53	\$ 942,114.41
Sensor de temperatura del agua de mar, compatible con marca Aanderaa.	27	\$ 70,101.59	\$ 1,892,742.82
Datalogger c/cables, compatible con marca Aanderaa.	5	\$ 106,882.87	\$ 534,414.36



SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



SINAPROC

SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL

Gabinete de acero inoxidable, cierre en tres puntos y platina de montaje.	4	\$ 63,344.37	\$ 253,377.48
Equipo de Estación mareográfica (consta de datalogger, sensores del nivel del mar, sensores meteorológicos, soporte para su reguardo, sistema de energía, sistema de telemetría, cables de comunicación y accesorios)	17	\$ 881,665.57	\$ 14,988,314.75
Gastos de exportación de refacciones y equipos comprados en el extranjero (EE. UU. - MX).	1	\$ 651,721.07	\$ 651,721.07
Subtotal de compra de refacciones y equipos de procedencia extranjera en M.N.			\$ 22,375,756.68
Equivalente en USD			\$ 770,062.92
Actividad 3.- Instalación de equipos.			
Instalación y configuración de 17 estaciones mareográficas, 10 equipos para telemetrización, 32 equipos de cómputo, un servidor, cinco estaciones de trabajo y sensores para 41 estaciones mareográficas.	1	\$ 0.0	\$ 0.0
Actividad 4.- Pruebas.			
Pruebas de las estaciones y equipos instalados.	1	\$ 0.0	\$ 0.0
Total del proyecto			\$ 26'260,102.07

Notas correspondientes a la Actividad 2:

- La adquisición de equipos en el extranjero corresponde al 85.09% del costo del presupuesto del proyecto con un total de \$770,062.92 USD al tipo de cambio de \$29.057 pesos por dólar, equivalente a \$22'375,756.68 M.N. adicionalmente el 14.91% correspondiente a compras nacionales por la cantidad de \$3'884,345.39 M.N., haciendo un total de \$ 26'260,102.07 M.N.
- Para asegurar la compra de bienes en el extranjero, el tipo de cambio fue calculado tomando en consideración el pico máximo registrado del tipo de cambio a \$ 25.2670 pesos por dólar del 23 de marzo de 2020, adicionando el 15% por concepto de Riesgo Cambiario, correspondiente a 3.79 pesos por dólar, resultando en \$29.057 pesos por dólar.

Se anexa digital:

Circular 3/2012 con sus modificaciones que incluye ultima del 18 de julio de 2018.

Expectativa de indicadores de economía y de tipo cambiario emitido por el Banco de México.

b) Justificación en función de los objetivos y metas del Proyecto Preventivo

El Fortalecimiento de la Red Mareográfica de la SEMAR, mediante la compra e instalación de nuevas estaciones, equipos y sensores, en su conjunto robustece las capacidades de citada red, ya que se generarán más y mejores datos de Nivel del Mar, se garantiza la Continuidad Operativa de las estaciones mareográficas, se asegurará el permanente monitoreo en tiempo real del Nivel del Mar, se contará con este insumo principal para la emisión de boletines de tsunamis, se minimiza el riesgo a la población vulnerable ante la posible ocurrencia de inundaciones repentinas por fenómenos naturales perturbadores, se facilita la toma de decisiones por las Autoridades de Protección Civil encargadas del manejo de emergencias y se reducirá la pérdida de vidas y de bienes materiales por



los efectos destructivos del fenómeno; todo en cumplimiento de los objetivos fundamentales del SINAT.

** Justificar los bienes e infraestructura a adquirir en función de los objetivos del Proyecto Preventivo*

c) Cotización de los bienes y/o servicios por adquirir

Se anexan cotizaciones.

**En su caso, señalarlo y adjuntar las cotizaciones*

VIII. REQUISITOS ADICIONALES PARA PROYECTOS PREVENTIVOS QUE INCLUYAN CAPACITACIÓN, CURSOS, PROGRAMAS EDUCATIVOS, FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

a) Carta compromiso para que los cursos que impartan u organicen de manera directa o en coordinación con otras instancias se apeguen a los contenidos en el “Esquema General de Capacitación y Formación en Materia de Protección Civil y Prevención de Desastres”, que para tal efecto emita el CENAPRED, y

No aplica

**Señalarlo en el espacio y adjuntar la carta(s) compromiso(s).*

b) En caso de que la Capacitación manifieste la intención de conformar temas no contemplados en el Esquema General al que se refiere el apartado anterior, deberá obtener la aprobación del CENAPRED.

No aplica

**Señalarlo en el espacio y adjuntar los oficio(s).*

IX. REQUISITOS ADICIONALES PARA PROYECTOS PREVENTIVOS DE DIFUSIÓN Y FOMENTO A LA CULTURA

**Campañas, contenidos, programas de comunicación social y proyectos relacionados con el fomento a la cultura de la prevención*

a) Datos Generales

- Nombre del instrumento de difusión/comunicación

No aplica

- Tema específico

No aplica

- Objetivo de la comunicación

No aplica

- Cobertura geográfica

No aplica

- Población objetivo primaria y, en su caso, población objetivo secundaria

No aplica

- Vigencia del instrumento



No aplica

b) Medios

- Plan de medios

No aplica

- Tipos de medios a utilizar

No aplica

** Especificar: electrónicos, impresos o medios complementarios*

- Co-emisores

No aplica

c) Difusión

- Pautado de transmisión o estrategia para la difusión de materiales.

No aplica

- Tiempos fiscales o del estado, tiempos comerciales, uso de medios públicos, otros

No aplica

**Especificar*

- Estudios de pertinencia y efectividad previos a la difusión

No aplica

** Para medir el instrumento de difusión/comunicación*

*** Contratando para ello a personas físicas o morales que posean los suficientes y probados conocimientos en la materia.*

**** La persona física o moral a contratar para llevar a cabo el diseño del instrumento de difusión/comunicación, no podrá ser la misma a la que se le encargue evaluar su efectividad.*

- Estudios de pertinencia y efectividad posteriores a la difusión

No aplica

** Estos deberán llevarse a cabo en un plazo no mayor a 60 días naturales contados a partir del término de la aplicación del instrumento de difusión/comunicación.*

*** La remisión de los resultados se presentará al Consejo Científico Asesor del FOPREDEN, como parte del informe correspondiente considerando los siguientes elementos: tipo y objeto del estudio, metodología e instrumentos aplicados, resultados cualitativos y/o cuantitativos, conclusiones, planteamiento prospectivo y responsable del estudio*

d) Presupuesto

No aplica

** Indicar en forma clara y detallada la programación presupuestal para cubrir los costos del diseño, producción, post-producción y copiado de materiales, así como los costos de transmisión, distribución y de los estudios de evaluación.*

e) Lineamientos para la Administración Pública Federal

No aplica

** Las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, que soliciten recursos para realizar campañas y programas de comunicación social deberán atender los lineamientos vigentes, publicados por la Secretaría de Gobernación en el Diario Oficial de la Federación, para*



SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



SINAPROC

SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL

la orientación, planeación, autorización, coordinación, supervisión, y evaluación de estrategias, programas y campañas de comunicación social. Reseñarlo en el espacio.

f) Documentación y uso de contenidos

No aplica

* Se tendrá que incluir en todos los materiales de difusión, la fuente de financiamiento y logotipos del Sistema Nacional de Protección Civil, y no podrán ser utilizados para fines distintos a la Protección Civil. Relacionarlo en el espacio.

** Una vez concluida la producción de materiales impresos, sonoros o audiovisuales, deberán remitirse tres ejemplares de los mismos al Consejo Científico Asesor, el que conservará un juego de materiales y enviará los dos restantes al acervo documental de la biblioteca del CENAPRED.

*** En ningún caso, los contenidos de los instrumentos de la difusión o comunicación podrán ser utilizados con fines de promoción de imagen de funcionarios o titulares de las dependencias o entidades.

X. REQUISITOS Y CONSIDERACIONES ADICIONALES PARA SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA Y SISTEMAS DE MONITOREO

a) Carta compromiso para compartir la información generada en tiempo real con la dependencia oficial con atribuciones en la materia, incluyendo los mecanismos que se usarán para su cumplimiento.

Se anexa carta compromiso del Almirante Secretario de Marina.

* Carta con copia a la dependencia en cuestión. Describir mecanismos en el espacio y adjuntar la carta.

b) Deberá incluir un mapa georreferenciado con la ubicación de la infraestructura de medición existente y la propuesta en el Proyecto Preventivo, de tal manera que sean complementarias.



generados en un 90% por sismos que ocurren en zonas de subducción de placas, que históricamente se identifican zonas de recurrencia sísmica o tsunamigénica (Brechas Sísmicas) en donde la acumulación de energía no libera hasta por más de 130 años, o sismos severos que aún no se ha determinado sus periodos de recurrencia por la falta de registro u algunas que a la fecha cuentan con más de 233 años desde su ocurrencia, más sin embargo se tiene conocimiento de sus efectos devastadores como la destrucción de infraestructura, bienes y mortandad de poblaciones costeras en el territorio nacional, aunado a que estos fenómenos no ocurren durante largos periodos de tiempo, al paso de los años la población olvida los signos para identificar el peligro por tsunamis.

Dado el conocimiento previo del riesgo por tsunamis, que en la actualidad tiene la población costera vulnerable localizada en el litoral del Océano Pacífico, este es palpable y real, ya que la historia lo ha demostrado, si bien es cierto que la pérdida de vidas humanas no han sido en las proporciones en comparación con otras regiones del planeta (Sumatra, Japón, Hawái, Chile), pero en la actualidad existe un crecimiento exponencial de la población costera de nuestro país, lo cual incrementa el riesgo y la vulnerabilidad que debe ser administrada por las Autoridades encargadas de la gestión del Riesgo por tsunamis.

Así, los datos del nivel del mar que genera la Red Mareográfica de la SEMAR son necesarios para el Sistema Nacional de Alerta de Tsunamis; ya que cumple técnicamente con los parámetros para su generación, control y transmisión, están dirigidos para proporcionar información para la gestión del riesgo por tsunamis en apoyo a las autoridades encargadas del manejo de emergencias, ya que por las características geológicas y geográficas del territorio nacional existe gran riesgo en zonas costeras que reúnen condiciones geológicas o dinámicas donde predomina la actividad sísmica o volcánica y propician la generación de tsunamis tras la liberación de energía y la alteración de la superficie del océano por la dislocación en el fondo marino, que en la costa genera variaciones repentinas en el nivel del mar.

En tal sentido, ante escenarios en los que la magnitud de sismos este en el rango (Mw 8 – Mw 9.5) sabemos que sus efectos en otros países fueron muy destructivos, ya que arrastran a su paso grandes rocas, estructuras, embarcaciones y escombros, desplazándose tierra adentro rápidamente, destruyendo todo tipo de infraestructura como: puertos, carreteras, instalaciones de seguridad, comunicaciones, servicios, gobierno, hospitales y vivienda pública e inhabilitando la capacidad de respuesta de las autoridades encargadas del manejo de emergencias e incomunicándolas para recibir ayuda internacional, por tal razón, ante la posibilidad de ocurrencia de esta gran amenaza, las comunidades costeras deben ser resilientes y siempre contar con información preventiva y conocimiento para su autoprotección.

En México, el mayor riesgo a la población costera suroccidental es por la posible ocurrencia de tsunamis locales, que pueden generarse por sismos en brechas sísmicas o en zonas de subducción de la Trinchera Mesoamericana desde Jalisco hasta Chiapas. Otro aspecto para



SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



SINAPROC

SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL

considerar es el periodo de retorno para sismos intraplaca fuertes (generadores de tsunamis) es de aproximadamente de 150 años, sin embargo, a lo largo de la trinchera mesoamericana de nuestro país, se han presentado sismos fuertes con periodos de retorno de 70 años o menos.

** Deberá incluir el análisis y evaluación de las características del Fenómeno Natural Perturbador intensidad, periodos de retorno, probabilidad, vulnerabilidades, mapas para identificar las zonas geográficas y comunidades que podrían verse afectadas.*

- Los equipos de medición, transmisión, adquisición y procesamiento de la información, así como los equipos o sistemas para difundir los alertamientos.

Los equipos o sistemas para el registro, almacenamiento, procesamiento, transmisión o el enlace de los datos del Nivel del Mar que genera la Red Mareográfica de la Secretaría de Marina con el SINAT, en su conjunto operan para que el Centro de Alerta de Tsunamis realice el monitoreo, procesamiento y la generación de boletines de tsunamis con información preventiva para las Autoridades encargadas del manejo de emergencias de Protección Civil, con lo que se reducirá la pérdida de vidas humanas y de bienes, por tal razón resulta indispensable el Fondo para la Prevención de Desastres Naturales, para garantizar el Fortalecimiento y la Continuidad Operativa de la Red Mareográfica de la SEMAR, mediante los recursos económicos necesarios para implementar los medios materiales y tecnológicos..

Las estaciones mareográficas de la Red de la SEMAR, ubicadas en el Litoral del Pacífico y en el Golfo de México y Mar Caribe, generan datos del Nivel del Mar, que son concentrados, almacenados, analizados y procesados en el Centro de procesamiento de datos (CECOPROD) localizado en instalaciones de la Secretaría de Marina y por enlace físico es proporcionado al CAT para su monitoreo y uso para cumplir con los objetivos fundamentales del SINAT.

El CECOPROD programa y ejecuta rutas mareográficas con personal especializado que se desplaza en vehículo terrestre y con herramientas y materiales para dar la atención bianual a todas las estaciones de la Red Mareográfica de la SEMAR, dando soporte y servicio que incluye; la revisión física y operativa de sistemas, equipos, sensores e infraestructura de todas las casetas mareográficas, reemplazando o reparando fallas con la finalidad de garantizar la continuidad operativa de citada red.

El Centro de Alerta de Tsunamis (CAT), considerando los lineamientos publicados en el Diario Oficial de la Federación por el Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT), actualmente trabaja en colaboración con el Servicio Sismológico Nacional (SSN), prospectando en el mediano plazo, la eficiencia en la generación y distribución de boletines informativos o de alerta empleando el Protocolo de Alertamiento Común (CAP por sus siglas en inglés), así mismo, el desarrollo de otras alternativas eficaces (redundantes) de comunicación de información de tsunamis para que a través de la Coordinación Nacional de Protección Civil, sean dados a conocer como parte de los medios oficiales para la difusión a las Autoridades Estatales y Municipales de Protección Civil y a la Población Costera Nacional, empleando diferentes canales y medios para la difusión de información preventiva de tsunamis.



SEGURIDAD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



SINAPROC

SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL

** Deberá incluir aspectos relacionados a la operación y mantenimiento del sistema, responsables, así como los modelos que permitan, en su caso, el pronóstico de intensidades tales que si se rebasa ciertos umbrales se activarían las alertas.*

- Los mecanismos de difusión y comunicación.

Actualmente los mecanismos establecidos en el Convenio General de Coordinación del SINAT, considera que para la difusión y transmisión de boletines de tsunamis será de la manera más expedita del CAT al Centro Nacional de Comunicaciones (CENACOM) de la Dirección General de Protección Civil de la Coordinación Nacional de Protección Civil, a los integrantes del SINAT, a las Autoridades Estatales y Municipales Encargadas del Manejo de Emergencias y a los integrantes del Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC).

** Deberá incluir los canales y protocolos que se emplearán para diseminar los alertamientos a la población en riesgo y los responsables de los mismos.*

- Las acciones y procedimientos para obtener una respuesta adecuada ante los alertamientos

Las acciones de fortalecimiento que se prospecta implementar con el presente Proyecto Preventivo Estratégico, incrementan y mejoran las capacidades operativas de la Red Mareográfica de la Secretaría de Marina para la gestión del riesgo por tsunamis, mediante la generación de más y mejores datos del nivel del mar en tiempo real, que contribuyen a la elaboración de boletines de tsunamis por parte del Centro de Alerta de Tsunamis como Centro Operativo del Sistema Nacional de Alerta de Tsunamis para el alertamiento a la población costera vulnerable ante la posibilidad de inundaciones repentinas derivadas de fenómenos naturales perturbadores.

Aunado a lo anterior, en el marco del Comité Consultivo Nacional en Materia de Protección Civil, la Dirección General de Vinculación, Innovación y Normatividad de la Coordinación Nacional de Protección Civil, aprobó la NOM-006-SEGOB-2015 "Tsunamis. - Características y Especificaciones de Prevención Alertamiento y Evacuación", publicada en el DOF el 21 de febrero de 2017.

** Deberá incluir: planes operativos específicos para el alertamiento, las acciones de preparación de la población y autoridades, etc.*

**OPERADO CON RECURSOS DEL
FONDO PARA LA PREVENCIÓN
DE DESASTRES NATURALES,
FOPREDEN.**