

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE
GROHMANN - TACNA

Escuela de Posgrado

**Maestría en Gestión Ambiental y Desarrollo
Sostenible**

**DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD
SOCIAL EN LA POBLACIÓN COSTERA
DE LA CIUDAD DE ILO ANTE LA
OCURRENCIA DE UN TSUNAMI
DE ORIGEN CERCANO**

TESIS

PRESENTADA POR:

GUMERCINDO WILSON MAMANI MARCA

Para optar el Grado Académico de:

**MAESTRO EN CIENCIAS (*MAGISTER SCIENTIAE*)
CON MENCIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL Y
DESARROLLO SOSTENIBLE**

TACNA – PERÚ

2014

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA

Escuela de Posgrado

MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE

**DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SOCIAL EN LA
POBLACIÓN COSTERA DE LA CIUDAD DE ILO ANTE LA
OCURRENCIA DE UN TSUNAMI DE ORIGEN CERCANO**

Tesis sustentada y aprobada el 26 de Junio del 2014; estando el jurado calificador integrado por:

PRESIDENTE:
Dr. Alberto Bacilio Quispe Cohaila

SECRETARIO:
Ph.D. Edwin Martín Pino Vargas

MIEMBRO:
M.Sc. Luis Antonio Espinoza Ramos

ASESOR:

.....
Dr. Dante Alejandro Manzanares Cáceres
DEDICATORIA

A mis padres como un pequeño tributo a sus esfuerzos realizados para culminar los estudios de Maestría.

A todos/as mis hermanos/as, y a un ser sublime y espiritual que estuvo en todo momento a mi lado por siempre.

AGRADECIMIENTOS

Al Instituto Geofísico del Perú, por proporcionar la Beca de Tesista para financiar la tesis.

Al Dr. Dante Manzanares, por la asesoría y guiarme en todo este proceso de formación académica.

Al Dr. Hernando Tavera y a la M.Sc. Sheila Yauri, por su asesoramiento científico, sus notables sugerencias, facilitarme información técnico-científico que enriquecieron el contenido de la tesis, y su enseñanza y amistad.

A los miembros del Jurado Dr. Alberto Quispe, Ph.D. Edwin Pino y al M.Sc. Luis Espinoza por sus acertados comentarios y sugerencias al documento de la tesis.

A todas las personas que de otra manera colaboraron en el desarrollo del presente trabajo de investigación.

CONTENIDO

	Págs
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
CONTENIDO	v
ÍNDICE DE TABLAS	xii
ÍNDICE DE FIGURAS	xvii
ÍNDICE DE ANEXOS	xx
RESUMEN	xxi
ABSTRACT	xxii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I : PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	5
1.1.1. Antecedentes del problema	5
1.1.2. Problemática de la investigación	14
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	20

1.2.1. Formulación del problema general	20
1.2.2. Formulación de problemas específicos	20
1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA	21

1.4. ALCANCES Y LIMITACIONES	28
1.5. OBJETIVOS	30
1.5.1. Objetivo general	30
1.5.2. Objetivo específicos	30
1.6. HIPÓTESIS	31
1.6.1. Hipótesis general	32
1.6.2. Hipótesis específicas	32
CAPÍTULO II : MARCO TEÓRICO	
2.1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO	34
2.1.1. Antecedentes internacionales	34
2.1.2. Antecedentes nacionales	43
2.2. BASES TEÓRICAS	45
2.2.1. Vulnerabilidad social	45
2.2.2. Tsunamis	49
2.2.2.1. Definición	49
2.2.2.2. Etapas de un tsunami	50
2.2.2.3. Clasificación de los tsunamis	53
2.2.2.4. Características de los tsunamis	55
2.2.2.5. Zonas de riesgo de tsunami en el mundo	59
2.2.2.6. Tsunamis ocurridos en el Perú	60

2.2.3. Carta de Inundación	63
2.2.3.1. Definición	63
2.2.3.2. Características de la carta de inundación para el Puerto de Ilo	63
 CAPÍTULO III : MARCO METODOLÓGICO	
3.1. TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	66
3.1.1. Tipo de investigación	66
3.1.2. Diseño de la investigación	66
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	67
3.2.1. Población	67
3.2.2. Muestra	70
3.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	71
3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS	75
3.4.1. Instrumentos de levantamiento de información	75
3.4.2. Instrumento de evaluación	79
3.5. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	83
3.5.1. Método de procesamiento y análisis de datos	83
3.5.2. Modelo de vulnerabilidad social	83

CAPÍTULO IV : RESULTADOS

4.1. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO DE TSUNAMI DE ORIGEN CERCANO	86
4.1.1. Tsunamis históricos	87
4.1.2. Características generales de los tsunamis históricos	92
4.1.3. Zonas de inundación por tsunami en la ciudad de Ilo	99
4.2. GRADO DE LAS CONDICIONES SOCIOECONÓMICAS DE LA POBLACIÓN	103
4.2.1. Selección de indicadores socioeconómicos	103
4.2.2. Evaluación de los indicadores socioeconómicos	124
4.2.2.1. Salud	124
4.2.2.2. Educación	128
4.2.2.3. Vivienda	131
4.2.2.4. Empleo e Ingresos	135
4.2.2.5. Población	136
4.2.2.6. Telecomunicaciones	140
4.2.2.7. Pesca	145
4.2.2.8. Turismo	146
4.2.3. Estimación del grado de las condiciones socioeconómicas	150

4.3. GRADO DE CAPACIDAD DE PREVENCIÓN Y RESPUESTA DE LAS AUTORIDADES Y FUNCIONARIOS	151
4.3.1. Análisis del resultado de la capacidad de prevención y respuesta	151
4.3.1.1. Reconocimiento del peligro	151
4.3.1.2. Capacitación, preparación e información sobre Tsunamis a la población	157
4.3.1.3. Marco normativo y organización de las instituciones para la atención y prevención de desastres	164
4.3.1.4. Dotación de recursos humanos y herramientas tecnológicas	176
4.3.1.5. Dotación de un mecanismo de alerta temprana y equipos comunicacionales	182
4.3.1.6. Dotación de infraestructura y vías de evacuación	191
4.3.1.7. Conocimiento de programas y vinculación con instituciones para la prevención y atención de desastres	204
4.3.1.8. Negación del riesgo	215
4.3.2. Evaluación de los resultados del cuestionario	218

4.3.3. Estimación del grado de la capacidad de prevención y respuesta	220
4.4. GRADO DE PERCEPCIÓN DE LA POBLACIÓN	221
4.4.1. Análisis del resultado de la percepción de la capacidad	221
4.4.1.1. Reconocimiento del peligro	221
4.4.1.2. Conocimiento del sistema de emergencia y vías de evacuación	239
4.4.1.3. Percepción de exposición y vulnerabilidad	246
4.4.1.4. Conocimiento de programas de capacitación e información	251
4.4.1.5. Conocimiento de instituciones u organizaciones relacionadas a la atención y prevención de desastres	263
4.4.1.6. Organización y participación de la comunidad	279
4.4.1.7. Negación del riesgo	286
4.4.2. Evaluación de los resultados de la percepción de la población	291
4.4.3. Estimación del grado de percepción de la población	292
4.4.4. Estimación del grado de vulnerabilidad social	294

4.5. ESTRATEGIAS PARA LA REDUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD SOCIAL EN LA POBLACIÓN COSTERA	297
4.5.1. Marco legal	297
4.5.2. Reducción de la vulnerabilidad social ante el peligro de tsunamis	299
4.5.3. Planteamiento de la propuesta de estrategias para la reducción de la vulnerabilidad social	301
CAPÍTULO V : DISCUSIÓN	
5.1. GRADO DE LAS CONDICIONES SOCIOECONÓMICAS DE LA POBLACIÓN	315
5.2. GRADO DE LA CAPACIDAD DE PREVENCIÓN Y RESPUESTA DE LAS AUTORIDADES Y FUNCIONARIOS	318
5.3. GRADO DE PERCEPCIÓN DE LA POBLACIÓN	323
5.4. GRADO DE VULNERABILIDAD SOCIAL	328
CONCLUSIONES	332
RECOMENDACIONES	335
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	338
ANEXOS	352

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Distribución de la población por distrito y centro poblado	68
Tabla 2.	Definición operacional de las variables del estudio de investigación	72
Tabla 3.	Rangos de vulnerabilidad social	85
Tabla 4.	Datos comparativos del origen y magnitud de la fuente de sismo que originaron los tsunamis de 1604, 1868 y 1877	93
Tabla 5.	Datos comparativos de la altura máxima de olas e intensidad de tsunamis históricos	94
Tabla 6.	Selección de los indicadores socioeconómicos por categoría: salud	107
Tabla 7.	Selección de los indicadores socioeconómicos por categoría: educación	109
Tabla 8.	Selección de los indicadores socioeconómicos por categoría: vivienda	112
Tabla 9.	Selección de los indicadores socioeconómicos por categoría: empleo e ingresos	115

Tabla 10. Selección de los indicadores socioeconómicos por categoría: población	118
Tabla 11. Selección de los indicadores socioeconómicos por categoría: telecomunicaciones	119
Tabla 12. Selección de los indicadores socioeconómicos por categoría: pesca	122
Tabla 13. Selección de los indicadores socioeconómicos por categoría: turismo	123
Tabla 14. Evaluación de los indicadores socioeconómicos por categoría: salud	126
Tabla 15. Evaluación de los indicadores socioeconómicos por categoría: educación	130
Tabla 16. Evaluación de los indicadores socioeconómicos por categoría: vivienda	133
Tabla 17. Evaluación de los indicadores socioeconómicos por categoría: empleo e ingresos	138
Tabla 18. Evaluación de los indicadores socioeconómicos por categoría: población	139
Tabla 19. Evaluación de los indicadores socioeconómicos por categoría: telecomunicaciones	143
Tabla 20. Evaluación de los indicadores socioeconómicos por	

	categoría: pesca	148
Tabla 21.	Evaluación de los indicadores socioeconómicos por categoría: turismo	148
Tabla 22.	Resumen del resultado de la evaluación de los indicadores socioeconómicos	149
Tabla 23.	Estimación del grado de las condiciones socioeconómicas	150
Tabla 24.	Reconocimiento del peligro de origen natural por parte de las autoridades	155
Tabla 25.	Capacitación, preparación e información sobre tsunamis a la población	162
Tabla 26.	Marco normativo y organización de las instituciones para la atención y prevención de desastres	173
Tabla 27.	Dotación de recursos humanos y herramientas tecnológicas	180
Tabla 28.	Dotación de un mecanismo de alerta temprana y equipos comunicacionales	189
Tabla 29.	Dotación de infraestructura y vías de evacuación frente a tsunamis	201
Tabla 30.	Conocimiento de programas y vinculación con las instituciones para la prevención y atención de	213

	desastres	
Tabla 31.	Negación del riesgo	217
Tabla 32.	Evaluación de los resultado del cuestionario	219
Tabla 33.	Estimación del grado de la capacidad de prevención y respuesta	220
Tabla 34.	Reconocimiento del peligro por parte de la población	233
Tabla 35.	Conocimiento del sistema de emergencia y vías de evacuación frente a tsunamis	244
Tabla 36.	Percepción de exposición y vulnerabilidad	249
Tabla 37.	Conocimiento de programas de capacitación e información sobre tsunamis	259
Tabla 38.	Conocimiento de instituciones u organizaciones relacionadas a la atención y prevención de desastres	276
Tabla 39.	Organización y participación de la comunidad	284
Tabla 40.	Negación del riesgo	289
Tabla 41.	Resultado de la evaluación del cuestionario de la percepción de la población	291
Tabla 42.	Estimación del grado de la percepción de la población	292
Tabla 43.	Estimación del grado de la percepción por centro poblado	294

Tabla 44.	Rangos para determinar el grado de vulnerabilidad social	296
Tabla 45.	Estimación del grado de vulnerabilidad social por centro poblado	297
Tabla 46.	Estrategia de fortalecimiento de las capacidades organizativas de la población	309
Tabla 47.	Estrategia de mejoramiento de la capacidad de respuesta de la población	310
Tabla 48.	Estrategia de uso de los medios de comunicación convencional y no convencional	311
Tabla 49.	Estrategia de mejoramiento de las capacidades de prevención en la población	313
Tabla 50.	Estrategia de promoción de la participación de la población	314

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Enfoque de la vulnerabilidad social	47
Figura 2.	Las tres etapas de un tsunami: generación, propagación e inundación	52
Figura 3.	Zonas con riesgo de tsunami en el mundo	60
Figura 4.	Distribución espacial de los sismos que han producido tsunamis en el Perú desde el año 1500 a la fecha	62
Figura 5.	Mapa de inundación por tsunami para el Puerto de Ilo, según DHN	65
Figura 6.	Mapa de ubicación de los centros poblados en la ciudad de Ilo	69
Figura 7.	Localización espacial de sismos de 1604, 1868 y 1877 que originaron tsunamis que afectaron la ciudad de Ilo	91
Figura 8.	Reconocimiento del peligro de origen natural por parte de las autoridades	156
Figura 9.	Capacitación, preparación e información sobre tsunamis a la población	163

Figura 10. Marco normativo y organización de instituciones para la atención y prevención de desastres	175
Figura 11. Dotación de recursos humanos y herramientas tecnológicas	181
Figura 12. Dotación de mecanismos de alerta temprana y equipos comunicacionales	190
Figura 13. Dotación de infraestructura y vías de evacuación frente a tsunamis	203
Figura 14. Conocimiento de programas y vinculación dotación de infraestructura y vías de evacuación frente a tsunamis	214
Figura 15. Negación del riesgo	218
Figura 16. Reconocimiento del peligro	236
Figura 17. Mapa de identificación de peligro de tsunami por centro poblado (porcentaje)	237
Figura 18. Mapa de identificación de peligro de sismo por centro poblado (porcentaje)	238
Figura 19. Conocimiento a sistema de emergencia y vías de comunicación frente a tsunamis	245
Figura 20. Percepción de exposición y vulnerabilidad	250
Figura 21. Conocimiento de programas de capacitación e	

	información sobre tsunamis	261
Figura 22.	Mapa de zonas seguras en caso de tsunami para la ciudad de Ilo	262
Figura 23.	Conocimiento de instituciones u organizaciones relacionada a la atención y prevención de desastres	278
Figura 24.	Organización y participación de la comunidad	285
Figura 25.	Negación del riesgo	290
Figura 26.	Evaluación de la condición de la vulnerabilidad de los indicadores socioeconómicos de la ciudad de Ilo	316

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1.	Ficha de selección de Indicadores socioeconómicos	352
Anexo 2.	Cuestionario de preguntas para las autoridades	354
Anexo 3.	Cuestionario de preguntas para la población	357
Anexo 4.	Ficha de evaluación de los indicadores socioeconómicos	361
Anexo 5.	Ficha de evaluación del cuestionario de autoridades	365
Anexo 6.	Ficha de evaluación del cuestionario de la población	367
Anexo 7.	Fotografías	370
Anexo 8.	Mapa de percepción de peligro de tsunami y de vulnerabilidad social	377
Anexo 9.	Base de datos del cuestionario aplicado a las autoridades y población	380

RESUMEN

En la ciudad de Ilo (Moquegua) se realizó la estimación de la “vulnerabilidad social” en la población costera ante la ocurrencia de un “tsunami” de origen cercano. Se analizó las siguientes variables: condiciones socioeconómicas de la población, capacidad y respuesta de las autoridades y funcionarios de los gobiernos locales, y la percepción de la población ante la ocurrencia de un “tsunami” de origen cercano. Se elaboraron instrumentos de levantamiento y de evaluación de la información de campo que fue aplicado a una muestra representativa de 21 autoridades y funcionarios de los gobiernos locales, y a una población que habita en 196 viviendas ubicadas en la zona inundable por “tsunami”, así como la selección y evaluación de 23 indicadores socioeconómicos. El estudio reveló que el grado de las condiciones socioeconómicas de la población son muy altas, y el grado de la capacidad prevención y respuesta de las autoridades y funcionarios de los gobiernos locales es media; mientras que, el grado de la percepción de la población ante el peligro de un “tsunami” es alta. Además, se demostró que a la población de la ciudad de Ilo, le corresponde una condición de vulnerabilidad social muy baja.

ABSTRACT

In the city of Ilo (Moquegua) held the estimation of "social vulnerability" in the coastal town before the occurrence of a "tsunami" of local origin. The following variables were analyzed: socio-economic conditions of the population, capacity and response of the authorities and officials of local governments, and the perception of the population before the occurrence of a "tsunami" of local origin. Rising instruments of evaluation of field information that was applied to a representative sample of 21 authorities and officials of local governments, and a population that inhabits 196 homes in the flooded area by "tsunami", as well as the selection and evaluation of 23 socio-economic indicators were developed. The study revealed that the degree of socio-economic conditions of the population are very high, and the degree of capacity prevention and response of the authorities and officials of local governments is average; while the degree of perception of the population to the danger of a "tsunami" is high. In addition, it showed that the population of the city of Ilo, it is a condition of "social vulnerability" very low.

INTRODUCCIÓN

Las ciudades ubicadas alrededor del Océano Pacífico presentan un alto riesgo de “tsunamis” debido a su alta actividad sísmica y por ser parte de una región de gran actividad tectónica y volcánica denominado Círculo de Fuego del Pacífico. En áreas costeras cercanas a zonas de subducción y/o convergencias de placas, el “tsunami” representa un peligro potencialmente destructivo. En ese sentido el impacto de los “tsunamis” sobre las costas de Perú ha sido muy importante desde el año 1500, fecha a partir de la cual se dispone de datos sísmicos o información que confirma la ocurrencia de sismos tsunamigénicos cuyos epicentros se ubican bajo el mar (en la superficie de fricción entre las placas de Nazca y Sudamericana), y que han azotado, en diferentes periodos de tiempo a las ciudades costeras del país, ocasionando graves pérdidas económicas y humanas.

Según la base de datos de “tsunamis” ocurridos en el Perú desde 1500 hasta la fecha se ha contabilizado 123 “tsunamis” y de ellas, 117 deben su origen a sismos (Tavera y Carpio, 2002), lo cual demuestra el alto riesgo por “tsunami” en diversas ciudades costeras del Perú (Mas,

2009). Adicionalmente, muchas ciudades costeras desarrolladas o en desarrollo presentan la tendencia de urbanizar zonas cercanas al mar sin mayor planificación y ordenamiento territorial en relación al peligro natural al que están expuestas. Esto se debe al crecimiento desmesurado y desordenado de las ciudades, siendo este problema uno de los más grandes en la actualidad y cuyos efectos principales se reflejan en el incremento de la “vulnerabilidad social” y el impacto negativo en la salud (Zelaya, 2007). Los “tsunamis” de mayor importancia que han afectado la zona sur del país, fueron efectos de los terremotos de 1604, 1868 y 1877.

Recientemente, el terremoto del 2001, liberó energía del tramo norte del área comprometida con el terremoto de 1868. Tavera y Bernal (2005), señalan que debido a la propagación unilateral de la ruptura del sismo de 2001 (en dirección SE), parte de la energía sísmica se habría acumulado al sur de la “ciudad de Ilo” (Moquegua), marcando así el inicio del área de la nueva laguna sísmica o silencio sísmico existentes en el sur del país, el cual podría afectar los departamentos de Arequipa, Moquegua y Tacna, particularmente al sur de la “ciudad de Ilo”. Por tanto, la “ciudad de Ilo” como las demás ciudades costeras del sur del país, están expuestas ante el peligro de un eventual “tsunami” de origen cercano o lejano.

En los últimos 50 años, producto del crecimiento dinámico de la industria, comercio y servicio en la “ciudad de Ilo”, se propició expectativas de oportunidades de empleo y puestos de trabajo, situación que ocasionó la migración de población proveniente de otras ciudades del país. Este grupo poblacional migrante ha introducido en este medio costero rasgos culturales propios, conocimientos y experiencias, emplazándose espacialmente cerca de la franja costera de la “ciudad de Ilo”. En esta franja se presentan centros poblados consolidados con infraestructuras públicas (salud, educación, recreación, y de gobierno) y privadas (sector pesquero, minero-metalúrgico, portuario e hidrocarburo), y se desarrollan actividades de comercio (mercados de abastos) y servicios.

Además, debido al desconocimiento de los peligros naturales, la baja recurrencia de eventos como los sismos y “tsunamis” en el tiempo, y la indeterminación del uso de suelos en los planes de ordenamiento territorial y desarrollo urbano de la ciudad, y sobre todo la pérdida progresiva en la memoria colectiva de la población en forma generacional e intergeneracional sobre estos eventos, ha conllevado a incrementar la vulnerabilidad de la población costera de la ciudad de Ilo, razones por las cuales este estudio es necesario.

En el presente trabajo de investigación se pretende contribuir a la gestión del riesgo por “tsunami” y ampliar el panorama de los tomadores de decisiones sobre las estrategias a seguir para la reducción de la “vulnerabilidad social” ante el peligro por “tsunami”, además de estar dirigido a la población vulnerable de la zona costera de la “ciudad de Ilo”, mediante la aplicación de una metodología basada en instrumentos de levantamiento y de evaluación de información de campo para determinar el grado de “vulnerabilidad social” en la población emplazada en el borde costero. Los principales factores a evaluar son: condiciones socioeconómicas en la población costera, la capacidad de prevención y respuesta de las autoridades y funcionarios públicos del área de Defensa Civil de los gobiernos locales, y el grado de percepción de la población costera sobre el peligro de un “tsunami” de origen cercano. Finalmente, se planteará estrategias para la reducción de la “vulnerabilidad social” en la población costera de la “ciudad de Ilo” ante la ocurrencia de “tsunami” de origen cercano.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

1.1.1. Antecedentes del problema

Recientemente, se han producido grandes terremotos a nivel mundial que han originado “tsunamis” destructivos, como el caso de Sumatra ocurrido el 26 de diciembre de 2004, ocasionado por un sismo de magnitud de 9,0 grados en la escala de magnitud momento (Mw). Las olas generadas alcanzaron una altura de 30 m, afectando el sudoeste del Océano Índico, y provocó aproximadamente la muerte de 300 000 personas. El mayor número de fallecidos se registró en de Indonesia, Sri Lanka, India y Tailandia. Dadas las fuertes inversiones en la industria turística en Tailandia y las Islas Maldivas, las pérdidas y los daños registrados en esos lugares fueron significativos. Las Islas Maldivas se vieron gravemente

afectadas desde el punto de vista económico. Aunque solo 108 personas perecieron allí, se estima que las pérdidas y daños alcanzaron casi el 80% de los ingresos nacionales brutos de un año. En general, la pesca y el turismo fueron los dos sectores mas gravemente afectados. Según las valoraciones tras el “tsunami, las pérdidas y los daños se estimaron justo por debajo de los US\$ 10 mil millones de dólares (Cosgraves, 2007). El desastre producido por este “tsunami”, produjo una reflexión global acerca de sí realmente estamos preparados ante la amenaza de “tsunami” (Lagos *et al.*, 2008).

Por otro lado, el día 27 de febrero 2010, a la 1:34 h, las agencias sismológicas locales e internacionales reportaron la ocurrencia de un sismo de magnitud 8,8 Mw con epicentro en el mar (104 km al Sur-Oeste de Talcahuano, Chile) que llegó a originar un “tsunami” con olas aproximadamente de 10 m de altura que afectó la zona costera de Concepción, siendo el número de fallecidos estimado en 525 personas. De acuerdo a OPS (2010), el daño bruto total público y privado, asciende a US\$ 30 mil millones de dólares en capital y patrimonio,

equivalente al 18% del PIB. El valor del daño en el Sector de Viviendas fue de US\$ 3 943 millones de dólares, Sector Educación US\$ 3 943 millones de dólares, Sector Salud US\$ 2 720 millones de dólares, Sector Industria, Pesca y Turismo US\$ 5 340 millones de dólares, y en el Sector de Transporte y Comunicaciones US\$ 523 Millones de dólares. Como suele suceder en países con importantes desigualdades sociales y económicas, el impacto de los terremotos y “tsunamis” sobre la infraestructura educativa y de salud afecta principalmente a la población con menores recursos, aumentando sus condiciones de vulnerabilidad por la pérdida de capital físico, empleo y capacidad productiva.

Asimismo, el 11 de marzo del 2011 a las 00:46 h, ocurrió un sismo de magnitud 9,0 Mw epicentro ubicado en el mar a una profundidad de 32 km, frente a la costa oriental de Honshu (Japón), a 130 km al este de Sendai. Según Danninger y Kang (2011), el “tsunami” que siguió a este terremoto, se cobró más de 23 000 vidas y causó daños por un valor estimado de US\$ 200 a 300 mil millones de dólares. Los daños económicos de este terremoto son muchos

mayores: 3%-5% del PIB, casi el doble que los causados por el terremoto de Kobe en 1995. En cuanto a las lecciones aprendidas derivadas del “tsunami” que siguió al terremoto se evidencio que las olas originadas por el “tsunami” viajan a grandes distancias por ríos y canales, así como se debe considerar el peor escenario extremo de “tsunami” para el diseño y construcción de medidas estructurales de reducción del impacto del evento adverso, y los daños fueron menores en zonas altas. La mayor lección aprendida de este evento es la necesidad de trabajar en la reducción de las vulnerabilidades y riesgo preexistente, así como concientizar y preparar a la población frente al peligro de “tsunami”. También sobre la seguridad de la energía nuclear (peligros asociados), y en nuestro caso, la seguridad de las plantas de hidrocarburos (petróleo, ácido sulfúrico, kerosene, y gasolina).

En el Perú, la mayoría de los sismos históricos para los cuales existe información se han producido frente al borde oeste del país, debido a que en la costa se encuentran ubicadas las ciudades más importantes desde el punto de vista político (Tavera y Bernal, 2005). Una de las mayores

catástrofes ocurridos en la región central de Perú, ocurrió el 28 de octubre de 1746 a las 22:30 h, fecha en que la región central fue remecido por un fuerte terremoto de magnitud estimada entre 8,5-9,0 Mw e intensidad X (escala de Mercalli) en la ciudad de Lima y Callao (Silgado, 1978). Debido al sismo, de las 3000 viviendas existentes en Lima, distribuidas en 150 manzanas, solo 25 quedaron en pie. Según el relato oficial, murieron en Lima 1 141 personas (debido al terremoto en sí), de un total de 60 000 habitantes. Asimismo, Silgado (1978) señala, que los 23 barcos anclados en el puerto, 19 fueron hundidos y 5 llevados por las olas tierra adentro; uno de ellos, el bergantín San Fermín, fue varado en lo que ahora corresponde a la esquina del mercado del Callao, donde se encuentra la cruz blanca a 1,5 km tierra adentro.

En el sur del Perú, uno de los más grandes terremotos ocurridos durante los últimos 500 años, se produjo el día 24 de noviembre en 1604 a las 18:30 h con una longitud de ruptura de 450 km y posible “tsunami” local con olas de 10 a 15 m (Dorbath *et al.*, 1990). El “tsunami” fue originado por un terremoto que tuvo una magnitud estimada de 8,4-8,7 Mw e

intensidad máxima de VIII en la escala de Mercalli Modificada en las ciudades de Arequipa, Moquegua, Tacna y Arica en Chile (Tavera y Carpio, 2002). El “tsunami” que acompañó este sismo destruyó la ciudad de Arica produciendo la muerte de 23 personas. Los daños materiales fueron estimados en más de un millón de pesos. Las olas causaron gran destrucción en todos los puertos del Sur del Perú, principalmente en las localidades de Camaná, Pisco y Arica. También causó la destrucción en varios puertos del Norte de Chile (Silgado, 1978).

El 13 de agosto de 1868 a las 16:45 h se produjo otro gran terremoto que tuvo una magnitud estimada de 8,5 Mw e intensidad máxima de X en la escala de Mercalli Modificada. Este sismo es uno de los mayores que se hayan verificado en el Perú desde su conquista. A este terremoto, siguió un gran “tsunami”, en el Puerto de Arica, a las 17:37 h empezó un impetuoso desbordamiento del mar. La primera ola alcanzó una altura de 12 m arrasando el Puerto de Arica. A las 18:30 h, el mar irrumpió nuevamente la zona costera con olas de 16 m de altura. A las 19:10 h, se produjo la tercera ola de

“tsunami” que varó la corbeta América de 1 560 toneladas y el Waterre de los Estados Unidos a unos 300 m de la playa tierra adentro. Debido al sismo, en Moquegua murieron 150 personas, en Arequipa 10 y en Tacna 3. Las salidas del mar (tsunami), arrasaron gran parte del litoral peruano y chileno, generando la muerte de 30 personas en Chala y 300 en Arica. Las olas se propagaron hasta California, Hawái, Yokohama, Sidney y Nueva Zelanda (Silgado, 1978).

El 9 de mayo de 1877, pasadas las ocho de la noche, la ciudad de Arica (Chile) fue nuevamente asolada por un gran terremoto y posterior “tsunami”. El epicentro del terremoto se ubicó en las coordenadas 19,60° latitud sur y 70,23° latitud oeste con una magnitud estimada de 8,5 Mw. El movimiento telúrico fue percibido hasta la ciudad de Valparaíso; mientras que, el “tsunami” afectó las costas del Pacífico hasta Chiloé en Chile, Japón y Nueva Zelanda (Silgado, 1978). El “tsunami” afectó el borde costero del Sur del Perú (Puerto de Ilo y Arica) y principalmente el Norte de Chile (Iquique, Tocopilla y Mejillones). Producto de este evento el buque Wateree, mencionado en el “tsunami” de 1868, fue arrastrado

nuevamente hacia la playa. Se estima que el número fallecidos a consecuencia del “tsunami” fue de 512 personas. Los costos del impacto del “tsunami” se estiman en 6 Millones de Pesos.

El terremoto del 23 de junio del 2001, afecta los departamentos de Arequipa, Moquegua, Tacna, Ayacucho y Apurímac. Este evento fue originado por la convergencia de placas y su epicentro fue ubicado en el mar, cerca de Ocoña en el departamento de Arequipa. Una evaluación de los efectos del terremoto, se resume en la siguiente información: 219 000 damnificados, 86 desaparecidos, 2 812 heridos, 83 fallecidos, 37 576 viviendas afectadas, y 22 052 viviendas destruidas (INDECI, 2006). Este sismo además, produjo un “tsunami” con olas de 7-8 m que afectó a la localidad de Camaná en Arequipa, (INDECI y PNUD, 2011).

Entre 1992 y 1993 INDECI, efectúa estudios relacionados al tiempo de llegada de la primera ola, luego de un sismo, para los puertos situados en las costas de los departamentos de Tacna, Moquegua (Ilo) y Arequipa, dan

como resultado tiempos de llegada comprendidos entre 5 y 10 min. Siendo el tiempo máximo disponible para la evacuación de la población (Kuroiwa, 1995). Por su parte, Kosaka *et al.* (2001) indica que la ciudad de Ilo ha sido catalogada como de máxima peligrosidad por las condiciones topográficas. Según los cálculos, las olas podrían penetrar hasta unos 400 m en la desembocadura del río Osmore. La altura de inundación por efecto del “tsunami” se calcula entre las curvas topográficas de nivel 15 a 20 m. Asimismo, García (1994) señala que a nivel de los 15 m. el mar podría penetrar hasta una distancia de 400 m en la desembocadura del río Osmore.

La alta concentración espacial de habitantes en la parte baja de la ciudad de Ilo (posible zona inundable), y el desarrollo de actividades pesqueras, turísticas, recreativas, portuarias, educativas y de salud, incrementa la vulnerabilidad de la ciudad de Ilo, ante un “tsunami”; por lo que, es necesario tomar alguna medida de reducción de la vulnerabilidad de la población costera de los centros poblados ante la ocurrencia de “tsunami” de origen cercano. Es necesario precisar que el 29 de julio de 1968 hubo una inundación en la zona norte de

la ciudad debido a un maremoto, originando la reubicación de muchas familias en las zonas altas de la ciudad (UPIS Miramar y UPIS Alto Ilo).

Por otro lado, Abad *et al.* (2010) refiere que en la ciudad de Ilo, existen dos sectores muy puntuales con alto nivel de peligrosidad. El primero es la playa Pozo de Lizas, una eventual inundación originado por un “tsunami” sería desde de la orilla del mar hasta unos 500 m mar afuera. El otro sector lo constituye el valle del río Osmore y las playas de Pacocha por donde ingresaría libremente la ola, alcanzando grandes distancias que afecta a las urbanizaciones César Vallejo y Valle Hermoso.

1.1.2. Problemática de la investigación

La costa sur del país en los últimos 500 años ha sido afectada por innumerables “tsunamis” causados por terremotos con epicentro en el mar, los cuales han originando grandes desastres en diferentes periodos de tiempo. Los “tsunamis” de mayor importancia que han afectado la franja

costera del sur del país son los ocurridos en 1604,1868 y 1877.

La baja recurrencia de estos eventos ha generado el olvido o la pérdida de estos peligros naturales en la memoria colectiva de la población generacional e intergeneracional, así como en los lineamientos de políticas de gestión de riesgo de los peligros naturales por parte de las autoridades locales. Este escenario ha ocasionado que muchas familias se asienten y habiten en zonas costeras reconocidos como espacios territoriales de alto riesgo ante la ocurrencia de un eventual “tsunami” de origen cercano.

Desde una perspectiva topográfica y por su extensión, la “ciudad de Ilo”, ocupa dos áreas bien definidas. Por un lado, el litoral que es la zona donde se emplaza gran parte de la ciudad de Ilo con una disposición Norte Este – Sur Oeste. En esta área se encuentra Punta de Coles, pequeña península formada por afloramiento de rocas volcánicas la cual constituye una área natural de refugio de diversas especies marinas. Por otro lado, las terrazas marinas se diferencian en

tres niveles (baja, media y alta) dispuestos de manera escalonada y tajadas perpendicularmente por el Valle del río Osmore en su desembocadura, y en donde la población habita actualmente. Esta zona presenta un nivel alto de consolidación urbana, principalmente en la parte baja y en menor medida en la parte media, y en proceso de consolidación en la parte alta de la ciudad. Este terreno escalonado presenta pendiente marcada alcanzando una altura de 400 m en dirección de Este – Oeste.

En la parte baja de la ciudad, actualmente se ubican más de 11 centros poblados que albergan a una población con diferentes características socioeconómicas y en donde se concentra parte importante del equipamiento básico y soporte de desarrollo de la ciudad. En consecuencia, la población que habita la parte baja de la ciudad de Ilo presenta una mayor exposición y por ende un alto riesgo ante la ocurrencia de un “tsunami” de origen cercano.

De acuerdo a la Carta de Inundación en caso de “tsunami” “Puerto de Ilo – Moquegua” elaborado por la

Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina de Guerra del Perú en el año 2007, se establece como posible área inundable la superficie que se encuentra debajo de la cota de 10 msnm. Esta zona abarca el Distrito de Ilo, lo que comprende el Centro Urbano I y II, Urb. Meylan, Asociación 07 de Mayo, Urb. Túpac Amaru, Urb. Villa del Mar, Urb. Ghersi, y el Pueblo Joven de San Jerónimo, abarcando también el Distrito de Pueblo Nuevo que comprende Urb. César Vallejo y AA.HH. Valle Hermoso. En estas zonas se concentran gran parte de la población debido a la existencia de infraestructura educacional, recreativa, salud, y así como el desarrollo de actividades extractivas, productivas, comerciales y de servicio.

Ante este evidente problema, los esfuerzos que realizan las autoridades locales y los organismos involucrados en el sistema de Defensa Civil para la reducción de la “vulnerabilidad social” en cada uno de los centros poblados son muy limitados. El problema radica en los insuficientes recursos financieros, insuficiente recurso humano especializado, limitado material logístico y tecnológico, y sobre todo, por el escaso planeamiento y ordenamiento territorial

considerando el peligro de “tsunami” al cual está expuesta la población costera de la ciudad de Ilo. Estas características contribuyen en la reducción de la capacidad de atención y respuesta ante el peligro natural una vez ocurrido.

Actualmente, en la ciudad de Ilo las entidades vinculadas al sistema de Defensa Civil vienen trabajando y hasta la fecha han logrado avances importantes relacionados al nivel de organización de las instituciones para la atención y prevención de desastres, dotación de infraestructura e implementación de un sistema de alerta temprana, herramientas tecnológicas, equipos de comunicación, y planes de mitigación para cada tipo de peligro natural. Sin embargo se evidencia los siguientes problemas: a) no se cuenta con un grupo local especializado en materia de “tsunamis” para orientar a las autoridades y población; b) se tiene una débil participación de la población en el sistema de Defensa Civil o en la gestión del riesgo por “tsunami”; c) se cuenta con una limitada organización de la población en los centros poblados; d) insuficiente mecanismos convencionales y no convencionales de comunicación e información sobre el peligro de “tsunami”; y

e) los instrumentos de planificación estratégica y operativa en Defensa Civil por gobiernos locales no consideran medidas o acciones que involucren una mayor participación de la sociedad civil, medidas organizativas de la población de los centros poblados de la parte baja de la ciudad de Ilo ubicados espacialmente cerca al mar para una adecuada respuesta frente a un eventual “tsunami”, y medidas estructurales para reducir el impacto de un eventual “tsunami”. Todos estos aspectos mencionados limitan notablemente que la población aplique adecuadamente las medidas de prevención y respuesta ante un eventual peligro por “tsunami”, lo que conlleva a que se incremente la “vulnerabilidad social” en la población costera.

En tal sentido, es necesario determinar el grado de “vulnerabilidad social” de la población a partir de las siguientes variables: condiciones socioeconómicas de la población costera, capacidad de prevención y respuesta de las autoridades y funcionarios del área de Defensa Civil (gobiernos locales), y percepción del peligro por “tsunami” de la población. Asimismo, se debe definir estrategias para la

reducción de la “vulnerabilidad social” de la población costera de los centros poblados ante la ocurrencia de un “tsunami” de origen cercano.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. Formulación del problema general

¿Cuál es el grado de “vulnerabilidad” social de la población costera de los centros poblados ante la ocurrencia de un “tsunami” de origen cercano en la “ciudad de Ilo”?

1.2.2. Formulación de problemas específicos

- ¿Cuál es el grado de las condiciones socioeconómicas en la población costera de la “ciudad de Ilo” ante la ocurrencia de un “tsunami” de origen cercano?
- ¿Cuál es el grado de la capacidad de prevención y respuesta de las autoridades y funcionarios del área de Defensa Civil de los gobiernos locales (Municipalidad

Provincial de Ilo y la Municipalidad Distrital de Pacocha) frente a la ocurrencia de un “tsunami” de origen cercano?.

- ¿Cuál es el grado de percepción de la población costera de los centros poblados ante el peligro de un “tsunami” de origen cercano?.

1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

Muchas zonas costeras de nuestro planeta constituyen polos geográficos y ambientales muy relevantes para el desarrollo de comunidades costeras, densificándose cada vez más y, consecuentemente, tornándose más vulnerables a peligros como los “tsunamis” (Norambuena, 2011). Este es el caso de la “ciudad de Ilo”, ubicada en el departamento de Moquegua y emplazada principalmente sobre terrazas marinas, o playas levantadas, dispuestas de forma escalonada (Abad *et al.*, 2010). Asimismo, los cambios en la estructura económica de la “ciudad de Ilo” han condicionado el proceso de crecimiento y desarrollo urbano de la ciudad, principalmente desde la década de los 50' en adelante (MPI, 2001). Este comportamiento de expansión y ocupación urbana se

organiza sobre el centro urbano donde se concentra las principales actividades administrativas, comerciales y de servicios de la ciudad: residencia (unifamiliar, bifamiliar, multifamiliar y quintas), comercio (local, vecinal y corredor comercial), equipamiento (educación, cultura, mercados, salud y recreación) y otro usos (instituciones públicas y financieras) ubicados cerca al mar, por tanto ocasiona que la población se concentre, se desplace y habite en zonas de alto riesgo, toda vez que estas zonas han sido afectadas por “tsunamis” en el pasado.

De acuerdo a Abad *et al.* (2010), la antigüedad de los grandes eventos que afectaron a la incipiente ciudad de Ilo en el siglo XIX, han contribuido a la pérdida de estos eventos en la memoria colectiva. Debido a ello y la falta de consideración de los peligros potenciales, como los “tsunamis”, se ha implementado equipamiento básico en zonas con alto peligro. Por otro lado, las condiciones físicas de la ciudad ha permitido la ocupación progresiva de las diversas planicies (tanto bajas y altas) de manera formal e informal, y así como de algunos de estos sectores que constituyen zonas de debilidad geológica con gran potencial destructivo.

Por otro lado, la “ciudad de Ilo”, se ubica frente a una área identificada como zona de silencio sísmico, puesto que no se han desarrollado grandes eventos sísmicos en los últimos 146 años, como si ha sucedido en el pasado, lo cual indica que puede ser afectado en el futuro (Tavera y Bernal, 2005). Por tanto, es necesario que la población esté adecuadamente informada y preparada para que adopte medidas preventivas y de respuesta ante eventos adversos a que están expuestos, siendo necesario el desarrollo e implementación de programas integrales de información, capacitación y concientización para disminuir la “vulnerabilidad social”.

La “vulnerabilidad social” asociada con estos eventos de desastre cobra relevancia. Recientemente el Instituto Geofísico del Perú – IGP dentro del programa presupuestal por resultados N° 068: “Reducción de la vulnerabilidad y atención de emergencia por desastres” con el producto “zonas costeras monitoreadas y alertadas ante el peligro de tsunamis”, en colaboración con la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina de Guerra del Perú y el Centro de Operaciones de Emergencias Provincial de Ilo (COEP), realizó dos talleres de educación y sensibilización ante la ocurrencia

de “tsunamis”, dirigido a autoridades locales y población en general de la ciudad de Ilo. En el taller, con las autoridades se evidenciaron varios problemas relacionados con la gestión de “tsunamis”. Según el IGP (2012), los problemas identificados en la ciudad de Ilo, según la tipología de vulnerabilidad son: exposición (colegios cerca a la costa, presencia de edificación nuevas y/o en construcción cerca de la costa, viviendas y/o oficinas frente a la costa), fragilidad (elementos que perjudican a la rápida evacuación, escasas rutas alternas de evacuación, los tiempos de evacuación durante los simulacros realizados no son los óptimos), y resiliencia (falta de difusión sobre rutas de evacuación y zonas seguras, escasa sensibilización a la población).

Asimismo, se tipifica otros problemas como: la limitada concientización de autoridades sobre el peligro de “tsunamis”, carencia de grupos especializados para orientar a la población, insuficiente educación para toda la población en gestión del riesgo, bajo nivel de organización de la población, débil capacitación de la población en materia de “tsunami”, y el bajo nivel de educación sobre la prevención de desastres de la población de Ilo ante la ocurrencia

de un “tsunami”, y la débil integración de las organizaciones de la sociedad civil en el Sistema de Defensa Civil.

Para la medición del grado de “vulnerabilidad social”, se han propuesto algunos modelos de estimación de la “vulnerabilidad” utilizados en varios países como son: Argentina, Chile, Colombia, México, y España. Es conveniente apuntar que a través del tiempo el concepto de “vulnerabilidad social” se ha relacionado estrechamente con estudios de pobreza y marginación (García *et al.*, 2004) y consecuentemente se han desarrollado una serie de modelos de medición de la “vulnerabilidad social”. Para esta investigación se cuenta con algunos modelos de estimación de “vulnerabilidad social” ante peligros naturales o antrópicos en situaciones muy generales y/o específicas por medio de índices o indicadores; sin embargo, estos modelos de medición a nivel local, particularmente ante peligros de “tsunamis”, son muy escasos.

En el caso del Perú, el Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI elaboró un “Manual Básico para la Estimación del Riesgo”, donde analiza la “vulnerabilidad social” a partir del nivel de organización y participación que tiene una colectividad, para prevenir

y responder ante situaciones de emergencia. La población organizada (formal e informalmente) puede superar más fácilmente las consecuencias de un desastre, que las sociedades que no lo están, por lo tanto, su capacidad para prevenir y dar respuesta ante una situación de emergencia es mucho más efectivo y rápido (INDECI, 2006).

Recientemente, mediante la promulgación de la Ley N° 29664, se crea el Sistema Nacional de Gestión de Desastre – SINAGERD, en el Artículo N° 3 señala “*Que la Gestión de Riesgo de Desastres es un proceso social cuyo fin último es la prevención, la reducción y el control permanente de los factores de riesgo de desastres en la sociedad, tal proceso está basado en la investigación científica y en el registro de informaciones que orientan las políticas, estrategias y acciones en todos los niveles de gobierno y de la sociedad con la finalidad de proteger la vida de la población y el patrimonio de las personas y del Estado*”, se establecen los lineamientos de política de gestión de riesgo de desastres y permite la elaboración de estrategias integrales destinadas a identificar, prevenir y reducir los peligros asociados a eventos naturales o accidentes.

De acuerdo García *et al.* (2004), la importancia de los estudios de medición del grado de “vulnerabilidad social” es conocer la “vulnerabilidad social” como parte medular para evaluar la magnitud y el impacto de futuros eventos naturales, ya que ésta tiene una relación directa con las condiciones sociales, la calidad de la vivienda y la infraestructura, y en general, el nivel de desarrollo de la región. Asimismo, Blaikie *et al.* (1996) define el grado de “vulnerabilidad social” como la capacidad para anticipar y recuperarse del impacto de los desastres; mientras que Soares y Gutiérrez (2011) indica que el análisis de la “vulnerabilidad social” debe ser tomado en cuenta como un factor clave que actúa en la conformación del riesgo ante posibles desastres a través de la promoción o debilitamiento de las capacidades de resiliencia y adaptación social.

Asimismo, Arce *et al.* (2003) expresa que la “vulnerabilidad social” de personas, hogares, grupos, comunidades o sectores de población se expresa ya sea como *fragilidad e indefensión* ante cambios en el entorno o en su propio seno; como *desamparo* ante el Estado, si sus instituciones no están organizadas para fortalecer ni proteger sistemáticamente a los ciudadanos; como *ineptitud interna*

para, en cada caso concreto, aprovechar las oportunidades disponibles, actuales o potenciales; como *inseguridad permanente* que paraliza, incapacita y desmotiva la posibilidad de pensar estrategias y actuar a futuro para lograr mejores niveles de bienestar. Las capacidades de la gente y su disponibilidad de activos, conocimientos y valores sociales son fundamentales para enfrentar el desastre, la reconstrucción y el desarrollo de un país.

1.4. ALCANCES Y LIMITACIONES

La presente investigación comprende la zona de inundación estimada en caso de un tsunami en el “Puerto de Ilo – Moquegua”, de acuerdo a los estudios realizados por la Marina de Guerra del Perú - Dirección de Hidrografía y Navegación (DHN) en el año 2007. El DHN elaboraron los mapas de inundación por “tsunamis” para las localidades costeras del país, considerando, “tsunamis” cercanos generados por sismos ocurridos en la zona de subducción, y utilizando el modelo numérico TIME “Tsunami inundation Modelling for Exchange” elaborado en la Universidad de Tohoku (Japón).

El estudio se refiere únicamente a determinar la “vulnerabilidad social” ante el peligro de un “tsunami” de origen cercano. Los resultados se verán reflejados en propuestas estratégicas de reducción de la vulnerabilidad en la población costera de los centros poblados ante la ocurrencia de un “tsunami” de origen cercano.

Para la caracterización del “tsunami” se basó en la información de la Marina de Guerra del Perú – Dirección de Hidrografía y Navegación (DHN) quienes elaboran los mapas de inundación.

Para determinar el grado de las condiciones socioeconómicas de la población se tomó como base la información de indicadores socioeconómicos existente en el ámbito de la “ciudad de Ilo”, realizada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN), Dirección Regional de Salud (DIRESA), Dirección Regional de Educación de Moquegua (DREMO), Dirección Regional de Trabajo y Promoción del Empleo (MPTE), y de la Dirección Regional de Construcción y Vivienda, dado que no existe información desagregada y suavizada a nivel de centros poblados.

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. Objetivo general

Determinar la “vulnerabilidad social” de la población costera de la ciudad de Ilo ante la ocurrencia de un “tsunami” de origen cercano.

1.5.2. Objetivos específicos

- Identificar y analizar los “tsunamis” de origen cercano que afectaron el borde costero de la “ciudad de Ilo” en el pasado.
- Determinar el grado de las condiciones socioeconómicas en la población costera de la “ciudad de Ilo” ante la ocurrencia de un “tsunami” de origen cercano.
- Determinar el grado de la capacidad de prevención y respuesta de las autoridades y funcionarios del área de Defensa Civil de los gobiernos locales (Municipalidad

Provincial de Ilo y la Municipalidad Distrital de Pacocha) frente a la ocurrencia de un “tsunami” de origen cercano.

- Determinar el grado de percepción de la población costera de los centros poblados sobre el peligro de un “tsunami” de origen cercano.
- Proponer estrategias para la reducción de la vulnerabilidad social en la población costera de la “ciudad de Ilo” ante la ocurrencia de un “tsunami” de origen cercano.

1.6. HIPÓTESIS

Los objetivos específicos: identificación y análisis de “tsunamis”, y propuestas de estrategias para reducir la “vulnerabilidad social” no fueron considerados como hipótesis, toda vez que el primer objetivo está orientado a ampliar y mejorar el conocimiento sobre los “tsunamis” que afectaron el litoral costero de Ilo en el pasado, y el segundo objetivo el de plantear propuestas con la finalidad que la población y sus autoridades adopten estas

estrategias para reducir la “vulnerabilidad social” ante el peligro de un “tsunami” de origen cercano.

1.6.1. Hipótesis general

La población costera de la “ciudad de Ilo” presenta un bajo grado de “vulnerabilidad social” ante la ocurrencia de un “tsunami” de origen cercano.

1.6.2. Hipótesis específicas

- La mayoría de la población costera de la “ciudad de Ilo” muestra un alto grado de condiciones socioeconómicas ante la ocurrencia de un “tsunami” de origen cercano.
- La totalidad de autoridades y funcionarios del área de Defensa Civil de los gobiernos locales (Municipalidad Provincial de Ilo y la Municipalidad Distrital de Pacocha) muestran bajo grado de capacidad de prevención y respuesta frente a la ocurrencia de un “tsunami” de origen cercano.

- La mayoría de la población costera de los centros poblados presenta un medio grado de percepción sobre el peligro de un “tsunami” de origen cercano.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

Existen diferentes estudios realizados a nivel nacional e internacional relacionados con la estimación de la vulnerabilidad de poblaciones costeras ante la ocurrencia de peligros naturales.

2.1.1. Antecedentes internacionales

Farfán (2012) analiza la vulnerabilidad por “tsunami” en la comuna de Tome, Región Bio Bio de Chile mediante la evaluación de tres tipos de vulnerabilidades: física, socioeconómica y educativa. La vulnerabilidad educativa se realizó mediante la aplicación de una encuesta a la población. El 90,00% de la población encuestada tiene un conocimiento alto sobre el evento de “tsunami” de fecha 2010.02.27, y el 10,00% cuenta con un conocimiento suficiente de este evento.

Asimismo, el 3,00% presentó un conocimiento adecuado, y el 56,00% conocimiento suficiente, y el 41,00% conocimiento inadecuado de las vías de evacuación. La autora crítica la desinformación de las autoridades días después del evento de “tsunami”, toda vez que hubo varias alertas de “tsunami” que alertaban a la población a subir aún más cuando la población se encontraba sobre la cota de 25 msnm., generando caos y pánico. Propone un plan de emergencia donde se informe a la población sobre los “tsunamis” del pasado, así como los pasos y actitudes a seguir por parte de la población en un evento de “tsunami”.

Toscana (2011) reporta la forma en que el nivel de gobierno municipal de México actúa frente a los pequeños desastres asociados a fenómenos naturales. El 74% de la población sabe que protección civil existe, pero el 71% no conoce ningún programa específico, ni ha asistido a ninguna plática o simulacro. El 92% afirmó conocer el problema de la caída de rocas y sentirse afectados por la posibilidad de que vuelva a ocurrir y más personas resulten afectadas. La responsabilidad o culpa del problema de la caída de rocas, un

42% le atribuye la culpa a la naturaleza; un 35% a Dios; 16% a las autoridades y 5% a la población. También se le pregunto a la gente quién debería solucionar el problema, el 74% respondió que debería ser el gobierno, ya sea municipal o estatal; 10% los vecinos; 3% especialistas en la materia; 13% nadie o no sabe.

Rico *et al.* (2010) examinan la percepción social de las inundaciones en municipios litorales alicantinos de España, valorando las variables de resistencia y resiliencia frente al riesgo natural. Del resultado de las encuestas de percepción llevadas a cabo a la población permanente y estacional afectada por las inundaciones, indican que la mayoría de encuestados telefónicamente manifiestan tener conocimientos de la existencia del riesgo de inundación en su municipio (80,33%). Otro resultado, el 63,86% de los encuestados piensa que este riesgo es importante y que su municipio no está preparado para afrontar este riesgo natural, frente a un 23,52% que afirma que sí existen infraestructuras adecuadas, y un 12,63% que no emite opinión al respecto. Por otro lado, un 84,67% de los encuestados considera importante el riesgo

por inundación en el contexto de otros problemas ambientales, y el 29,60% que no sabe qué medidas podrían adoptarse para mejorar la situación ante posibles inundaciones. Plantea la necesidad de incrementar la educación de la población frente al riesgo de inundación.

Silva y Barriga (2009) determinan el “índice de vulnerabilidad social” (IVS) para la Provincia de Concepción de Chile a partir de 13 indicadores identificados sobre la base de la información de una encuesta de caracterización socioeconómica como son: vivienda, pobreza, laboral, educacional, calidad de vida y situación de salud, participación social. Luego suma los 13 indicadores en promedio divididos entre el número de variables y obtiene el IVS. Además, describe su comportamiento respecto a variables identificadas, observándose diferencias de “vulnerabilidad social” entre las variables de estudio. La variable educación presenta un mayor “peso” que el ingreso frente a la disminución de la “vulnerabilidad social” que obedece a un progreso cuya reducción se orienta a procesos de acumulación de largo plazo, ligados a un alto grado de

planificación. Asimismo, no observa diferencias en cuanto al nivel de vulnerabilidad según sexo, pero si se observa diferencias de vulnerabilidad en cuanto a los oficios y ramas de actividad desempeñadas por los individuos.

Berrocal (2008) efectúa el análisis del nivel de peligrosidad actual del Volcán Arenal, evaluando la exposición y la vulnerabilidad de la población residente y del sector turístico de la Fortuna en San Carlos y alrededores a la actividad volcánica del Arenal de México. En base a un instrumento de consulta (entrevista) se evidenció la percepción del riesgo de los turistas y la población residente ante este peligro. El investigador elabora una propuesta de zonificación de usos del suelo mediante un mapa de peligros volcánicos y recomienda que los hoteles, restaurantes y balnearios elaboren sus planes de emergencia en conjunto con instituciones ligadas en la materia. El 85% de las personas mencionan que efectivamente existe un peligro en la zona, de las cuales 21 (61%) corresponde a mujeres y el 13 (38%) a hombres. El 79% de las personas señalan al Arenal como el principal foco de riesgo.

Ronderos (2006) efectuó el análisis de las condiciones de vulnerabilidad ante casos de inundación en el barrio Intendente Alfredo Mario Etchepare de la ciudad Trelew de Argentina, utilizando la identificación de diferencias de diagnósticos de vulnerabilidad (técnicamente evaluado y socialmente percibido). El autor realiza la selección de dimensiones tales como: económica, social, política, jurídica e ideológica, educativa, tecnológica y física, aplicando entrevistas semiestructuradas a profundidad a técnicos y actores claves del barrio, y a un número de 50 pobladores. Evidencia que la “vulnerabilidad social” es ausente técnicamente y no es percibida, puesto que la población reconoce la existencia de solidaridad y compromiso en momentos de inundación. Plantea la importancia de conformar una fase preanalítica, indispensable para la selección y puesta en práctica de cualquier estrategia de gestión de riesgos.

Juárez y Sánchez (2006) analizó los niveles de riesgo social frente a desastres en la rívera mexicana, relacionando los tipos de ocurrencias de fenómenos naturales y los aspectos de “vulnerabilidad social” en la población residente.

La metodología que se utilizó es una matriz de correlación espacial con la cual se clasificaron los fenómenos naturales extremos y el índice socioeconómico de la población. En esta investigación se definió que el universo está integrado por 36 municipios que comprenden la Riviera Mexicana, siendo clasificados en cinco niveles de vulnerabilidad socioeconómicas: muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo, y además de establecer 12 indicadores. Los niveles hallados indican la diferenciación jerárquico-territorial del riesgo en el área de estudio, debido a sus propias condiciones físico-geográficas, de forma que en algunos de sus municipios el peligro de ocurrencia es alto y en otros es muy bajo. Los autores identifican 22 municipios con niveles altos de riesgo y que se concentran en la parte central de la región. Con riesgo extremadamente alto, los autores distinguen seis municipios, la mayoría debido a la elevada frecuencia de eventos y niveles socioeconómicos bajos y muy bajos.

Sáez (2006) estudia los efectos geográficos de eventos catastróficos caso terremoto-maremoto del 22 de mayo de 1960 en la ciudad de Ancud de Chile sobre la percepción de la

población del maremoto mediante a la aplicación de encuestas a la población víctima (sobreviviente) y población habitante. La autora señala que el 38,00% de la población víctima (sobreviviente) está preparada para enfrentar un evento similar al de 1960, y el 62,00% señala que no lo está. Asimismo, el 80,00% población habitante del Sector Centro y Sector Pudeto Bajo señalan que no están preparación para enfrentar un evento similar al de 1960. También el 78,00% de la población habitante del Sector Centro y el 94% del Sector Pudeto Bajo considera como un problema para la ciudad al estar cerca del río y contiguo al mar al mismo tiempo. Concluye que el grado de cognición social de cómo enfrentar un evento similar, es escaso por parte de la población de Ancud, y la memoria colectiva está presente solo en parte de los habitantes de Ancud.

Martínez (2005) analizó las condiciones de “vulnerabilidad social” por “tsunami”, inundación y licuación en el área insular del municipio de Tumaco de Colombia en base a encuestas, entrevistas y talleres de cartografía social. Efectuó un análisis de la vulnerabilidad en cuanto a las

componentes de población, educación, cultura, política e institucional. Asimismo, relacionó las componentes de medio ambiente y economía para considerar las condiciones vulnerables derivadas de estos aspectos. Como aporte concluyente, presenta una síntesis de “vulnerabilidad social” y sus escenarios tendenciales.

Anderson-Berry (2003) realizó el análisis de la vulnerabilidad frente a ciclones en la costa australiana, evidenciando la “vulnerabilidad social” a través de encuestas a la población antes y después de eventos catastróficos. El resultado muestra la necesidad de ampliar y mejorar las campañas de información e instrucción que realiza la administración pública frente a los desastres. El autor critica las campañas de alerta que son básicamente informativas, y no prepara a la población para responder adecuadamente ante el impacto del ciclón. Propone mejorar el nivel de información y explicar a la población cómo reducir su vulnerabilidad, así como enseñarles acerca del tipo de decisiones a tomar y acciones a emprender antes y después de un peligro natural.

Romo (1996) evalúa los peligros naturales y la “vulnerabilidad social” en la zona urbana de Tijuana, B.C., de México desde una perspectiva integral que incluye los aspectos socioeconómicos y los fenómenos dinámicos del entorno físico de la ciudad, determinando la “vulnerabilidad social” a partir de la integración de variables socio demográficas y algunas de tipo económico, tales como densidad poblacional, tipo de uso de suelo, calidad de la vivienda y nivel de ingreso. El 59,07% presenta alguno de los tipos de peligro como son: anegamiento, inundación, depositación y erosión-remoción en masa.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Chura (2012) evalúa y propone un “Plan de Gestión del Riesgo de Origen Sísmico” en el Distrito de Ciudad Nueva - Tacna, determinó que la “vulnerabilidad social” en la Ciudad Nueva es de un nivel muy alto en 68,80%, nivel alto en 18,84%, nivel medio en 5,35%, y el nivel bajo en 7,21% por las consiguientes condiciones de vulnerabilidad: la comunidad no está adecuadamente organizada, débil relación de las

instituciones y la población, escasa capacitación y educación sobre desastres, escasa difusión de medios de información sobre los peligros, falta de conocimientos sobre el plan de prevención y emergencia. Elabora medidas para la reducción de la “vulnerabilidad social”, así como estima costos y financiamiento.

Pastrana (2011) realizó la valoración del riesgo de inundación del río Caplina – Uchusuma y la percepción del peligro de la población, reportando que la “vulnerabilidad social” y educativa de la zona nor-este del Distrito Gregorio Albarracín Lanchipa de Tacna es media (26 a 50%), y en la zona sur alta (51,00 a 75,00%). El nivel de percepción del peligro por parte de la población de la zona del Distrito Gregorio Albarracín Lanchipa de Tacna es baja (53,50%), el 44,25% presentan una percepción del peligro media y solo nueve pobladores se ubican en la categoría de percepción del peligro alta (2,25%).

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Vulnerabilidad social

De acuerdo a Oliver-Smith (2004) ubica conceptualmente a la “vulnerabilidad social”, en la interfase entre naturaleza y cultura, estableciendo vínculos con estructuras sociales y económicas, normas culturales y valores, así como peligros ambientales. A su vez Pelling y Uitto (2001), la vulnerabilidad hace referencia a la exposición al riesgo y a la incapacidad de absorber un daño potencial. De esa forma, propone tres tipos de vulnerabilidades: vulnerabilidad física (haciendo referencia al ambiente físico), “vulnerabilidad social” (experimentada por la gente y sus sistemas sociales, económicos y políticos) y la vulnerabilidad humana (como combinación del la vulnerabilidad física y social).

La “vulnerabilidad social” representa la vulnerabilidad de los individuos, poblaciones, comunidades frente a los peligros. Es una realidad que las sociedades desarrolladas y

estructuradas tienen mayor capacidad de responder a los desastres, tanto en la fase de emergencia como en la fase de recuperación, debido a diversas causas: por la calidad de sus construcciones e infraestructuras, por su información sobre la catástrofe y de cómo responder a la misma, por sus sistemas de alerta temprana, por su capacidad de reacción y movilización, por su estructura organizativa, por la gestión de la emergencia, y sobre todo, por su capacidad económica. Según Ruiz (2011), a pesar de que se conocen algunos de los factores constitutivos de la “vulnerabilidad social”, no está suficientemente claro el papel que juega cada uno de ellos. A diferencia de la amenaza que actúa como detonante, la “vulnerabilidad social” es una condición que permanece en forma continua en el tiempo y está íntimamente ligada a los aspectos culturales y al nivel de desarrollo de las comunidades (Maskrey, 1989). Minimizar vulnerabilidades y riesgos en la sociedad, para evitar (prevención) o limitar (preparación) el impacto adverso de los peligros se enmarca dentro del amplio contexto del desarrollo sostenible.

Según García *et al.* (2006), la “vulnerabilidad social” es consecuencia directa del empobrecimiento, incremento demográfico y de la urbanización acelerada sin planeación. Asimismo, la “vulnerabilidad social” ante desastres naturales, lo define como el conjunto de características sociales y económicas de la población que limita la capacidad de desarrollo de la sociedad; en conjunto con la capacidad de prevención y respuesta de la misma frente a un fenómeno y la percepción local del riesgo de la población. La misma que es representado en la Figura 1.

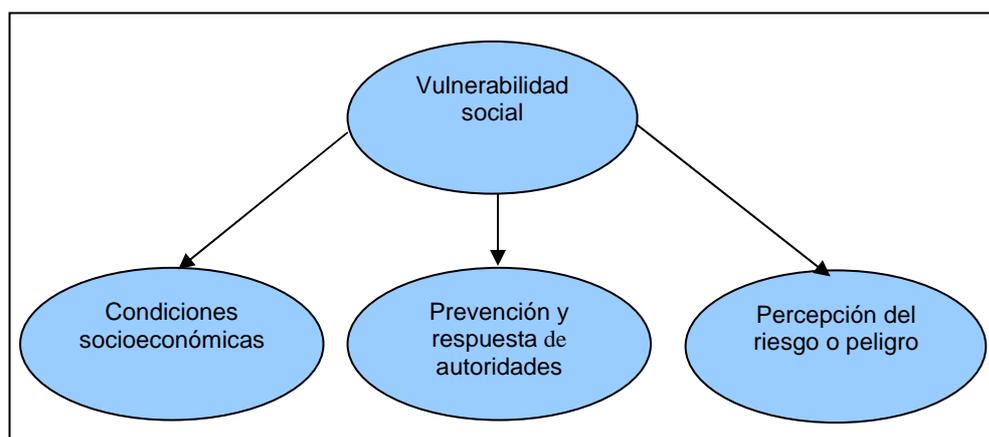


Figura 1

Enfoque de la vulnerabilidad social

Fuente: García *et al.* (2006).

Por su parte, Kuroiwa (2002) interpreta la “vulnerabilidad social” asociado a peligros naturales como una serie de factores económicos, sociales y culturales que determinan el grado en el que un grupo social está capacitado para la atención de la emergencia, su rehabilitación y recuperación frente a un desastre. La “vulnerabilidad social” implica una combinación de factores que determinan el nivel hasta el cual la vida de alguien y el modo de vida de una sociedad se ponen en riesgo como resultado de un acontecimiento discreto e identificable de naturaleza física o social (Blaikie *et al.*, 1994). También se manifiesta por el nivel de cohesión social que posee una comunidad, medida en las relaciones que vinculan a sus miembros entre si y que forman parte del sentido de pertenencia al grupo (relaciones que van mas allá de la vecindad física), (Ronderos, 2006).

Asimismo, Montoya *et al.* (2008) señala que algunos autores (Cardona, 2002; López 2000; Herzer, 1996), se han abocado a la caracterización, el análisis y revisión de las situaciones a las que se pueden enfrentar las sociedades en un tiempo y un espacio determinados. Por ejemplo, se refieren

a la frecuencia y diversidad de amenazas naturales, y a la magnitud de los daños y pérdidas materiales y humanas, lo que ha generado una reflexión y un debate sobre los factores ajenos a los eventos físicos que podrían ayudar a explicar los niveles de destrucción y su impacto en la economía y la sociedad. Una explicación en torno a esta reflexión es la llamada “vulnerabilidad social” o “humana” (Perry y Montiel, 1996) ante la cual se hace necesario la gestión en la reducción del riesgo (Ciliento, 2005).

2.2.2. Tsunamis

2.2.2.1. Definición

El “tsunami” es una serie de olas de gran longitud generadas por diferentes mecanismos violentos capaces de perturbar el equilibrio normal del mar. La repentina y violenta deformación vertical del fondo marino generado por terremotos, es el mecanismo mas común de generación de “tsunamis” en el Perú y en el mundo (IGP, 2012). Desde el punto

de vista físico, un “tsunami” es un tren de ondas gravitacionales de periodo largo generadas por una perturbación sísmica o una violenta alteración del fondo oceánico. Al acercarse a la costa en forma de ondas, parte de la energía cinética que poseen durante la propagación se pierde por efectos de fricción con el fondo marino y se transforma en energía potencial, originando grandes olas cuando llegan a la costa (DHN, 2010).

2.2.2.2. Etapas de un tsunami

A. Fase de generación

Según IGP (2012), para que un sismo produzca un “tsunami”, en general, debe presentar las siguientes características:

1. Debe originarse en el fondo marino por choque o convergencia de placas.
2. Debe tener su foco (hipocentro) a profundidad superficial, es decir menor a 60 km.

3. Debe tener una magnitud igual o mayor a 7,0 Mw (Magnitud momento).

B. Fase de propagación

Los “tsunamis” generados por el movimiento súbito del fondo marino debido a terremotos, generalmente están asociados a ondas de longitud mayor que la profundidad del agua. En este caso, la aceleración vertical es despreciable comparada con la aceleración gravitacional, excepto para propagaciones oceánicas del “tsunami”. De este modo, el movimiento vertical de las partículas de agua no tiene un efecto neto sobre la distribución de la presión; por tanto, es una buena aproximación asumir que la presión es solo hidrostática (COOPI, 2010).

C. Fase inundación

La altura alcanzada por un “tsunami” al arribar a la costa se debe a la interacción de varios factores físicos y morfológicos tales como: característica de las olas en mar abierto, batimetría, pendiente del fondo marino, configuración del contorno de la costa, difracción, refracción, reflexión, dispersión, entre otros. Estos factores determinan que el arribo del “tsunami” a la línea costera sea un proceso costero complejo, lo cual genera diferencias notables de altura del “tsunami” aún a cortas distancias a lo largo de ella (COOPI, 2010).

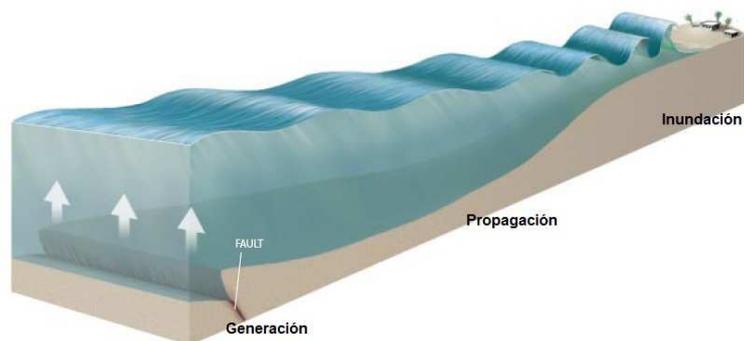


Figura 2

Las tres etapas de un tsunami: generación, propagación e inundación

Fuente: Scientific American (1999).

2.2.2.3. Clasificación de los Tsunamis

Los “tsunamis”, de acuerdo a su distancia de origen, se clasifican en dos tipos:

A. Tsunamis de origen lejano

Son aquellos “tsunamis” que se generan en cualquier parte del Océano Pacífico a más de 500 km de distancia de la costa peruana. Por lo tanto, el tiempo de arribo de la primera ola puede ser mayor a 3 h de ocurrido el evento. Este “tsunami” necesita una fuente (sismos, deslizamientos, erupciones volcánicas, impactos de meteoritos), lo suficientemente grande para que las olas se desplacen a enormes distancias. Debido a la magnitud de la fuente, batimetría y curvatura de la Tierra, estos “tsunamis” pueden generar muchos daños, incluso a grandes distancias.

B. Tsunamis de origen cercano

Son todos aquellos que se generan por sismos de gran magnitud, con epicentro frente o cerca de la costa peruana; es decir, dentro de la zona sismogénica que se extiende desde la fosa Peruana – Chilena hasta el litoral. Dada la corta distancia de generación de las olas (<150 km de la costa), el tiempo de arribo de la primera ola puede ser entre 15 y 30 min de ocurrido el sismo. Este tipo de “tsunami” es uno de los más críticos debido al poco tiempo con el que se cuenta para la evaluación y difusión de alertas o alarmas, por lo que, el propio terremoto debe ser considerado como una alerta natural.

La principal causa que genera un “tsunami” es la ocurrencia de sismos de gran magnitud debido a procesos de convergencias de placas. Ocasionalmente, los “tsunamis” también pueden ser generados por deslizamientos de grandes volúmenes de tierra, submarinos o costeros, erupciones volcánicas e inusualmente debidas al impacto de meteoritos.

2.2.2.4. Características de los tsunamis

A. Longitud de onda y periodo

Los “tsunamis” se caracterizan por ser olas u ondas muy largas. En la costa, entre cresta, los “tsunamis” presentan longitudes de decenas de kilómetros, mientras que las olas comunes, generadas por el viento, presentan longitudes de algunos metros o decenas de metros. Esto indica que la inundación por cada ola dura entre 10 a 30 minutos, por lo que el peligro de las olas sucesivas con grandes longitudes puede durar muchas horas.

B. Considerable altura

La altura de las olas se incrementan al arribar a la costa debido a la disminución de la profundidad del fondo oceánico y por otras características propias de cada zona costera como la topografía. Por esto, la altura de un “tsunami” puede variar considerablemente de un lugar a otro a pesar de su

corta distancia. Un ejemplo, algunas zonas pueden no experimentar daños, mientras que otras muy cercanas pueden ser devastadas por olas grandes.

La altura máxima alcanzada por un “tsunami” en la tierra, con respecto al nivel medio del mar, se denomina run-up. La experiencia muestra que “tsunamis” con run-up mayores a 0,5 m puede causar daños considerables. También se debe tomar en cuenta que los “tsunamis” no necesariamente se presentan con el rompimiento de las olas, sino como grandes mareas con periodos del orden de decenas de minutos versus las 12 h de la marea normal.

C. Velocidad

La velocidad de las olas depende de la profundidad por donde viajan los “tsunamis”. Por ejemplo, en alta mar presentan velocidades comparadas con un avión (800 km/h) y cerca de la

costa velocidades comparables con las de un atleta profesional (36 km/h).

D. Gran energía

Las olas de gran longitud generadas por un “tsunami” producen el movimiento del mar desde el fondo marino hasta la superficie, ocasionando impacto y extensas inundaciones; mientras que, las olas comunes se mueven únicamente en la superficie del mar. Esta energía inicial - en muchos casos - se incrementa debido a los objetos que arrastra a su paso (embarcaciones, árboles, objetos, rocas, arena, etc), volviéndose el mar mucho más destructivos al regresar a su posición original.

E. Impactos

Los “tsunamis” generan daños porque ocasionan inundación en las viviendas, áreas de cultivo y otros; además, por la erosión que producen

las olas en los cimientos de edificios, carreteras, muelles y postes; y/o el impacto que las olas generan sobre las personas y estructuras. Asimismo, pueden generar daños indirectos por incendios debido al rompimiento o colapso de tanques de almacenamiento y tuberías de combustibles. Además, los ríos o esteros (extensión pantanosa de gran tamaño que suele llenarse de agua por la lluvia, anegación o por desborde de un río o laguna durante las crecientes o inundación) – por su morfología y/o profundidad - son lugares de fácil acceso para los “tsunamis”, pudiendo alcanzar kilómetros tierra adentro, lo que incrementaría el peligro en estas zonas (IGP, 2012). A lo largo del litoral costero del país, se desarrolla diferentes actividades industriales que cuentan con tanques o depósitos de almacenamiento entre otros, diesel, gasolina, ácido sulfúrico, y kerosene. Un eventual rompimiento de estas infraestructuras, originaría el vertimiento de los hidrocarburos hacia el medio marino que puede ocasionar la muerte de peces, moluscos, alteración

del ecosistema marino, contaminación de playas, disminución de zonas de pesca, y un alto riesgo a la salud de la población.

2.2.2.5. Zonas con riesgo de tsunami en el mundo

La zona tsunamigénica más importantes en el mundo es la zona del Pacífico debido al gran número de “tsunamis” que en ella se producen, como por el tamaño que ellos pueden llegar a tener. Esta franja es la más sísmica y por tanto, la mayor generadora de “tsunamis” con el 80% de “tsunamis” (INDECI y PNUD, 2011). En la Figura 3, se observa que los países que se ubican en el borde costero del continente de América y Asia presentan un alto riesgo por “tsunami”, y en el caso de los continentes de África, Europa y Oceanía, tienen un nivel moderado de riesgo por “tsunami”.

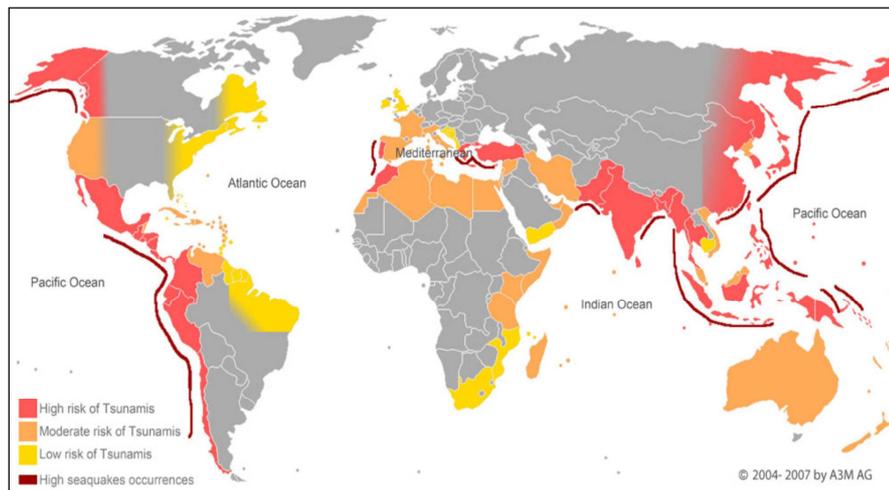


Figura 3

Zonas con riesgo de tsunami en el mundo

Fuente: Vallejo (2011).

2.2.2.6. Tsunamis ocurridos en el Perú

El Perú está ubicado en una zona de interacción de placas tectónicas mediante el proceso de subducción, zona donde ocurren muchos terremotos en el mar que originaron “tsunamis” destructivos. La posibilidad de que ocurran sismos de gran magnitud y/o “tsunami” es muy alta, tal como lo determinan la recurrencia histórica y la disposición geológica (INDECI y PNUD, 2010). En la actualidad

se tiene registro de datos sísmicos de gran magnitud que estuvieron acompañados con “tsunamis” desde el año 1500 a la fecha (Tavera y Carpio, 2002). En el Sur del Perú han ocurrido importantes “tsunamis” en la ciudad de Tacna (1868, 1877, 1914, 1928), ciudad de Moquegua (1868), y Arequipa (1604,1705, 2001), ver Figura 4.

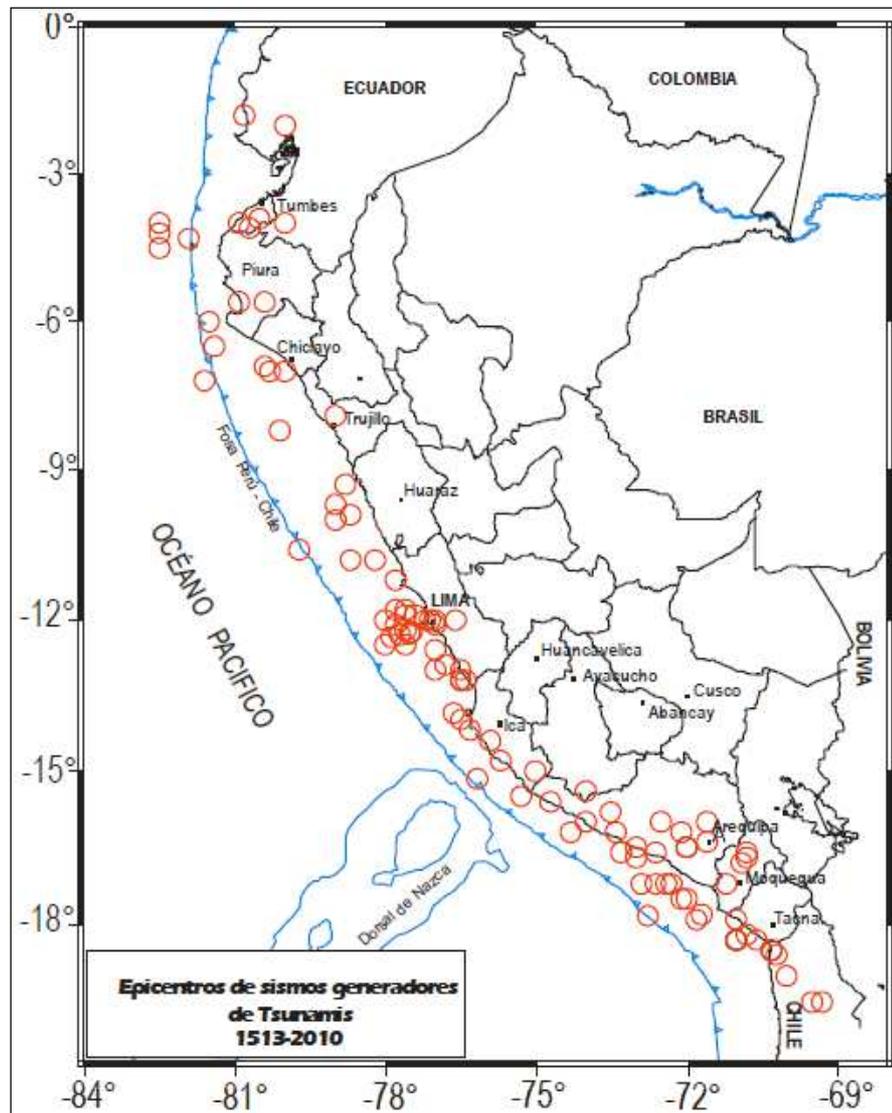


Figura 4

Distribución espacial de los sismos que han producido tsunamis en el Perú desde el año 1500 a la fecha

Fuente: Catalogo de tsunamis elaborado por Tavera y Carpio (2002).

2.2.3. Carta de inundación

2.2.3.1. Definición

Son herramientas usadas para la mitigación ante el peligro de inundación por “tsunami” de origen cercano que podría ocasionarse frente a la costa de Perú. Desde el año de 1993, la Dirección de Hidrografía y Navegación (DHN) a través del programa de prevención ante “tsunami”, a elaborando 73 cartas de inundación que abarcan todo el litoral peruano. Estas cartas de inundación son enviadas a los gobiernos locales a fin de que identifiquen vías y rutas de evacuación que serán plasmadas en una carta de inundación final.

2.2.3.2. Características de la carta de inundación para el Puerto de Ilo

La Dirección de Hidrografía y Navegación en coordinación con la Municipalidad Provincial de Ilo, elaboró el mapa de inundación para el Puerto de Ilo

en el año 2007, y en el cual se señala como límite de inundaciones a la cota de 10 m, así como una posible zona inundable donde se encuentran emplazados espacialmente 2 centros poblados del Distrito de Pacocha y 9 centros poblados del Distrito de Ilo. También se tiene zona no inundable y zonas de refugios que se ubican principalmente en la zona intermedia de la ciudad de Ilo. Además, se tiene curvas de nivel cada metro. El mapa de inundación para el Puerto de Ilo esta en la escala 1:20000, (ver Figura 5).



Figura 5

Mapa de inundación por tsunami para el Puerto de Ilo, según DHN

Fuente: Dirección de Hidrografía y Navegación-DHN en Agosto del 2007.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.1. Tipo de investigación

El presente estudio reunió las condiciones metodológicas de una investigación aplicada, puesto que es utilitaria y procura aplicar los conocimientos teóricos con fines prácticos.

3.1.2. Diseño de la investigación

En este estudio se describió las variables de las condiciones socioeconómicas de la población (indicadores de primera generación), la capacidad de prevención y respuesta de las autoridades y funcionarios del área de Defensa Civil de los gobiernos locales, y la percepción de la población costera ante el peligro por “tsunami” para

determinar el grado de “vulnerabilidad social” de la población costera de la ciudad de Ilo, en tal sentido, el diseño de investigación es inferencial y descriptivo.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. Población

El presente estudio se llevó a cabo en la zona baja de la “ciudad de Ilo”, la cual es catalogada como posible área inundable. El universo examinado se estableció de acuerdo al número de viviendas con hogares por manzana ubicadas de manera aleatoria en la zona de inundación con un error de 5% y un grado de confiabilidad al 95%. El total de viviendas con hogares por manzana fue de 400. La Tabla 1, muestra la distribución de viviendas por Distrito y Centro Poblado.

Tabla 1

Distribución de viviendas por distrito y centro poblado

Distrito	Centro Poblado¹	Cantidad de Viviendas^{2,3}
Distrito de Ilo	Centro Urbano I	89
	Centro Urbano II	31
	Urb. Meylan	03
	Asociación 7 de Mayo	60
	Urb. Túpac Amaru	36
	Urb. Villa del Mar	91
	Urb. Ghersi	17
	P.J. San Gerónimo	05
Distrito de Pueblo Nuevo	Urb. César Vallejo	60
	Urb. Valle Hermoso	08
Total		400

Fuente: 1/ Mapa de inundación en caso de un "tsunami" "Puerto de Ilo" (DHN -2007).

2/ Resultados del XI Censo Nacional de Población y VI de Vivienda del Año 2007.

3/ Elaboración propia: información levantada en campo.

En la Figura 6 se muestra la ubicación de los centros poblados.

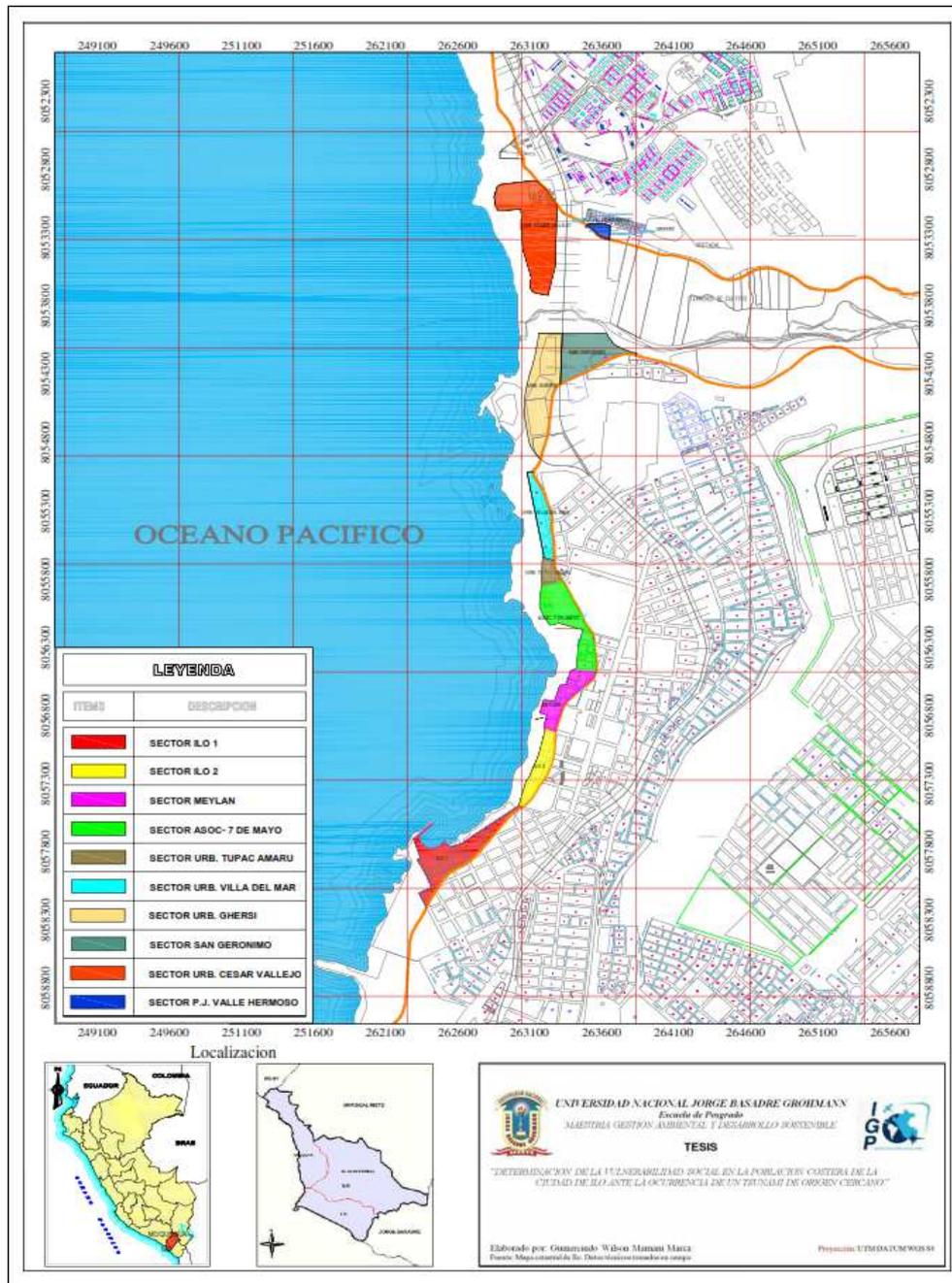


Figura 6

Mapa de ubicación de los centros poblados en la ciudad de Ilo

Fuente: Elaboración propia.

3.2.2. Muestra

En el presente estudio se consideró una muestra probabilística cualitativa para poblaciones finitas. El cálculo del tamaño de la muestra se estimó mediante la siguiente fórmula para poblaciones finitas:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:

- n = Tamaño de la muestra.
- N = Población (corresponde 400, ver Tabla 1).
- Z_{α}^2 = Nivel de confianza requerido, al 95% cuyo valor de Z_{α}^2 es igual a 1,96.
- p = Proporción de la variable en estudio, en este caso la probabilidad favorable es de 50%, es decir 0,50.
- q = Es el complemento de p , es decir que su suma es igual a la unidad: $p + q = 1$ ó $q = 1 - p$. En este caso la probabilidad de fracaso es de 50%, es decir 0,50.

d = El error muestral se ha fijado en 5%.

Reemplazando la fórmula se tiene:

$$n = \frac{400 * (1,96)^2 (0,50) * (0,50)}{(0,05)^2 * (400 - 1) + (1,96)^2 * (0,50) * (0,50)}$$

El tamaño de muestra obtenido fue de:

$$n = 196 \text{ (encuestas)}$$

3.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

En la Tabla 2, se presenta las características de las variables dependientes e independiente, indicando sus dimensiones e indicadores.

Tabla 2

Definición operacional de las variables del estudio de investigación

Variables	Dimensiones	Indicadores
<p>Variable Dependiente</p> <p>Grado de las condiciones socioeconómica de la población</p>	<p>Condiciones socioeconómicas de la población</p>	<p>Indicadores de salud</p> <p>Indicadores de educación</p> <p>Indicadores de vivienda</p> <p>Indicadores de empleo e ingresos</p> <p>Indicadores de población</p> <p>Indicadores de telecomunicaciones</p> <p>Indicador de pesca</p> <p>Indicador de turismo</p>
<p>Variable Dependiente</p> <p>Grado de la capacidad de prevención y respuesta de autoridades y funcionarios</p>	<p>Capacidad de prevención y respuesta de autoridades y funcionarios de los gobiernos locales</p>	<p>La Municipalidad cuenta con una oficina o comité de Defensa Civil</p> <p>Tiene establecido un almacén de suministros en caso de emergencias</p> <p>Tiene un plan de emergencia ante la ocurrencia de un tsunami</p> <p>Tiene establecido algún vínculo con otros centros de operación</p> <p>Cuenta con una instancia de coordinación de mas alto nivel</p> <p>Realiza simulacros y promueve un plan familiar de Defensa Civil</p> <p>Existe normatividad que regula las funciones de Defensa Civil</p> <p>Cuenta con un número importante de brigadistas</p> <p>Conoce programas de apoyo para la prevención, mitigación y atención</p> <p>El personal y/o autoridades están capacitados para informar a la población</p> <p>Tiene mecanismo de alerta temprana para tsunamis</p> <p>Cuenta con mapas de zonas de inundación por tsunamis</p> <p>Tiene con canales de comunicación interinstitucional</p> <p>Cuenta con equipos de comunicación</p> <p>Conoce programas de salud de atención a población en caso de desastre</p>

...// continuación de la Tabla 2

Variables	Dimensiones	Indicadores
<p>Variable Dependiente</p> <p>Grado de la capacidad de prevención y respuesta de autoridades y funcionarios</p>	<p>Capacidad de prevención y respuesta de autoridades y funcionarios de los gobiernos locales</p>	<p>Cuenta con acervos de información histórica de desastres anteriores</p> <p>Tiene establecido las rutas de evacuación</p> <p>Cuenta con equipos de comunicación redundante</p> <p>Tiene establecido sitios que pueden fungir como helipuertos/helipuntos</p> <p>Cuenta con un Sistema de Información Geográfica (SIG)</p> <p>Tiene ubicado los sitios y/o locales que pueden funcionar como refugios</p> <p>Cuenta con un sistema de Posicionamiento Global (GPS)</p> <p>La Municipalidad cuenta con normatividad de uso de suelo</p> <p>Los centros de servicio comunitario están ubicados en zonas seguras</p> <p>Existen programas de educación a la población de la municipalidad</p> <p>Cuenta con un mapa de peligro por tsunami actualizado</p> <p>Se ha considerado la construcción de medidas estructurales</p> <p>Cuenta con instrumentos de gestión actualizados</p>
<p>Variable Dependiente</p> <p>Grado de la percepción del peligro en la población</p>	<p>Percepción del peligro en la población</p>	<p>Tipos de peligros que identifica</p> <p>Conocimiento de alguna situación de emergencia por tsunami</p> <p>Cocimiento de daños que se presentaron en su comunidad</p> <p>Sabe que es un tsunami</p> <p>Considera que el tsunami puede originar desastres</p> <p>Identifica la comunidad el peligro por tsunamis</p> <p>En la familia se conversa sobre los peligros naturales en su comunidad</p> <p>La familia cuenta con información sobre tsunamis</p> <p>Vivienda se localiza en un área amenazada por tsunamis</p> <p>Conoce programas u obras que ayudan a disminuir los efectos del tsunami</p> <p>Conoce algún medio de transmisión de alerta o alarma</p> <p>Conocimiento si enseñan en las I.Es. temas acerca del tsunami</p>

...// continuación de la Tabla 2

Variables	Dimensiones	Indicadores
Variable Dependiente Grado de la percepción del peligro en la población	Percepción del peligro en la población	En la comunidad se han llevado campañas de información
		En caso de haberse llevado campañas ¿Cómo se entero?
		Sabe quién organiza los simulacros de tsunamis
		Participó en los simulacros de tsunamis
		Conoce las rutas de evacuación o zonas seguras
		Suficiente información de rutas escape y zonas seguras
		Tiene un plan de evacuación familiar
		Tiene la comunidad brigadas de emergencia local
		Comunidad tiene un sistema de alertamiento
		La comunidad está lista para afrontar un desastre
		Existe en la comunidad organizaciones para la atención
		Conoce ONGs que realizan la prevención de emergencias
		Conoce la existencia de la Oficina de Defensa Civil
		Sabe donde esta ubicado la Oficina de Defensa Civil
		Conoce la función que desempeña la Oficina de Defensa
Puede ayudar a la Oficina de Defensa Civil		
Está preparado para enfrentar un desastre		
La comunidad puede afrontar una situación de desastre		
Su casa está en una zona de peligro, ¿se reubicaría?		
Variable Independiente	Condiciones socioeconómicas de la	Todos los indicadores de la variable dependientes
Grado de vulnerabilidad social	Capacidad de prevención y respuesta de autoridades y funcionarios	Todos los indicadores de la variable dependiente
	Percepción del peligro en la población	Todos los indicadores de la variable dependiente

Fuente: Elaboración propia.

3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS

3.4.1. Instrumentos de levantamiento de información

Para el presente estudio se utilizó 3 instrumentos de levantamiento de información de campo que a continuación se detalla:

- A. Ficha de cotejo para seleccionar las variables de las condiciones socioeconómicas de la población**
(Anexo 1)

a) Ficha técnica

- Autor** : Alcaldía Mayor Bogota D.C –
Dirección de Estudios
Socioeconómicos y
Regulatorios de la Secretaria
Distrital de Desarrollo
Económico (2007).
- Ámbito de aplicación** : Indicadores socioeconómicos
de la ciudad de Ilo.

- Forma de administración** : El cotejo lo realiza el experto.
- Área que explora** : Selecciona los indicadores socioeconómicos de las siguientes categorías: salud, educación, vivienda, empleo e ingresos, población, telecomunicaciones, pesca (población dedicada a las actividades pesqueras) y turismo (turistas nacionales e internacionales).
- Criterios de selección** : Sector o categoría que enmarca el indicador, fórmula y unidad de medida del indicador, justificación, fuente de información, estrategia y frecuencia de comunicación del indicador.

B. Cuestionario para medir la variable relacionada a la capacidad y respuesta de las autoridades y

funcionarios del área de Defensa Civil de los gobiernos locales (ver Anexo 2)

a) Ficha técnica

Autores : Norlang García, Rafael Marin y Karla Méndez (2006).

Ámbito de aplicación : Autoridades y funcionarios del área de Defensa Civil de los gobiernos locales.

Forma de administración : Individual y colectiva.

Tipo de instrumento : Cuestionario estructurado.

Área que explora : Capacidad y respuesta de los autoridades y funcionarios del área de Defensa Civil de los gobiernos locales.

Escala de medición : Sí / No.

C. Cuestionario para medir la variable percepción del peligro en la población (Anexo 3)

a) Ficha técnica

Autores	: Norlang García, Rafael Marin y Karla Méndez (2006).
Ámbito de aplicación	: Pobladores.
Forma de administración	: Individual y colectiva.
Tipo de instrumento	: Cuestionario estructurado.
Área que explora	: Percepción de la población del peligro por “tsunami”.
Escala de medición	: Sí / No / No sabe (NS) ó No opina (NO)

Para todos los casos, los instrumentos de levantamiento de información fueron modificados y validados mediante el procedimiento de opinión de expertos para estimar la “vulnerabilidad social” ante peligro de un “tsunami” de origen cercano. Los expertos que modificaron y validaron los instrumentos de levantamiento de información fueron los siguientes:

1. Dr. Hernando Tavera
2. M.Sc. Sheila Yauri Condo
3. Dr. Dante Manzanares Cáceres

4. Dr. Alberto Quispe Cohaila

3.4.2. Instrumentos de evaluación

En este estudio se utilizó 3 instrumentos de evaluación con la finalidad de evaluar los resultados obtenidos de la aplicación de los instrumentos de levantamiento de información de campo que a continuación se detalla:

A. Ficha de evaluación del resultado obtenido en el cotejo de la selección de variables relacionadas a las condiciones socioeconómicas de la población
(Anexo 4)

a) Ficha técnica

Autores : Norlang García, Rafael Marin y Karla Méndez (2006).

Ámbito de aplicación : Indicadores socioeconómicos de la ciudad de Ilo.

Forma de administración : La evaluación lo realiza el experto.

- Área que explora** : Evalúa los resultados de la selección de los indicadores socioeconómicos de las siguientes categorías: salud, educación, vivienda, empleo e ingresos, población, telecomunicaciones, pesca (población dedicada a las actividades pesqueras) y turismo (turistas nacionales y extranjeros visitantes).
- Escala de medición** : Muy baja / Baja / Media / Alta / Muy Alta.

B. Ficha de evaluación del resultado obtenido del cuestionario de medición de variable relacionada a la capacidad y respuesta de las autoridades y funcionarios del área de Defensa Civil de los gobiernos locales (ver Anexo 5)

a) Ficha técnica

Autores : Norlang García, Rafael Marin y Karla Méndez (2006).

Ámbito de aplicación : Autoridades y funcionarios del área de Defensa Civil de los gobiernos locales.

Forma de administración : Individual y colectiva.

Tipo de instrumento : Cuestionario estructurado.

Área que explora : Evalúa el resultado de la capacidad y respuesta de las autoridades y funcionarios del área de Defensa Civil de los gobiernos locales.

Escala de medición : Muy baja / Baja / Media / Alta / Muy Alta.

C. Ficha de evaluación del resultado obtenido del cuestionario de medición de la variable relacionada a la percepción peligro en la población (Anexo 6)

a) Ficha técnica

Autores	: Norlang García, Rafael Marin y Karla Méndez (2006).
Ámbito de aplicación	: Pobladores.
Forma de administración	: Individual y colectiva.
Tipo de instrumento	: Cuestionario estructurado.
Área que explora	: Percepción de la población del peligro por “tsunami”.
Escala de medición	: Muy baja / Baja / Media / Alta / Muy Alta.

Para todos los casos, los instrumentos de evaluación fueron modificados y validados mediante el procedimiento de opinión de expertos para estimar la “vulnerabilidad social” ante peligro de un “tsunami” de origen cercano. Los expertos que modificaron y validaron los instrumentos de evaluación fueron los siguientes:

1. Dr. Hernando Tavera
2. M.Sc. Sheila Yauri Condo
3. Dr. Dante Manzanares Cáceres

4. Dr. Alberto Quispe Cohaila

3.5. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

3.5.1. Método de procesamiento y análisis de datos

Para el procesamiento y análisis de los datos, se utilizó el software estadístico SPSS (Statistical Package for Social Sciences) versión 17,0. El análisis de los datos categóricos (cualitativos) se realizó a través de tablas univariadas y bivariadas (contingencias).

3.5.2. Modelo de vulnerabilidad social

Para determinar el grado de “vulnerabilidad social” se aplicó el modelo de “vulnerabilidad social” propuesto por García *et al.* (2004), mediante la siguiente relación:

$$\mathbf{GVS = (R1 * 0,50) + (R2 * 0,25) + (R3 * 0,25)}$$

Donde:

- GVS** = Es el grado de vulnerabilidad social asociada a desastres
- R1** = Resultado del grado de las condiciones socioeconómica de la población
- R2** = Resultado del grado de capacidad de prevención y respuesta
- R3** = Resultado del grado de percepción del riesgo o peligro

El número que se obtiene de la operación matemática representa el grado de vulnerabilidad de una población, el cual incluye las condiciones socio - económicas, la capacidad de prevención y respuesta de las autoridades y funcionarios, y la percepción local del riesgo. Los rangos para la medición de la “vulnerabilidad social” van de 0 a 1, donde 0 representa el grado más bajo de “vulnerabilidad social” y 1 representa el valor más alto de la misma.

Para la evaluación de los resultados se estableció la siguiente calificación:

Tabla 3

Rangos de vulnerabilidad social

Valor final	Grado de vulnerabilidad asociada al desastre
De 0,00 a 0,20	Muy Bajo
De 0,21 a 0,40	Bajo
De 0,41 a 0,60	Medio
De 0,61 a 0,80	Alto
Más de 0,81	Muy Alto

Fuente: García *et al.* (2004).

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO DE TSUNAMI DE ORIGEN CERCANO

De acuerdo a los registros históricos de relatos de los efectos causados por los sismos (pérdida de vidas, daños a la infraestructura urbana, social y económica, y la ruptura o discontinuidad de la dinámica del desarrollo territorial), crónicas de religiosos, narración de viajeros ilustres, así como de la memoria colectiva de la localidad, hoy en día se conoce grandes sismos y “tsunamis” del pasado. La ciudad de Ilo ha sido afectada por tres importantes “tsunamis” que afectaron severamente su borde costero. Uno de ellos es el “tsunami” del 24 de noviembre de 1604 y otro fue el “tsunami” del 13 de agosto de 1868, ocurridos frente a la costa peruana, mientras que el otro es el “tsunami” ocurrido el 09 de mayo de 1877 frente a la costa norte de Chile (Figura 7). Estos antecedentes históricos de eventos de “tsunamis” en el tiempo permite identificar el

peligro de “tsunami” al cual está expuesta la población y la vez determinar y/o cuantificar el peor escenario de “tsunamis” para la ciudad de Ilo.

4.1.1. Tsunamis históricos

A. Tsunami de 1604

El “tsunami” que tuvo mayor impacto en la costa de la ciudad de Ilo fue el ocurrido el 24 de noviembre de 1604 originado por un sismo con epicentro en el mar. Según Silgado (1978) el “tsunami” fue generado por un sismo que tuvo una magnitud de 7,8 Ms e intensidad máxima de VIII en la escala de Mercalli Modificada, afectando las ciudades de Arequipa, Moquegua, Tacna y Arica en Chile. El epicentro del sismo fue ubicado frente a la ciudad de Tacna.

El “tsunami” que acompañó al sismo destruyó la ciudad de Arica produciendo la muerte de 23 personas. El “tsunami” afectó aproximadamente 2 000 km de longitud a lo largo del borde Oeste de Sudamérica. Las olas causaron gran

destrucción en todos los Puertos del Sur de Perú, principalmente en las localidades de Camaná, Pisco y Arica. La información disponible indica una inundación máxima perpendicular a la línea de costa de 10 km. Este “tsunami” causó la destrucción en varios puertos en Chile al sur de la ciudad de Arica; mientras que, los puertos ubicados al norte del Perú sufrieron daños de menor intensidad (Carpio y Tavera, 2002). El “tsunami” fue observado en el Callao, pero no causaron ningún daño a la pared que rodeaba la ciudad. (Dorbath *et al.*, 1990)

B. Tsunami de 1868

El otro evento “tsunami” que afectó severamente el borde costero de la ciudad de Ilo fue el ocurrido en 1868 originado por un sismo tsunamigénico cuyo epicentro se ubicó en el mar. De acuerdo a los estudios realizados por Méndez (2004) este evento ocurrió alrededor de las cinco de la tarde del 13 de agosto de 1868 afectando las regiones comprendidas entre Ica (sur del Perú) y Tarapacá (norte de Chile). Tavera y Bernal (2005) reporta que el epicentro del

terremoto se localizó en las coordenadas 18,20° de latitud sur y 70,50° longitud oeste, estimándose una magnitud de 9,0 Mw. con una longitud de ruptura de 500 km. Por otro lado, Silgado (1978) señala que en la ciudad de Ilo, alcanzó una intensidad de IX en la escala de Mercalli Modificado (MM).

Este movimiento sísmico ocasionó fuerte destrucción en Arica, Tacna, Moquegua, Ilo, Torata, Iquique y Arequipa, en esta última ciudad se produjo fracturas en los cerros de la caldera, inmediatos a los baños de Yura. En cuanto al “tsunami”, señala que las salidas del mar, arrasaron gran parte del litoral peruano y chileno, muriendo en Chala 30 personas y en Arica unas 300 personas. Las olas se propagaron hasta California, Hawai, Yokohama, Filipinas, Sidney y Nueva Zelandia (Silgado, 1978).

C. Tsunami de 1877

El evento de “tsunami” 1877 afectó notablemente la franja costera de la ciudad de Ilo, ocasionado por un sismo cuyo epicentro fue localizado frente a las costas de la ciudad

de Arica. Según Silgado (1978), el 09 de mayo de 1877 a las 20:28 h un violento sismo que sacudió y dañó las poblaciones de Ilo, Arica, Mollendo y otras ciudades. El epicentro del terremoto se ubicó en las coordenadas 21,00° de latitud sur y 70,30° de longitud oeste y tuvo una magnitud estimada de 9,0 Mw.

Asimismo Silgado (1978) hace referencia que el “tsunami” habría inundado los Puertos de Ilo y Arica, avanzando en este último lugar más de seis cuadras y más al sur fueron arrasados los Puertos de Pabellón de Pica y Mejillones. Esa misma noche se produjeron como 100 réplicas. Las olas del “tsunami” originadas por el sismo, se extendió casi por todo el Pacífico, llegando hasta las costas de Nueva Zelanda y Yokohama, en Japón.



Figura 7

Localización espacial de sismos de 1604, 1868, y 1877 que originaron tsunamis que afectaron la ciudad de Ilo

Fuente: Catalogo de tsunamis elaborado por Tavera y Carpio (2002).

4.1.2. Características generales de los tsunamis históricos

A. Origen y magnitud de la fuente de los sismos tsunamigénicos

Los primeros registros de “tsunamis” de origen cercano que afectaron la ciudad de Ilo en el pasado fueron generados por sismos de gran magnitud ocurridos en 1604 (8,4-8,7 Mw), 1868 (9,0 Mw) y 1877 (8,5 Mw) con epicentro cerca del litoral costero. Los “tsunamis” de 1604 y 1868 tuvieron origen frente a la costa del Perú y el “tsunami” de 1877 fue en la costa de norte de Chile (Tabla 4). De acuerdo a Dorbath *et al.* (1990), los “tsunamis” de 1604 y 1868 son considerablemente mayores, y se encuentran entre los “tsunamis” más grandes jamás observados en el océano Pacífico.

Tabla 4

Datos comparativos del origen y magnitud de la fuente de sismo que originaron los tsunamis de 1604, 1868 y 1877

Parámetros	Tsunamis		
	24 de Noviembre de 1604	13 de Agosto de 1868	9 de Mayo de 1877
Hora y minuto de ocurrencia del evento generador del tsunami	18:30 h	21:23 h	1:28 h
Latitud sur de la fuente de generación del tsunami	18,0°	16,4°	13,3°
Longitud oeste de la fuente de generación del tsunami	71,0°	71,6°	71,2°
Magnitud de ondas superficiales del sismo generador del tsunami	7,8 Ms	8,8 Ms	8,8 Ms
Magnitud del momento del sismo generador del tsunami	8,4 - 8,7 Mw	9,0 Mw	9,0 Mw
Intensidad del evento generador del tsunami	X MM	X MM	VIII MM
Longitud de ruptura	450 km	500 km	450-500 km

Fuente: Catalogo de tsunamis elaborado por Tavera y Carpio (2002).

B. Altura máxima de olas e intensidad de tsunamis históricos

La altura máxima de ola que se tiene registrado corresponde al “tsunami” de 1877 que fue de 21 m observado en Concepción en Chile, continúa el “tsunami” de 1868 con 18 m y el “tsunami” de 1604 con 16 m. Estas alturas de las olas

se encuentran relacionadas a la morfología física del litoral del sur del Perú y norte de Chile (batimetría y topografía de la plataforma continental y la configuración de la zona marina).

La intensidad de “tsunami” (según escala Soloviev-Imamura) presenta valores del orden de 3,5 (1604) a 4,0 (1868-1877), que indica un “tsunami” desastroso que produce una destrucción parcial o total de las edificaciones hasta una cierta distancia de la playa (ver Tabla 5). Las embarcaciones grandes sufren graves daños

Tabla 5

Datos comparativos de la altura máxima de olas e intensidad de tsunamis históricos

Parámetros	Tsunamis		
	24 de Noviembre de 1604	13 de Agosto de 1868	9 de Mayo de 1877
Altura máxima de olas del tsunami	16 m	18 m	21 m
Intensidad del tsunami según escala de Soloviev-Imamura	3,5	4,0	4,0

Fuente: Catalogo de tsunamis elaborado por Tavera y Carpio (2002).

C. Efectos y zonas inundadas por tsunamis históricos

Los efectos de los “tsunamis” de 1604, 1868 y 1877 fueron fundamentalmente por inundación en viviendas, terrenos de cultivos, daños a pequeñas y grandes embarcaciones, vías de comunicación e infraestructura productiva que se ubican espacialmente cerca del litoral costero, traduciéndose en grandes pérdidas económicas y pérdidas de vidas humanas.

Evento extremo de 1604

De acuerdo a Silgado (1978) el mar destruyó el Puerto de Arica donde murieron 23 personas. Se estimaron los daños materiales en más de un millón de pesos. En el valle y Puerto de Ilo se salió el mar casi media legua valle arriba (aproximadamente 1km), arrancando higueras antiguas, ahogándose 11 indios e hizo pedazos una fragata de más de dos mil arrobas que estaba en el astillero. En la Villa de Camaná hizo la mar sus tres acometidas y retiradas, subiendo valle arriba más de media legua, destruyendo todo lo que

halló en aquel espacio y recogiendo 40 personas que murieron ahogadas. En el Puerto de Pisco, se retiró el mar y volvió furiosamente a tierra inundando todo el pueblo. En el Puerto del Callao, el mar no salió con tanta furia como en otras partes, hubo un golpe de agua que sin entrar en él, lo dejó hecho Isla, de manera que por algunos días no se podía pasar de Lima al Callao, sin atravesar un gran charco. En Arica hubo fuerte movimiento, el mar anegó toda la villa y derribó casas. La gente se salvó en un monte (El Morro de Arica) que está junto a la villa. Hizo muchos daños por toda la costa. Asimismo, Dorbath *et al.* (1990) señala que todos los puertos del sur peruano fueron severamente afectados, particularmente de Camaná.

Evento extremo de 1868

Los efectos de este sismo-“tsunami”, ocasionó la pérdida de 6 mil casas, doscientas haciendas, fábricas, templos, y edificios en Arequipa; destrucción de 60 casas, bodegas, y la devastación de sembríos en la localidad de Yarada (Tacna), y valiosas cosechas de los valles de Sama y

Locumba en Tacna; la destrucción de casas, muerte de 20 personas en la bahía de Ilo (Moquegua). En el puerto de Ilo las pérdidas pasaban los 100 000,00 pesos. Según testimonios de pobladores de la zona, tienen referencia que el mar ingresó por la playa Tres Hermanas inundando la caleta Pacocha y aproximadamente 1 km tierra adentro del valle de Ilo, destruyendo haciendas, cultivos de olivos, y arrastrando embarcaciones. Una de estas embarcaciones fue la “balandra Josefina” que se encontró encima de un árbol de olivo (en el valle de Ilo, el árbol de olivo tiene una altura promedio de 10 m y un máximo de 12,5 m). A consecuencia del “tsunami” el pueblo de San Gerónimo de Ilo que se encontraba inicialmente ubicado en la margen derecha del río Osmore fue totalmente destruido, y tuvo que ser reubicado hacia el sur en la Caleta de Pacocha (hoy es cercado de Ilo).

Otros efectos fueron gran cantidad de peces muertos, una locomotora y coches retorcidos del ferrocarril a Tacna, los postes telégrafos destrozados, y toda la playa por más de 12 km traspasando Chacalluta (Arica) estaba sembrado de residuos arrancados de la ciudad por el “tsunami” (Anexo 7,

Figura A); y la destrucción de plantas desalinizadoras, establecimientos comerciales o fundiciones, bodegas de almacenamiento salitrero, y las viviendas más cercanas a la playa en la ciudad de Iquique. Las consecuencias de los sismos y “tsunamis” provocaron un gran movimiento de solidaridad hacia las víctimas que se reflejó en una vasta ayuda que fluyó hacia las ciudades y puertos más afectados (Fernández, 2007)

Evento extremo de 1877

Las consecuencias del sismo-“tsunami” afectó a las poblaciones de Mollendo, Ilo, Arica. Fue seguido de un “tsunami” que inundó los Puertos de Ilo, Arica, y Mejillones, donde las olas alcanzaron 20 m de altura y murieron 33 personas (Silgado, 1978). También a afecto a los barcos mercantes, barcos de guerra, viviendas, muelles y la estación del ferrocarril fueron arrancados por las olas, las máquinas, los coches y demás accesorios quedaron completamente destruidos. La infraestructura pública del litoral boliviano (Tocopilla y Mejillones) y peruano (Arica) fueron totalmente

arruinados, dañando el sistema de transporte para carga y descarga de barcos que efectuaban los indígenas. En general, la inundación costera, perturbó la actividad comercial (destrucción del ferrocarril Arica – Tacna), y a las inversiones comerciales extranjeras, lo que trajo consigo la interrupción del desarrollo de las ciudades como Arica e Iquique.

4.1.3 Zonas de inundación por tsunami en la ciudad de Ilo

La ciudad de Ilo fue afectada por diversos “tsunamis” producto terremotos con epicentro en la zona costera. Entre estos eventos se ha registrado información de los “tsunamis” de 1868 y 1877 que permitió realizar mapas de inundación de dichos eventos. A continuación se analiza los mapas o cartas de inundación por “tsunami” para la ciudad de Ilo realizado por la Dirección de Hidrografía y Navegación (DHN) y Eniex COOPI - Cooperazione Internazionale.

A. Mapa de inundación por tsunami de DHN

En el año 2007 la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina de Guerra del Perú elabora una “Carta de inundación por tsunami para el Puerto de Ilo”. La información contenida en este mapa señala un límite de inundación a la cota de 10 m, y establece una posible zona inundable donde se ubica principalmente el cercado del Distrito de Ilo que presenta una alta consolidación urbana. En esta zona inundable se localiza importante infraestructura urbana como: la Municipalidad Provincial de Ilo, Hospital II de Ilo (Essalud), Centro del Adulto Mayor, Capitanía de Puerto de Ilo, viviendas de material cemento, madera y adobe. Asimismo se cuenta con lugares de concentración de la población: Colegio Especial Corazón de Jesús, cuya población es muy vulnerable, parque del Niño y las instituciones educativas de primaria y secundaria donde se tiene alta concurrencia de niños y adolescentes. Otra zona inundable es el valle de Ilo (aproximadamente 1,8 km), así como las urbanizaciones César Vallejo y Valle Hermoso del Distrito de Pacocha. En esta zona se centra el sistema productivo local como son:

actividades pesqueras artesanales e industriales, actividades portuarias e hidrocarburos, actividades minero-metalúrgicas, y las actividades turísticas.

En este mapa se observa que las curvas de nivel se encuentran a distancias muy cortas, y está relacionada a las condiciones topográficas de la zona costera de la ciudad de Ilo, que en eventual “tsunami” permite que la población se desplace y alcance rápidamente las zonas altas de la ciudad de Ilo.

B. Mapa de inundación por tsunami de DHN

En el año 2011, Eniex COOPI – Cooperazione Internazionale mediante el proyecto “Comunidades Organizadas en la costa del Perú y Ecuador Preparadas Ante Desastres, Utilizando Instrumentos Comunes e Intercambiando Experiencias”. Elaboró el “mapa de inundación por tsunami para la ciudad de Ilo” con la finalidad de identificar zonas de alto riesgo de inundación en la ciudad de Ilo. En este mapa inundación se observa que la superficie

de la zona inundable por “tsunami” se ubica el cercado del distrito de Ilo y las urbanizaciones de César Vallejo y Valle Hermoso del Distrito de Pacocha, siendo similar a la zona inundable de la carta de inundación por “tsunami” realizada por la DHN.

Sin embargo, en ambos mapas de inundación no indican, por un lado la ubicación del epicentro y la magnitud del terremoto que origina el “tsunami” (fuente del tsunami) y por otro, las características propiamente del “tsunami” hipotético en cuanto a: altura máxima de la ola, tiempo de arribo del “tsunami”, extensión de afectación del “tsunami”, distancia horizontal de inundación, profundidad de inundación, tiempo de inundación, distribución del run-up, grado del “tsunami”, intensidad del “tsunami”, velocidad del flujo (propagación). Dicha información junto a datos sobre las fuerzas hidrostáticas durante la inundación y fuerzas hidrodinámicas de impacto sobre las infraestructuras costeras contribuirían para la proponer medidas estructurales (diseño y construcción de rompeolas, muros de contención) para reducir el impacto de los “tsunamis” y a la vez informar y capacitar a

la población para que adopte estos criterios ingenieriles en la construcción de sus viviendas en el borde costero de la ciudad de Ilo.

4.2. GRADO DE LAS CONDICIONES SOCIOECONÓMICAS DE LA POBLACIÓN

4.2.1. Selección de indicadores socioeconómicos

La selección de los indicadores socioeconómicos se realizó utilizando la Ficha de Selección de Indicadores Socioeconómicos (Anexo 1). Estos indicadores se han agrupado en ocho categorías tales como: salud, educación, vivienda, empleo e ingresos, población, telecomunicaciones, pesca y turismo, los cuales se detallan a continuación:

A. Salud

- Médicos por cada 10 000 habitantes.
- Tasa de Mortalidad Infantil.
- Porcentaje de la población sin aseguramiento en salud.

B. Educación

- Tasa Analfabetismo.
- Tasa de Asistencia neta a secundaria de 5 a 18 años.
- Años promedio de escolaridad.

C. Vivienda

- Porcentaje de viviendas sin servicio de agua.
- Porcentaje de viviendas sin servicio de desagüe.
- Porcentaje de viviendas sin servicio de electricidad.
- Porcentaje de viviendas con piso de material de madera y madera pulida.
- Porcentaje de viviendas con paredes de material de madera, adobe y quincha.

D. Empleo e ingresos

- Porcentaje de la población económica activa que recibe ingresos menos de una remuneración mínima vital.
- Razón de dependencia.
- Tasa de desempleo abierto.

E. Población

- Densidad de la población.
- Porcentaje de la población de habla originaria.

F. Telecomunicaciones

- Porcentaje de hogares sin servicio de teléfono fijo.
- Porcentaje de hogares sin servicio de teléfono celular.
- Porcentaje de hogares sin servicio de conexión a T.V por cable.
- Porcentaje de hogares sin servicio de conexión a Internet.
- Porcentaje de hogares sin tenencia de tecnología de información y comunicación.

G. Pesca

- Porcentaje de la población dedicada a la actividad pesquera.

H. Turismo

- Porcentaje de la población de turistas nacionales y extranjeros visitantes.

El resultado de la selección de indicadores socioeconómicos se muestra en las Tablas 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13.

Tabla 6

Selección de los indicadores socioeconómicos por categoría: salud

Categorías	Indicadores	Fórmula del indicador	Descripción	Periodicidad actualización	Fuente datos
SALUD	Médicos por cada 10 000 habitantes (%)	$PM = \frac{N_0 M}{PT} * 10000$	El indicador expresa la cobertura de salud en la población en términos del número de médicos para atender a la población por cada 10 000 habitantes en un periodo determinado. El bajo número de médicos se reflejará no solo en el nivel de cobertura de los servicios de salud o deficiente servicio de atención a la población, sino principalmente a la débil capacidad de respuesta a la sobredemanda de pacientes frente a una situación de desastre o emergencia, agudizando las condiciones de vulnerabilidad de la población.	Censos Nacionales	PNUD
	Tasa de Mortalidad Infantil (TMI x 1 000)	$TMI = \frac{D_0^z}{B^z} * 1000$	Este indicador consiste en definir la cantidad de menores de un año fallecidos por cada 1 000 nacidos vivos. La mortalidad que ocurre antes de cumplir un año de edad. Una alta o baja mortalidad se manifestará en gran medida en las condiciones de atención de los recién nacidos de sobrevivir los primeros días, semanas y meses del primer año de vida.	Censos Nacionales	PNUD

...// continuación de la Tabla 6

Categorías	Indicadores	Fórmula del indicador	Descripción	Periodicidad actualización	Fuente datos
SALUD	Porcentaje de la población sin aseguramiento en salud (%)	$\%PSAS = \frac{PSAS}{PT} * 100$	El indicador muestra el porcentaje de la población que no está asegurada o afiliada en un sistema de seguro de salud. A menor porcentaje de niños/as, adolescentes en edad escolar, jóvenes, madres embarazadas, lactantes, personas adultas y adultos mayores afiliados a un sistema de seguro de salud se tendrá una mayor vulnerabilidad de la población. Este es el porcentaje de la población que esté en una condición de pobreza y pobreza extrema que le limita tener acceso a los servicios de atención de salud.	Censos Nacionales	PNUD

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7

Selección de los indicadores socioeconómicos por categoría: educación

Categorías	Indicadores	Fórmula del indicador	Descripción	Periodicidad actualización	Fuente datos
EDUCACIÓN	Tasa Analfabetismo (%)	$TA_{15+} = \frac{P15+^{n/ine}}{P15+} * 100$	<p>Es el número de personas de 15 a más años de edad que declara no saber leer ni escribir expresado como porcentaje de la población del grupo de edades. El analfabetismo es una condición de exclusión que no solo limita el acceso al conocimiento sino que dificulta el ejercicio pleno de la ciudadanía y genera retraso en el desarrollo educativo de la población al limitar la adquisición de conocimientos técnicos y científicos sobre lo que ocurre en la realidad. La falta de educación es considerada como uno de los factores claves con respecto a la vulnerabilidad social.</p>	Censos Nacionales	MINEDU

...// continuación de la Tabla 7.

Categorías	Indicadores	Fórmula del indicador	Descripción	Periodicidad actualización	Fuente datos
EDUCACIÓN	Porcentaje de escolaridad de 5 a 18 años (%)	$\%E = \frac{PT5_18aAE}{PT5_18a} * 100$	El indicador consiste en definir la relación, entre el número de personas con edades comprendidas entre los 5 a 18 años que asisten a las instituciones educativas de nivel inicial, primaria y secundaria, respecto del total de personas en el mismo grupo de edad, expresado por 100 habitantes. Muestra a la población que se encuentra en edad de demandar los servicios de educación, la cual es fundamental para continuar con capacitación posterior que proporcione las herramientas para acceder al mercado laboral.	Censos Nacionales	PNUD

...// continuación de la Tabla 7.

Categorías	Indicadores	Fórmula del indicador	Descripción	Periodicidad actualización	Fuente datos
EDUCACIÓN	Años promedio de escolaridad (años)	$APE = \frac{\sum AE_j}{P_{25-64}}$	Es el número promedio de años de estudio aprobados en los niveles de educación primaria, secundaria y superior por la población de 25 a 64 años de edad. Muestra el logro educacional promedio de la población adulta, y ofrecer una aproximación de las habilidades disponibles en la población y la fuerza laboral. Un menor nivel educacional promedio de la población de 25 años a 64 años de edad está asociado una menor capacidad para hacer frente a los desastres y emergencias.	Anual	MINEDU

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8

Selección de los indicadores socioeconómicos por categoría: vivienda

Categorías	Indicadores	Fórmula del indicador	Descripción	Periodicidad actualización	Fuente datos
VIVIENDA	Porcentaje de viviendas sin servicio de agua (%)	$\%VSSAP = \frac{(TVPH - TVPCAP)}{TVPH} * 100$	<p>El indicador expresa la proporción de viviendas que carecen del abastecimiento de agua, respecto del total de viviendas. Comprende las viviendas que no cuentan con una conexión de red dentro de la vivienda, fuera de la vivienda o accede a un pilón público. La falta del servicio de agua se acompaña de elevadas tasas de enfermedades trasmisibles, y retrasa algunas labores de atención en el caso de un desastre o emergencia, toda vez que llevar el agua que tenga las mínimas medidas de salubridad al lugar afectado por un desastre natural toma tiempo, partiendo desde la obtención, tratamiento, distribución y almacenamiento en las viviendas.</p>	Censos Nacionales	INEI

...// continuación de la Tabla 8

Categorías	Indicadores	Fórmula del indicador	Descripción	Periodicidad actualización	Fuente datos
VIVIENDA	Porcentaje de viviendas sin servicio de desagüe (%)	$\%VSSD = \frac{(TVPD - TVPCD)}{TVPD} * 100$	El indicador consiste en la proporción de viviendas que carecen de la disponibilidad de desagüe, respecto del total de viviendas. Comprende las viviendas sin acceso al desagüe cuando no cuenta con red dentro de la vivienda, fuera de la vivienda, pozo séptico o pozo ciego. La insuficiencia de la disponibilidad de desagüe en las viviendas, puede ocasionar altos niveles de riesgo para la salud de la población asociados a enfermedades gastrointestinales, las cuales en situaciones de desastre aumentan considerablemente.	Censos Nacionales	INEI
	Porcentaje de viviendas sin servicio de electricidad (%)	$\%VSSE = \frac{(TVPH - TVPCE)}{TVPH} * 100$	El indicador muestra la proporción de viviendas que carecen de la disponibilidad de alumbrado eléctrico, respecto del total de viviendas. La carencia de la energía eléctrica en las viviendas, aumenta la vulnerabilidad de las personas frente a los desastres, al limitar a la población a informarse y comunicarse, y retrasar la capacidad de respuesta de las autoridades.	Censos Nacionales	INEI

...// continuación de la Tabla 8

Categorías	Indicadores	Fórmula del indicador	Descripción	Periodicidad actualización	Fuente datos
VIVIENDA	Porcentaje de viviendas con piso de material de madera y madera pulida (%)	$\%VPMP = \frac{(TVPH - TVPDMMP)}{TVPH} * 100$	El indicador expresa la proporción de viviendas que cuentan con piso de material de madera de madera y madera pulida, respecto del total de viviendas. Las viviendas de piso de madera aumentan la vulnerabilidad de sus habitantes frente algunos tipos peligros naturales, debido a que su resistencia frente a un tsunami es menor que otro tipo de construcciones.	Censos Nacionales	INEI
	Porcentaje de viviendas con paredes de material de madera, adobe y quincha (%)	$\%VPMAQ = \frac{(TVPH - TVPDMAQ)}{TVPH} * 100$	El indicador indica la proporción de viviendas que cuentan con paredes de material de madera, adobe y quincha, respecto del total de viviendas. Muestra la cantidad de viviendas que por las características del material con que fue construida puede ser vulnerable frente algunos tipos de peligro.	Censos Nacionales	INEI

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9

Selección de los indicadores socioeconómicos por categoría: empleo e ingresos

Categorías	Indicadores	Fórmula del indicador	Descripción	Periodicidad actualización	Fuente datos
EMPLEO E INGRESOS	Porcentaje de la población económicamente activa que recibe ingresos menos de una remuneración mínima vital (%)	$\%PEA = \frac{PHRMV}{PEA} * 100$	El indicador enuncia el porcentaje de la población económicamente activa (PEA) que recibe ingresos menos de una remuneración mínima vital (RMV), respecto del total de la PEA . La población que tiene un nivel de ingresos menos de una RMV , se encuentra limitado para satisfacer sus necesidades básicas personales y de familia. Cuando se tiene un alto porcentaje de PEA que recibe menos de una RMV , será mayor la vulnerabilidad socioeconómica de la población.	2 años	INEI

...// continuación de la Tabla 9

Categorías	Indicadores	Fórmula del indicador	Descripción	Periodicidad actualización	Fuente datos
EMPLEO E INGRESOS	Razón de dependencia (%)	$RD = \frac{PO_{14a} + P65a}{P15_{64a}} * 100$	<p>El indicador muestra la relación entre el grupo poblacional en edades económicamente dependiente o potencialmente inactiva, concebido como aquellos menores de 15 años de edad y de 60 años y más, y el grupo poblacional potencialmente activo o productivo concebido como aquellos de entre 15 y 59 años de edad. Mientras mayor sea la razón de dependencia, más personas se verán en desventaja frente a un desastre o emergencia, debido que su capacidad de respuesta y prevención prácticamente va a ser nula, y puede tener consecuencias negativas desde la perspectiva de recuperación de la población a un desastre.</p>	Censos Nacionales	INEI

...// continuación de la Tabla 9

Categorías	Indicadores	Fórmula del indicador	Descripción	Periodicidad actualización	Fuente datos
EMPLEO E INGRESOS	Tasa de desempleo abierto (%)	$TDA = \frac{NoPD}{PEA} * 100$	Este indicador mide el número de personas desempleadas en relación con la fuerza total de trabajo de la población de la PEA. Su tendencia a lo largo del tiempo es un indicador de la capacidad de la economía para proporcionar empleo a la fuerza de trabajo. Una población con una alta tasa de desempleo tiene mayores dificultades de hacer frente a un desastre o emergencia, al influir sobre la capacidad de generar recursos económicos que posibiliten la adquisición alimentos, equipos de comunicación y material logístico para disminuir los efectos de un desastre.	Censos Nacionales	INEI

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10

Selección de los indicadores socioeconómicos por categoría: población

Categorías	Indicadores	Fórmula del indicador	Descripción	Periodicidad actualización	Fuente datos
POBLACIÓN	Densidad de la población (hab./Km ²)	$DP = \frac{PT}{ST} * 100$	El Indicador evalúa la concentración de la población en una determinada área geográfica. Comprende el número de habitantes por kilómetro cuadrado que se encuentra en una determinada extensión territorial. Las zonas con mayor densidad de población son más vulnerables en base a su exposición por el inadecuado ordenamiento territorial. Aumenta el riesgo, cuando la población se concentra en un área limitada a un peligro natural.	Censos Nacionales	INEI
	Porcentaje de la población de habla originaria (%)	$\%PO = \frac{P5HL}{P5} * 100$	El indicador consiste en definir la proporción de la población de 5 años y más años de edad que habla una lengua originaria, respecto del total de población de 5 años y más años. Una mayor población de lengua originaria que reside espacialmente en zonas que fueron azotados anteriormente por peligros naturales en diferentes momentos del tiempo, debido a la falta de conocimiento del territorio y por las propias condiciones de precariedad de sus familias, la hacen más vulnerable frente a un desastre o una emergencia.	Censos Nacionales	INEI

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11

Selección de los indicadores socioeconómicos por categoría: telecomunicaciones

Categorías	Indicadores	Fórmula del indicador	Descripción	Periodicidad actualización	Fuente datos
TELECOMUNICACIONES	Porcentaje de hogares sin servicio de teléfono fijo (%)	$\%HSTF = \frac{(THSIC - THCTF) * 100}{THSIC}$	El indicador enuncia la proporción de hogares que carecen del servicio de teléfono fijo, respecto del total de hogares. Una menor cantidad de teléfonos fijos supone una mayor vulnerabilidad frente a un desastre o una emergencia, al limitar la capacidad de comunicación de la población.	Censos Nacionales	INEI
	Porcentaje de hogares sin servicio de teléfono celular (%)	$\%HSTC = \frac{(THSIC - THCTC) * 100}{THSIC}$	El indicador expresa la proporción de hogares que carecen del servicio de teléfono celular, respecto del total de hogares. Una menor cantidad de teléfonos celulares supone una mayor vulnerabilidad frente a un desastre o una emergencia, al restringir la comunicación de la población, al uso de las múltiples aplicaciones del celular, como mensajes de texto, mensajes de voz, enviar fotos y realizar videos, acceso a redes sociales para solicitar apoyo y ayudar que llegue rápidamente y salvar vidas.	Censos Nacionales	INEI

...// continuación de la Tabla 11

Categorías	Indicadores	Fórmula del indicador	Descripción	Periódicidad actualización	Fuente datos
TELECOMUNICACIONES	Porcentaje de hogares sin servicio de conexión a T.V por cable (%)	$\%HSCTV = \frac{(THSIC - THCTV)}{THSIC} * 100$	El indicador indica la proporción de hogares que carecen del servicio de conexión a T.V por cable, respecto del total de hogares. Un menor número de conexiones a T.V por cable, implica una menor comunicación e información de la población en cuanto a las medidas de prevención a adoptarse antes, durante y después de un desastre o una emergencia	Censos Nacionales	INEI
	Porcentaje de hogares sin servicio de conexión a Internet (%)	$\%HSI = \frac{(THSIC - THCI)}{THSIC} * 100$	El indicador muestra la proporción de hogares que carecen del servicio de conexión a Internet, respecto del total de hogares. Un menor número de conexiones a Internet, implica una menor comunicación e información de la población en cuanto a las medidas de prevención a adoptarse antes, durante y después de un desastre o una emergencia, así como limita al acceso a redes sociales para comunicar y solicitar apoyo nacional e internacional	Censos Nacionales	INEI

...// continuación de la Tabla 11

Categorías	Indicadores	Fórmula del indicador	Descripción	Periodicidad actualización	Fuente datos
TELECOMUNICACIONES	Porcentaje de hogares sin tenencia de tecnología de información y comunicación (%)	$\%HSTIC = \frac{(TH - THCTIC)}{TH} * 100$	El indicador consiste en la proporción de hogares sin tenencia de tecnología de información y comunicación, respecto del total de hogares. Los hogares sin tenencia de tecnología de información y comunicación son mas vulnerables ante un desastre o una emergencia, al no contar con teléfonos fijos y celulares, conexión a TV. por cable e Internet para la comunicarse e informarse sobre los peligros naturales que está expuesta, y las medidas preventivas a adoptarse para reducir los efectos de los desastres	Censos Nacionales	INEI

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12

Selección de los indicadores socioeconómicos por categoría: pesca

Categorías	Indicadores	Fórmula del indicador	Descripción	Periodicidad actualización	Fuente datos
PESCA	Porcentaje de la población dedicada a la actividad pesquera (%)	$\%PDAPA = \frac{PDAPA}{PT} * 100$	El indicador enuncia la proporción de la población que se dedica a la actividad pesquera, respecto del total de la población. Una mayor cantidad de población vinculada a la actividad pesquera es más vulnerable ante un desastre o una emergencia, al desarrollar sus actividades pesqueras de carga de provisiones, descarga de recursos pesqueros, procesamiento pesquero, extracción de recursos pesqueros, cultivos marinos y hatcherys en zonas cerca al mar.	Censo de Pesca Artesanal en el Ámbito Marítimo	PRODUCE-INEI

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13

Selección de los indicadores socioeconómicos por categoría: turismo

Categorías	Indicadores	Fórmula del indicador	Descripción	Periodicidad actualización	Fuente datos
TURISMO	Porcentaje de población de turistas nacionales y extranjeros visitantes (%)	$\%PPTNE = \frac{TN + TE}{PT} * 100$	El indicador expresa la proporción de la población que son turistas nacionales y extranjeros, respecto del total de la población. El turista nacional y extranjero está poco familiarizado con las cuestiones de índole territorial del destino turístico, siendo muy vulnerable a padecer los efectos potenciales de los desastes o emergencias causado por los peligros naturales de la comunidad	Mensual	MINCETUR

Fuente: Elaboración propia.

4.2.2. Evaluación de los indicadores socioeconómicos

La evaluación de los indicadores socioeconómicos se realiza utilizando la ficha de evaluación de los indicadores socioeconómicos (Anexo 4).

4.2.2.1. Salud

El resultado de la evaluación de los indicadores de la categoría de salud, se muestran en la Tabla 14.

Tomando en cuenta la información del PNUD (2010), el número de médicos por habitante para la ciudad de Ilo es de 16,10 médicos/10 mil habitantes, por lo cual le corresponde una condición de vulnerabilidad Muy Baja, al obtener una calificación de 0,00. Este resultado es coherente y se sustenta, toda vez que la ciudad de Ilo cuenta con 03 hospitales: Hospital de Ilo del Ministerio de Salud, Hospital de Southern Perú y el Hospital de EsSalud.

Con respecto a la Tasa de Mortalidad Infantil, se tiene 12,80 (TMI x 1 000), y corresponde a una condición de vulnerabilidad Muy Bajo, obteniendo una calificación de 0,00.

Por último, el porcentaje de población sin aseguramiento en salud fue de 48,80%, dicho valor corresponde a una condición de vulnerabilidad Baja, por lo que, se le asignó la calificación de 0,25.

Tabla 14

Evaluación de los indicadores socioeconómicos por categoría: salud

Categoría	Indicador seleccionado	Intervalos	Condición vulnerabilidad	Rangos de valor	Valor del indicador en la ciudad de Ilo	Calificación
SALUD	Médicos por cada 10,000 habitantes (%)	Menos de 3,87 médicos por cada 10 000 habitantes	Muy Alto	1,00		0,00
		De 3,88 a 7,74 médicos por cada 10 000 habitantes	Alto	0,75		
		De 7,75 a 11,60 médicos por cada 10 000 habitantes	Medio	0,50		
		De 11,61 a 15,47 médicos por cada 10 000 habitantes	Bajo	0,25		
		Más de 15 médicos por cada 10 000 habitantes	Muy Bajo	0,00	16,10	
	Tasa de Mortalidad Infantil (TMI x 1000)	De 07,2 a 17,1	Muy Bajo	0,00	12,80	0,00
		De 17,2 a 27,0	Bajo	0,25		
		De 27,1 a 37,0	Medio	0,50		
		De 37,1 a 47,9	Alto	0,75		
		De 48,0 ó más	Muy Alto	1,00		

...// continuación de la Tabla 14

Categoría	Indicador seleccionado	Intervalos	Condición vulnerabilidad	Rangos de valor	Valor del indicador en la ciudad de Ilo	Calificación
SALUD	Porcentaje de la población sin aseguramiento en salud (%)	De 17,63 a 34,10	Muy Bajo	0,00		0,25
		De 34,11 a 50,57	Bajo	0,25	48,8	
		De 50,58 a 67,04	Medio	0,50		
		De 67,05 a 83,51	Alto	0,75		
		De 83,52 ó más	Muy Alto	1,00		

Fuente: Elaboración propia.

4.2.2.2. Educación

El resultado de la evaluación de los indicadores de la categoría de educación, se muestran en la Tabla 15.

El 1,98% de la población es analfabeta, esto sugiere que además de las limitaciones directas que implica la carencia de habilidades para leer y escribir, se muestra una proporción de la población con cierto retraso educativo. De acuerdo a los rangos de valor, se le asignó la calificación de 0,00 al considerarse un porcentaje de analfabetismo Muy Bajo.

Adicionalmente, se tiene una mayor cobertura educativa de la población de 5 a 18 años, el 91,71% asiste a la escuela. Debido a lo anterior se le asignó una calificación de 0,00 al considerarse que es Muy Baja la población entre 5 a 18 años que no asiste a la escuela.

En la ciudad de Ilo, el nivel promedio de escolaridad de la población es de 11,11 años, lo que significa que la mayoría de la población cuenta con estudios de educación primaria y secundaria. Al indicador se le asignó una calificación de 0,00 de acuerdo a los rangos de valor, en la cual le correspondió a una condición Muy Baja.

Tabla 15

Evaluación de los indicadores socioeconómicos por categoría: educación

Categoría	Indicador seleccionado	Intervalos	Condición vulnerabilidad	Rangos de valor	Valor del indicador en la ciudad de Ilo	Calificación
EDUCACIÓN	Tasa Analfabetismo (%)	De 1,07 a 15,85	Muy Bajo	0,00	1,98	0,00
		De 15,86 a 30,63	Bajo	0,25		
		De 30,64 a 45,41	Medio	0,50		
		De 45,42 a 60,19	Alto	0,75		
		De 60,20 ó más	Muy Alto	1,00		
	Porcentaje de escolaridad de 5 a 18 años (%)	De 42,72 a 54,17	Muy Alto	1,00		0,00
		De 54,18 a 65,62	Alta	0,75		
		De 65,63 a 77,07	Media	0,50		
		De 77,08 a 88,52	Bajo	0,25		
		De 88,53 ó más	Muy Bajo	0,00	91,71	
	Años promedio de escolaridad (años)	De 1,0 a 3,2	Muy Alto	1,00		0,00
		De 3,3 a 5,4	Alto	0,75		
		De 5,5 a 76,4	Medio	0,50		
		De 7,7 a 9,8	Bajo	0,25		
		De 9,9 ó más	Muy Bajo	0,00	11,11	

Fuente: Elaboración propia.

4.2.2.3. Vivienda

El resultado de la evaluación de los indicadores de la categoría de vivienda se muestran en la Tabla 16.

Según los indicadores de esta categoría, el 2,92% del total de las viviendas no cuentan con el servicio de agua, 2,01% no cuenta con el servicio de desagüe y el 5,23% de viviendas no cuentan con el servicio de electricidad.

Para los tres indicadores anteriores se les asignó un valor de 0,00, y se consideró que el porcentaje de viviendas que no tiene acceso a los servicios de agua, desagüe y electricidad, con respecto a otras ciudades del país, es Muy Bajo. Actualmente, la ciudad de Ilo, está considerada como la primera ciudad urbanística del país. Una de las principales razones que lo sustenta es el cambio de las redes de agua y desagüe en toda la ciudad, y la

ampliación de la cobertura de estos servicios mediante la ejecución de proyectos de inversión pública hacia la población.

En cuanto al material de las viviendas, el 1,62% tienen piso de material de madera y madera pulida, y le corresponde la calificación de 0,00 con una condición Muy Baja; mientras que, el 4,47% presentan paredes de material de madera, adobe, quincha, para la cual se le asignó una calificación 0,25 con una condición Baja. En este caso, las viviendas son más vulnerables ante un eventual “tsunami”, y además, son consideradas como viviendas con características físicas inadecuadas. Según INEI (2011), las viviendas de paredes exteriores de estera, quincha, piedra con barro o madera con piso de tierra o improvisadas son viviendas con características físicas inadecuadas.

Tabla 16

Evaluación de los indicadores socioeconómicos por categoría: vivienda

Categoría	Indicador seleccionado	Intervalos	Condición vulnerabilidad	Rangos de valor	Valor del indicador en la ciudad de Ilo	Calificación
VIVIENDA	Porcentaje de viviendas sin servicio de agua (%)	De 0,00 a 19,96	Muy Bajo	0,00	2,92	0,00
		De 19,97 a 39,92	Bajo	0,25		
		De 39,93 a 59,88	Medio	0,50		
		De 59,89 a 79,84	Alto	0,75		
		De 74,85 ó más	Muy Alto	1,00		
	Porcentaje de viviendas sin servicio de desagüe (%)	De 1,21 a 20,96	Muy Bajo	0,00	2,01	0,00
		De 20,97 a 40,71	Bajo	0,25		
		De 40,72 a 60,46	Medio	0,50		
		De 60,47 a 80,21	Alto	0,75		
		De 80,22 ó más	Muy Alto	1,00		
	Porcentaje de viviendas sin servicio de electricidad (%)	De 0,00 a 19,76	Muy Bajo	0,00	5,23	0,00
		De 19,77 a 39,52	Bajo	0,25		
		De 39,53 a 59,28	Medio	0,50		
		De 59,29 a 79,04	Alto	0,75		
		De 79,05 ó más	Muy Alto	1,00		

...// continuación de la Tabla 16

Categoría	Indicador seleccionado	Intervalos	Condición vulnerabilidad	Rangos de valor	Valor del indicador en la ciudad de Ilo	Calificación
VIVIENDA	Porcentaje de viviendas con piso de material de madera y madera pulida (%)	De 1,52 a 20,82	Muy Bajo	0,00	1,62	0,00
		De 20,83 a 40,12	Bajo	0,25		
		De 40,13 a 59,42	Medio	0,50		
		De 59,43 a 78,72	Alto	0,75		
		De 78,73 ó más	Muy Alto	1,00		
	Porcentaje de viviendas con paredes de material de madera, adobe, quincha (%)	De 0,00 a 3,84	Muy Bajo	0,00		0,25
		De 3,85 a 7,68	Bajo	0,25	4,47	
		De 7,69 a 11,52	Medio	0,50		
		De 11,53 a 15,36	Alto	0,75		
		De 15,37 ó más	Muy Alto	1,00		

Fuente: Elaboración propia.

4.2.2.4. Empleo e ingresos

El resultado de la evaluación de los indicadores de la categoría de empleo e ingresos se muestran en la Tabla 17.

El 42,86% de la Población Económicamente Activa (PEA) recibe menos de una Remuneración Mínima Vital (RMV), este indicador refleja los recursos económicos que dispone la población de la ciudad de Ilo para satisfacer sus necesidades básicas personales y de la familia. La población que percibe menos de una RMV es más vulnerable en caso de sufrir pérdidas a causa de un desastre, toda vez que su capacidad de recuperación ante un eventual desastre será lenta y limitada. En tal sentido, al indicador se le ubicó en una condición vulnerabilidad Baja y se le asignó la calificación de 0,25.

La razón de dependencia es del 47,47%, lo que significa que esta población es la que depende de la

PEA. Al indicador se le dio la calificación de 0,25 al considerar que tiene una condición Baja. La tasa de desempleo abierto es de 7,41% que corresponde a una condición Media, y la calificación obtenida fue de 0,50.

4.2.2.5. Población

El resultado de la evaluación de los indicadores de la categoría de población se muestra en la Tabla 18.

La densidad de población es de 46 habitantes/km², correspondiendo la condición de vulnerabilidad Muy Baja, y se le asignó un valor de 0,00.

El 13,27% del total de la población de la provincia de Ilo aprendió hablar en la niñez un idioma o lengua (quechua, aymara y asháninka) diferente al castellano y para que una población se considere

eminentemente originaria tiene que representar más del 40%, se infiere que la localidad no es predominantemente originaria, por lo que el valor que se le asignó fue de 0,00.

Tabla 17

Evaluación de los indicadores socioeconómicos por categoría: empleo e ingresos

Categoría	Indicador seleccionado	Intervalos	Condición vulnerabilidad	Rangos de valor	Valor del indicador en la ciudad de Ilo	Calificación
EMPLEO E INGRESOS	Porcentaje de la población económicamente activa que recibe ingresos menos de una remuneración mínima vital (RMV) (%)	De 18,41 a 34,50	Muy Bajo	0,00		0,25
		De 34,51 a 50,59	Bajo	0,25	42,86	
		De 50,60 a 66,68	Medio	0,50		
		De 66,69 a 82,77	Alto	0,75		
		De 82,78 ó más	Muy Alto	1,00		
	Razón de dependencia (%)	De 17,75 a 37,72	Muy Bajo	0,00		0,25
		De 37,73 a 57,69	Bajo	0,25	47,47	
		De 57,70 a 77,66	Medio	0,50		
		De 77,67 a 97,63	Alto	0,75		
		De 97,64 ó más	Muy Alto	1,00		
	Tasa de desempleo abierto (%)	De 0,00 a 3,09	Muy Bajo	0,00		0,50
		De 3,10 a 6,18	Bajo	0,25		
		De 6,19 a 9,27	Medio	0,50	7,41	
		De 9,28 a 12,36	Alto	0,75		
		De 12,37 ó más	Muy Alto	1,00		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 18

Evaluación de los indicadores socioeconómicos por categoría: población

Categoría	Indicador seleccionado	Intervalos	Condición vulnerabilidad	Rangos de valor	Valor del indicador en la ciudad de Ilo	Calificación
POBLACIÓN	Densidad de la población (Hab. /Km ²)	De 1 a 99 habitantes/km²	Muy Bajo	0,00	46	0,00
		De 100a 499 habitantes /km ²	Bajo	0,25		
		De 500 a 999 habitantes/km ²	Medio	0,50		
		De 1 000 a 4999 habitantes/km ²	Alto	0,75		
		Mas de 5 000 habitantes/ km ²	Muy Alto	1,00		
	Porcentaje de la población de habla originaria (%)	Más del 40% de la población	Predominantemente de habla originaria	1,00		0,00
		Menos del 40% de la población	Predominantemente no habla originaria	0,00	13.27	

Fuente: Elaboración propia.

4.2.2.6. Telecomunicaciones

El resultado de la evaluación de los indicadores de la categoría de telecomunicaciones se muestra en la Tabla 19.

De la evaluación realizada a los indicadores de la categoría de telecomunicaciones se tiene que el 32,82% del total de hogares no cuentan con el servicio de teléfono celular, el 72,92% no cuenta con servicios de conexión a Internet y el 21,60% de hogares no cuenta con ninguno de estos servicios. A los tres indicadores anteriores se les asignó un valor de 0,00, y se le considera la condición de vulnerabilidad Muy Bajo debido a que el porcentaje de hogares que no tiene acceso a los servicios de teléfono celular, conexión a Internet, y sin tenencia de tecnología de información y comunicación con respecto a otras ciudades del país.

De acuerdo OSIPTEL (2012), en el último quinquenio se ha registrado un fuerte avance de la telefonía móvil debido, en gran parte, a la significativa mejora en la calidad de sus productos y la disminución de sus precios, convirtiéndose en un servicio de comunicación atractivo para los consumidores. A pesar de estos avances, solo un tercio de la población cuenta en sus hogares con servicio de telefonía celular; es decir, por cada tres hogares una tiene el servicio de telefonía celular.

El porcentaje de hogares sin servicio de telefonía fija es de 67,08% y le corresponde la calificación de 0,25 con una condición Baja, y el 90,86% son hogares sin servicio de conexión a T.V por cable, y se asignó una calificación 0,75 con una condición Alta,

Una mayor conexión de los hogares al servicio de teléfono fijo y celular, Internet y T.V. cable es particularmente una tarea pendiente del Estado. Estos

servicios son importantes para facilitar el intercambio de información de la población, distribución y recepción de las alertas o alarmas que emite el Sistema Nacional de Alerta de Tsunamis (SNAT) para contribuir en la toma de decisiones de los actores involucrados en el Sistema Nacional de Defensa Civil y responder adecuadamente ante un eventual desastre. Los beneficios que obtendría la población es de contar con un mayor acceso de comunicación e información en cuanto a las medidas de prevención a adoptarse antes, durante y después de un desastre o emergencia, así como un mayor acceso a redes sociales para comunicar y solicitar apoyo nacional e internacional.

Tabla 19

Evaluación de los indicadores socioeconómicos por categoría: telecomunicaciones

Categoría	Indicador seleccionado	Intervalos	Condición vulnerabilidad	Rangos de valor	Valor del indicador en la ciudad de Ilo	Calificación
TELECOMUNICACIONES	Porcentaje de hogares sin servicio de teléfono fijo (%)	Menos de 57,11	Muy Bajo	0,00		0,25
		De 57,12 a	Bajo	0,25	67,08	
		De 67,11 a	Medio	0,50		
		De 77,09 a	Alto	0,75		
		De 87,08 ó más	Muy Alto	1,00		
	Porcentaje de hogares sin servicio de teléfono celular (%)	Menos de	Muy Bajo	0,00	32,82	0,00
		De 35,53 a	Bajo	0,25		
		De 47,23 a	Medio	0,50		
		De 59,92 a	Alto	0,75		
		De 70,62 ó más	Muy Alto	1,00		
	Porcentaje de hogares sin servicio de conexión a T.V por cable (%)	Menos de 73,67	Muy Bajo	0,00		0,75
		De 73,68 a	Bajo	0,25		
		De 80,07 a	Medio	0,50		
		De 86,47 a	Alto	0,75	90,86	
		De 92,87 ó más	Muy Alto	1,00		
	Porcentaje de hogares sin servicio de conexión a Internet (%)	Menos de	Muy Bajo	0,00	72,92	0,00
		De 87,26 a	Bajo	0,25		
		De 90,36 a	Medio	0,50		
		De 93,43 a	Alto	0,75		
		De 96,55 ó más	Muy Alto	1,00		

...// continuación de la Tabla 19

Categoría	Indicador seleccionado	Intervalos	Condición vulnerabilidad	Rangos de valor	Valor del indicador en la ciudad de Ilo	Calificación
TELECOMUNICACIONES	Porcentaje de hogares sin tenencia de tecnología de información y comunicación (%)	Menos de	Muy Bajo	0,00	21,60	0.00
		De 36,61 a	Bajo	0,25		
		De 55,04 a	Medio	0,50		
		De 73,47 a	Alto	0,75		
		De 91,90 ó más	Muy Alto	1,00		

Fuente: Elaboración propia.

4.2.2.7. Pesca

El resultado de la evaluación del indicador de la categoría de pesca se muestra en la Tabla 20.

De acuerdo PRODUCE-INEI (2012), los resultados obtenidos del “I Censo de Pesca Artesanal en el Ámbito Marítimo”, se estima que en la región Moquegua está conformado por 4 842 agentes pesqueros, y en el Puerto de Ilo se tiene 4 482 agentes pesqueros que representa el 6,41% del total de la población de la ciudad de Ilo; es decir, de cada 100 personas, 6 personas se dedican a las actividades pesqueras en el litoral costero de Ilo que están expuesto al peligro de “tsunami”; y para que una población se considere eminentemente pesquera tiene que representar más del 40,00% de la población, por lo tanto, la localidad o comunidad no es predominantemente pesquera, y el valor que se le asignó fue de 0,00.

4.2.2.8. Turismo

El resultado de la evaluación del indicador de la categoría de turismo se muestra en la Tabla 21.

El porcentaje anual de turistas nacionales y extranjeros visitantes es de 42,88%, los cuales, están poco informados sobre los peligros naturales del territorio de destino, siendo vulnerable a padecer los efectos potenciales de los desastres o emergencias. En el caso de un eventual “tsunami”, desconocen las zonas de inundación, rutas de evacuación, y las zonas seguras. Por el valor porcentual que representa, se le considera a la localidad con predominio de población turista y el valor que se le asignó fue de 1,00.

Los resultados de la evaluación de los indicadores socioeconómicos que reflejan las condiciones de la población costera de la ciudad de Ilo, se muestra en la Tabla 22. El resultado de la

evaluación se obtuvo mediante la suma de las calificaciones de los indicadores que fue de 3,50, luego se dividió entre los 23 indicadores seleccionados, el resultado de la operación fue de 0,15, número que representa el promedio general de la calificación de los indicadores socioeconómicos. Este resultado muestra que las condiciones socioeconómicas de la población de la ciudad de Ilo presenta la condición de vulnerabilidad Baja.

Tabla 20

Evaluación de los indicadores socioeconómicos por categoría: pesca

Categoría	Indicador seleccionado	Intervalos	Condición vulnerabilidad	Rangos de valor	Valor del indicador en la ciudad de Ilo	Calificación
PESCA	Porcentaje de la población dedicada a la actividad pesquera (%)	Más del 40,00% de la población	Predominantemente población pesquera	1,00		0,00
		Menos del 40,00% de la población	Predominantemente no población pesquera	0,00	6,81	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 21

Evaluación de los indicadores socioeconómicos por categoría: turismo

Categoría	Indicador seleccionado	Intervalos	Condición vulnerabilidad	Rangos de valor	Valor del indicador en la ciudad de Ilo	Calificación
TURISMO	Porcentaje de población de turistas nacionales y extranjeros visitantes (%)	Más del 40,00% de la población	Predominantemente población de turistas	1,00	42,88	1,00
		Menos del 40,00% de la población	Predominantemente no población de turistas	0,00		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 22

Resumen del resultado de la evaluación de los indicadores socioeconómicos

Categoría	Indicadores	Calificación
SALUD	Médicos por cada 10 000 habitantes	0,00
	Tasa de Mortalidad Infantil	0,00
	Porcentaje de la población sin aseguramiento en salud	0,25
EDUCACIÓN	Tasa Analfabetismo	0,00
	Porcentaje de escolaridad de 5 a 18 años	0,00
	Años promedio de escolaridad	0,00
VIVIENDA	Porcentaje de viviendas sin servicio de agua	0,00
	Porcentaje de viviendas sin servicio de desagüe	0,00
	Porcentaje de viviendas sin servicio de electricidad	0,00
	Porcentaje de viviendas con paredes de material de madera, adobe, quincha	0,25
	Porcentaje de viviendas con piso de material de madera y madera pulida	0,00
EMPLEO E INGRESOS	Porcentaje de la PEA que recibe ingresos menos de una RMV	0,25
	Razón de dependencia	0,25
	Tasa de desempleo abierto	0,50
POBLACIÓN	Porcentaje de la población de habla originaria	0,00
	Densidad de la población	0,00
TELECOMUNICACIONES	Porcentaje de hogares sin servicio de teléfono fijo	0,25
	Porcentaje de hogares sin servicio de teléfono celular	0,00
	Porcentaje de hogares sin servicio de conexión a T.V por cable	0,75
	Porcentaje de hogares sin servicio de conexión a Internet	0,00
	Porcentaje de hogares sin tenencia de tecnología de información y comunicación	0,00
PESCA	Porcentaje de la población dedicada a la actividad pesquera	0,00
TURISMO	Porcentaje de población de turistas nacionales y extranjeros visitantes	1,00
Total		3,50
Promedio		0,15

Fuente: Elaboración propia.

4.2.3. Estimación del grado de las condiciones vulnerabilidad socioeconómicas

En la Tabla 23 se muestra el resultado del grado de las condiciones socioeconómicas de la población costera de los centros poblados de la ciudad de Ilo.

Tabla 23

Estimación del grado de las condiciones socioeconómicas

Rangos con respecto a la suma de indicadores socioeconómicos	Condiciones socioeconómicas	Valor asignado según condición de Vulnerabilidad	Calificación
De 0,00 a 0,20	Muy Alto	0,00	0,00
De 0,21 a 0,40	Alto	0,25	
De 0,41 a 0,60	Medio	0,50	
De 0,61 a 0,80	Bajo	0,75	
Más de 0,81	Muy Bajo	1,00	

Fuente: Elaboración propia.

El resultado obtenido en la evaluación de los indicadores socioeconómicos seleccionados fue de 0,15 puntos, por lo que se le asignó una calificación de 0,00, correspondiente al calificativo del grado de las condiciones socioeconómicas como Muy Alta. El resultado demuestra que las condiciones socioeconómicas de la población costera de la ciudad de Ilo son muy altas, y por lo tanto, disminuye la condición de vulnerabilidad de la población. Este es el primer resultado para la obtención del grado de “vulnerabilidad social”.

4.3. GRADO DE CAPACIDAD DE PREVENCIÓN Y RESPUESTA DE LAS AUTORIDADES Y FUNCIONARIOS

4.3.1. Análisis del resultado de la capacidad de prevención y respuesta

4.3.1.1. Reconocimiento del peligro

En la Tabla 24 y Figura 8 se presenta los resultados del reconocimiento del peligro del

“tsunami” por parte de las autoridades y funcionarios de la unidad orgánica local de Defensa Civil de la Municipalidad Provincial de Ilo y la Municipalidad Distrital de Pacocha.

A. Cuenta con acervos de información histórica de desastres anteriores

El **66,67%** de las autoridades y funcionarios entrevistados indican que no cuentan con acervos de información de desastres anteriores y las acciones que se llevaron a cabo para atenderlos, no obstante que la ciudad de Ilo, ha sido afectada por 3 grandes terremotos que causaron “tsunamis” destructivos que azotaron su litoral costero. Uno fue el 24 de noviembre de 1604, otro fue el 13 de agosto de 1868 y el 09 de mayo de 1877 ambos registrados en los catálogos elaborados por el Instituto Geofísico del Perú (IGP), el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) y la Marina de Guerra del Perú a través de la Dirección Hidrografía y Navegación (DHN).

B. Cuenta con mapas de zonas de inundación por tsunami

Más de 2/3 partes (85,71%) de las autoridades y funcionarios señalan que cuentan con mapas que identifican los puntos críticos o zonas de peligro de inundación por un “tsunami”. El mapa que hacen referencia las autoridades, fue elaborado por la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina de Guerra del Perú en el año 2007, presenta una línea de inundación de 10 m, y señalan las zonas de inundación existentes en la parte baja de la ciudad de Ilo, así como las zonas no inundables ubicados principalmente en la parte intermedia. También se indica las zonas de refugio, donde la población puede dirigirse y estar resguardada antes y después de la ocurrencia de un “tsunami” de origen cercano.

Por otro lado, el mapa de inundación no cuenta con una memoria explicativa sobre su elaboración, tampoco especifica los “tsunamis” históricos ocurridos

en el Puerto de Ilo, el modelo utilizado para la simulación del escenario de “tsunami hipotético”, los parámetros sísmicos que originaría el “tsunami” y los niveles de inundación en la parte baja de la ciudad de Ilo. Por otro lado, no se cuenta con un mapa de inundación específico para el distrito de Pacocha ubicado en el extremo SE de la ciudad de Ilo.

C. Cuenta con mapas de peligro por tsunami actualizado

El **76,19%** de las autoridades y funcionarios opinan que cuentan con un mapa de peligro por “tsunami” actualizado. De acuerdo a las conversaciones con el representante de la Dirección de Hidrografía y Navegación de la ciudad de Lima, señala que el mapa de inundación para el Puerto de Ilo elaborado por su institución, se encuentra en proceso de actualización, así como los demás mapas de inundación para otras ciudades costeras del país.

Tabla 24

Reconocimiento del peligro de origen natural por parte de las autoridades

Autoridades	Reconocimiento del peligro de origen natural					
	Cuenta con acervos de información histórica de desastres anteriores		Cuenta con mapas de zonas de inundación por un tsunami		Cuenta con mapas de peligro por tsunami actualizado	
	Sí	No	Sí	No	Sí	No
Centro de Operaciones de Emergencia Provincial	2	0	1	1	0	2
Municipalidad Provincia de Ilo	0	5	5	0	4	1
Instituto del Mar del Perú	1	0	1	0	1	0
Policía Nacional de Perú	1	2	2	1	2	1
Gobernación Provincial Ilo	0	1	0	1	1	0
Autoridad Portuaria Nacional	0	1	1	0	1	0
Red de Salud Ilo	0	1	1	0	1	0
Capitanía del Puerto de Ilo	1	0	1	0	1	0
Dirección Regional de Comercio Exterior y Turismo	1	0	1	0	1	0
Ejercito del Perú	1	0	1	0	1	0
Cruz Roja Filial Ilo	0	1	1	0	1	0
Compañía de Bomberos	0	1	1	0	0	1
Dirección Regional de la Producción Ilo	0	1	1	0	1	0
Municipalidad Distrital de Pacocha	0	1	1	0	1	0
Total	7	14	18	3	16	5
Porcentaje (%)	33,33	66,67	85,71	14,29	76,19	23,81

Fuente: Cuestionario aplicado a las autoridades.

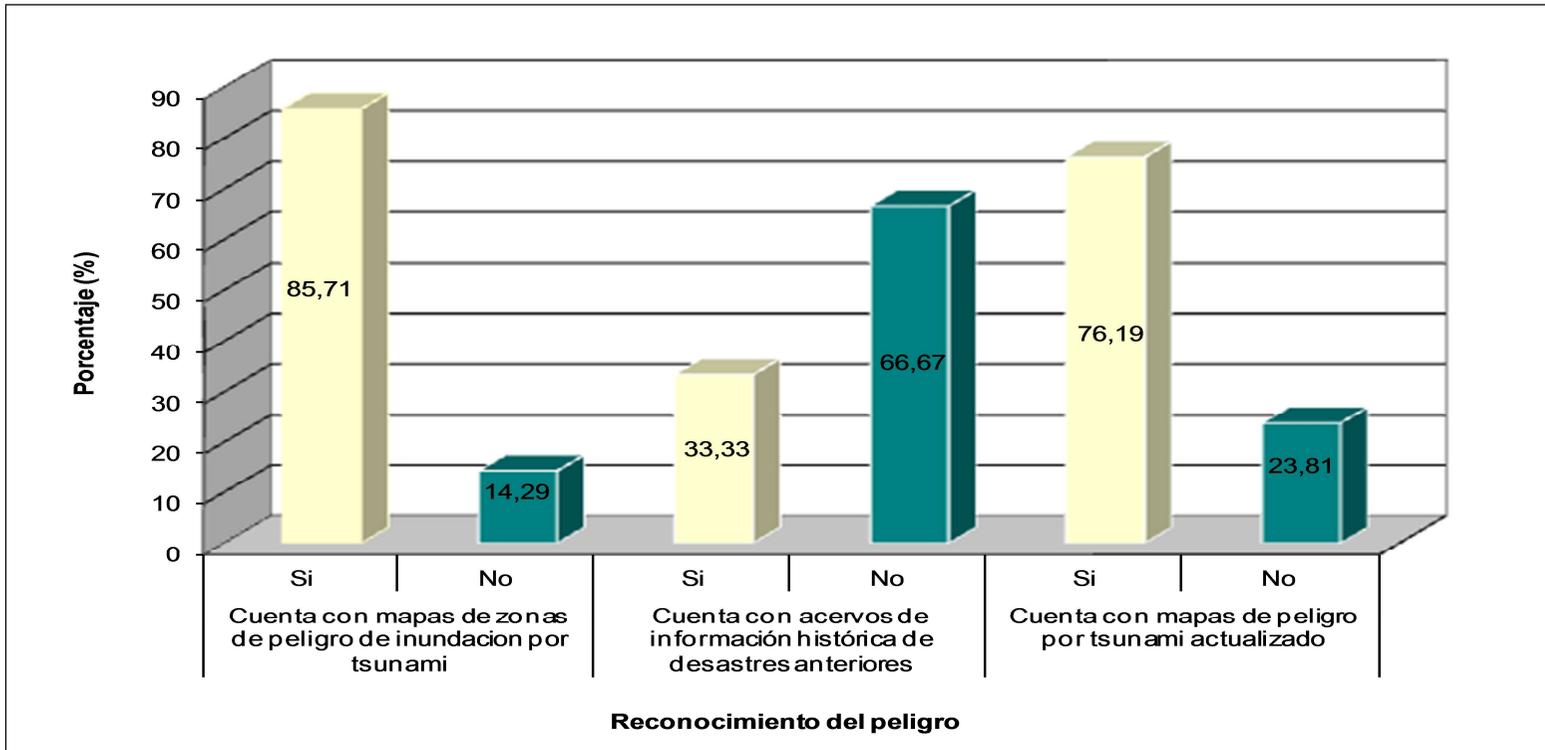


Figura 8

Reconocimiento de peligro de origen natural por parte de las autoridades

Fuente: Elaboración propia.

4.3.1.2. Capacitación, preparación e información sobre tsunamis a la población

En la Tabla 25 y Figura 9 se presenta los resultados de la capacitación, preparación e información sobre “tsunamis” a la población por parte de las autoridades y funcionarios de la unidad orgánica de Defensa Civil de los gobiernos locales.

A. El personal y/o autoridades están capacitados para informar a la población

El 80,95% de las autoridades y funcionarios entrevistados manifiestan que están capacitados para informar a la población sobre qué hacer en caso de una emergencia por “tsunami”. Las instituciones que imparten anualmente las capacitaciones en materia de “tsunamis” son: el Instituto Geofísico del Perú (IGP) y el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) en forma coordinada con la Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad Provincial de Ilo. Estas

capacitaciones están dirigidas para las autoridades y la población.

B. Existen programas de educación a la población impartidas por la Municipalidad

El 57,14% de las autoridades y funcionarios opinan que existen programas de educación y sensibilización dirigida a la población impartidas por los gobiernos locales, y el 42,86% manifiesta que no existen programas de educación y sensibilización. Las Oficinas de Defensa Civil de los gobiernos locales (Municipalidad Provincial de Ilo y la Municipalidad Distrital de Pacocha), vienen realizando diversas capacitaciones sobre prevención y atención de desastres a la población de acuerdo a su plan operativo anual, y no necesariamente corresponde a todo un programa de educación y sensibilización relacionado a la prevención, reducción del peligro, preparación, rehabilitación y reconstrucción ante la ocurrencia de “tsunami” de origen cercano.

Cabe acotar que la Municipalidad Provincial de Ilo, mediante el proyecto “Fortalecimiento del Sistema Provincial de Defensa Civil, Provincia de Ilo - Moquegua” ejecutó varios programas de capacitación, dirigido a docentes de instituciones educativas públicas y privadas, brigadistas y comunicadores sociales e incluyendo las autoridades y secretarios técnicos de las Oficinas de Defensa Civil con el objetivo de mejorar una cultura de prevención de desastres. Se logró capacitar a las autoridades locales, sociedad civil y a los medios de comunicación masiva sobre medidas de prevención y respuesta ante peligros naturales.

C. Realiza simulacros y promueve un Plan Familiar de Defensa Civil

El 90,48% de las autoridades y funcionarios manifiestan que se llevan a cabo simulacros en las distintas instituciones (instituciones educativas, instituciones de gobierno, centros de salud), sobre

qué hacer en caso de una emergencia por “tsunami” y promueven un plan familiar de Defensa Civil ante la ocurrencia de “tsunami”. Anualmente, se realizan entre 03 a 04 simulacros de “sismos/tsunamis” o “tsunamis”, inclusive los simulacros se realizan conjuntamente con otras ciudades del país vecino de Chile (simulacro binacional Perú-Chile de sismo y “tsunami”, realizado con fecha 2012-10-23).

Los simulacros deben realizarse con mayor frecuencia con previo aviso y sin aviso, en esta última, únicamente los brigadistas conocerán la fecha y la hora en la que se efectuará el simulacro. Los ejercicios frecuentes de preparación al peligro y posterior desastre son importantes, toda vez que los simulacros son esenciales para garantizar una rápida y eficaz respuesta de la población.

En las diferentes capacitaciones que brindan los funcionarios de las Oficinas de Defensa Civil de los gobiernos locales informan y concientizan a la población sobre la importancia y elaboración del “Plan

Familiar de Defensa Civil” y según Giraldo *et al.* (2010), su éxito depende del nivel de responsabilidad con que cada familia lo desarrolle y del correcto seguimiento de las pautas que se indican. Las familias deben ser conscientes de la importancia de conocer los pasos a seguir, en caso del peligro de un “tsunami”. En este plan se detalla el conjunto de actividades que los miembros de la familia deben realizar antes, durante y después que se presente una situación de peligro y posterior desastre.

Tabla 25

Capacitación, preparación e información sobre tsunamis a la población

Autoridades	Capacitación, preparación e información sobre tsunamis a la población					
	El personal y/o autoridades están capacitados para informar a la población		Existen programas de educación a la población impartidas por la Municipalidad		Realiza simulacros y promueve un plan familiar de Defensa Civil	
	Sí	No	Sí	No	Sí	No
Centro de Operaciones de Emergencia Provincial	2	0	0	2	2	0
Municipalidad Provincia de Ilo	4	1	3	2	5	0
Instituto del Mar del Perú	1	0	1	0	1	0
Policía Nacional de Perú	3	0	2	1	3	0
Gobernación Provincial Ilo	1	0	1	0	1	0
Autoridad Portuaria Nacional	1	0	1	0	1	0
Red de Salud Ilo	1	0	0	1	1	0
Capitanía del Puerto de Ilo	1	0	0	1	0	1
Dirección Regional de Comercio Exterior y Turismo	0	1	1	0	1	0
Ejercito del Perú	1	0	0	1	0	1
Cruz Roja Filial Ilo	1	0	1	0	1	0
Compañía de Bomberos	0	1	1	0	1	0
Dirección Regional de la Producción Ilo	0	1	1	0	1	0
Municipalidad Distrital de Pacocha	1	0	0	1	1	0
Total	17	4	12	9	19	2
Porcentaje (%)	80,95	19,05	57,14	42,86	90,48	9,52

Fuente: Cuestionario aplicado a las autoridades.

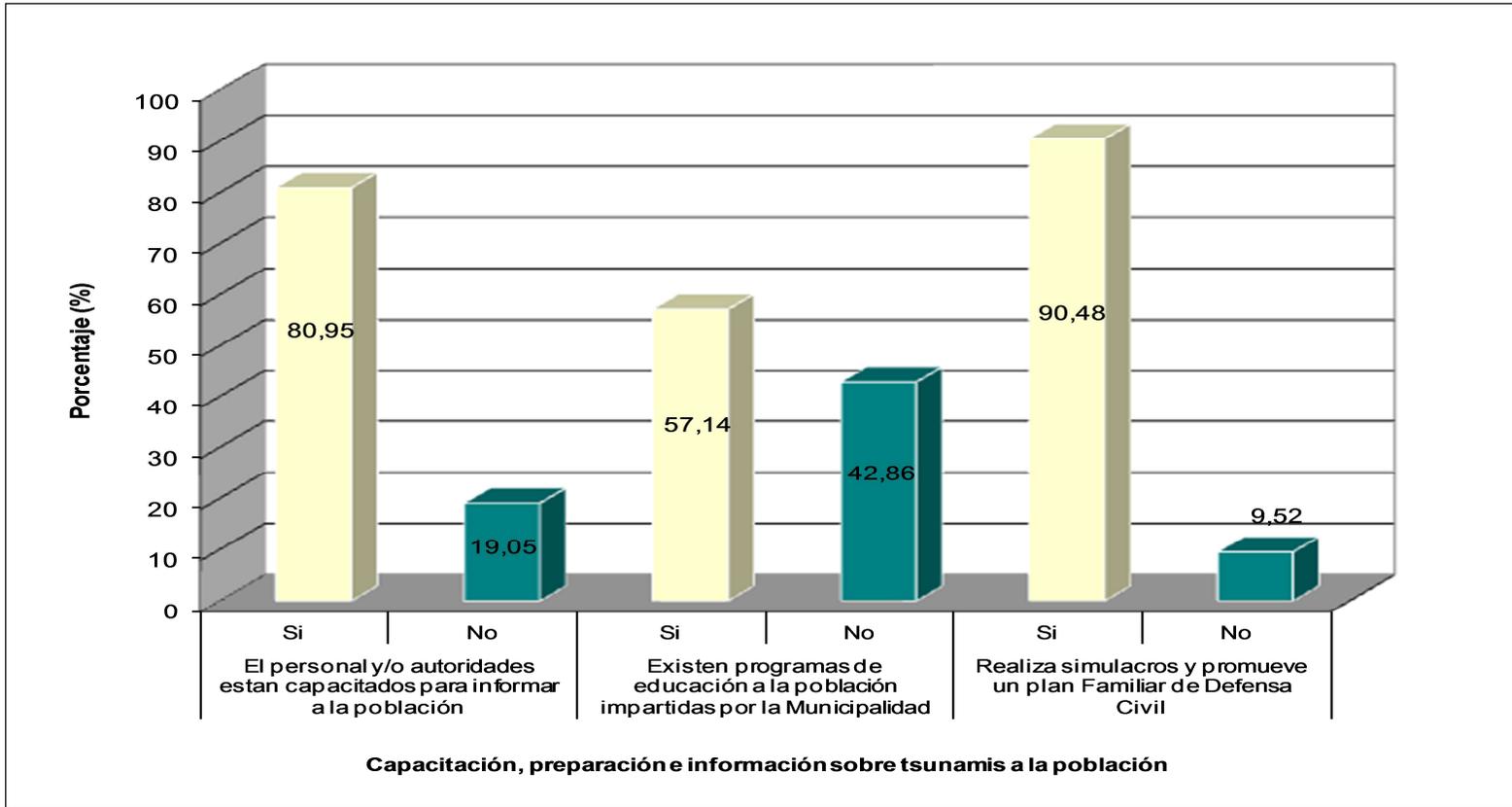


Figura 9

Capacitación, preparación e información sobre tsunamis a la población

Fuente: Elaboración propia.

4.3.1.3. Marco normativo y organización de las instituciones para la atención y prevención de desastres

En la Tabla 26 y Figura 10 se presenta los resultados del marco normativo y organización de las instituciones u organización para la atención y prevención de desastres que cuentan las autoridades y funcionarios de la unidad orgánica de Defensa Civil de los gobiernos locales.

A. La Municipalidad cuenta con una Oficina o Comité de Defensa Civil

El 95,24% de las autoridades y funcionarios entrevistados señalan que los gobiernos locales cuentan con una Oficina o Comité de Defensa Civil de gestión del riesgo que maneje la prevención, mitigación, preparación y la respuesta ante la ocurrencia de un “tsunami”. Tanto la Municipalidad

Provincial de Ilo y la Municipalidad Distrital de Pacocha cuentan con una Oficina de Defensa Civil.

La Oficina de Defensa Civil a nivel provincial brinda apoyo técnico y garantiza el funcionamiento del Comité Provincial de Defensa Civil y del Centro de Operaciones de Emergencia Provincial (COEP).

B. Existe normatividad que regula las funciones de la Oficina de Defensa Civil

El 95,24% de las autoridades y funcionarios mencionan que existe normatividad que regula las funciones de la Oficina de Defensa Civil de los gobiernos locales. En el Sistema Nacional de Defensa Civil (SINADECI) que fue aprobado mediante la Ley N° 19338 con fecha 1972-03-28, y su reglamento aprobado por el Decreto Supremo N° 005-88-SGDM con fecha 1988-05-17, establecen las funciones generales de la Oficina de Defensa Civil.

El Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) publicó en el año 2009 el “Manual de Conocimientos Básicos para Comités de Defensa Civil y Oficinas de Defensa Civil”, donde precisa con mayor detalle las funciones específicas de las Oficinas de Defensa Civil a nivel distrital y provincial.

C. Cuenta con una instancia de coordinación de más alto nivel

El 85,71% de las autoridades y funcionarios señalan que cuentan con una instancia de coordinación de más alto nivel, el cual está integrado por autoridades municipales y representantes de la sociedad civil para que en casos de emergencia organice y dirija las acciones de atención ante la ocurrencia de un “tsunami”. La instancia de mayor coordinación a nivel de la ciudad de Ilo, es el “Comité Provincial de Defensa Civil” que está conformado por representantes de las instituciones públicas y privadas, así como representantes de la sociedad civil

organizada. Este comité está constituido por 08 comisiones como son: planificación, ciencia y tecnología, coordinadora de acciones y obras de prevención, educación y capacitación, logística, salud, ley de orden e inspecciones técnicas, y comunicaciones.

Estas comisiones son unidades operativas articuladas al comité, y suman esfuerzos en pos de desarrollar los objetivos planteados. El Comité Provincial está presidida por el Alcalde de la Municipalidad Provincial de Ilo, teniendo como secretario técnico al jefe de la Oficina de Defensa Civil.

El número de representantes de la sociedad civil que participa en el referido comité es bastante reducido, solo incorpora algunos representantes de los centros poblados de la parte baja la ciudad de Ilo, y no de la parte intermedia y alta de la ciudad.

D. La Municipalidad cuenta con normatividad de uso de suelo

El 71,43% de las autoridades y funcionarios indican que los gobiernos locales, no cuentan con normatividad de uso de suelo, el cual considere el peligro de “tsunami”. La Municipalidad Provincial de Ilo en el año 2011, elaboró el “Reglamento de Zonificación Urbana” que contempla una “Zona de Reglamentación Especial” (ZRE), que considera a las áreas urbanas y de expansión urbana, con o sin construcción, que poseen características particulares de orden físico, ambiental, social o económico, y que serán desarrolladas urbanísticamente mediante planes específicos para mantener y mejorar su proceso de desarrollo urbano-ambiental. A qui se considera las zonas afectadas por el sismo del 2001-06-23; sin embargo, no considera las zonas del litoral costero afectado por los “tsunamis” de 1604, 1868 y 1877.

El continuo desarrollo urbanístico de la ciudad de Ilo tiene tendencia a urbanizar zonas más cercanas al borde costero. Este crecimiento urbanístico se evidencia en las numerosas infraestructuras de salud, educación, recreación y viviendas que se encuentran espacialmente en el borde costero, sin considerar el peligro de “tsunami” al que están expuestos. Por otro lado, no se cuenta con un plan de reubicación de estas infraestructuras en zonas de protección o zonas seguras, principalmente las infraestructura de salud y educación, toda vez que en estas últimas tienen una alta concentración de la población estudiantil con edades comprendidas entre 03 a 16 años de edad; además, la población concurre diariamente en gran porcentaje al Hospital de ESSALUD Ilo.

E. Cuenta con instrumentos de gestión actualizados

El 71,43% de las autoridades y funcionarios señalan que no cuentan con instrumentos de gestión

actualizados como: Manual de Organización y Funciones (MOF), Texto Único de Procedimientos Administrativos (TUPA), Cuadro de Asignación de Personal (CAP), Reglamento de Organización y Funciones (ROF), así como manuales de procedimiento y operación para la atención de emergencias.

Por ejemplo, la Municipalidad Provincial de Ilo cuenta con instrumentos de gestión que están desactualizados y son muy genéricos:

- El MOF fue aprobado con la Ordenanza Municipal N° 389-2007-MPI (fecha 2007-09-05).
- El ROF fue aprobado con la Resolución de Alcaldía N° 1047-2004-MPI (fecha 2004-03-27).
- El TUPA fue aprobado con la Ordenanza Municipal N° 417-2008-MPI (fecha 2008-06-06).

Además, el Reglamento de Inspecciones Técnicas de Defensa Civil data del año 2008, no

obstante que de acuerdo a la normatividad vigente de los gobiernos locales, cada dos años se tiene que ser actualizados. A ello se suma que no cuentan con manuales de procedimientos de gestión administrativa y operacional estandarizados. Cabe precisar que la Oficina de Defensa Civil provincial cuenta un protocolo donde se precisa las actividades a realizarse antes, durante y después ante un eventual peligro natural.

F. Tiene un plan de emergencia ante la ocurrencia de un tsunami

El 90,48% de las autoridades y funcionarios declaran que cuenta con plan de emergencia ante la ocurrencia de un “tsunami”. El Centro de Operaciones de Emergencia Provincial (COEP) cuenta con “Planes de Operación de Emergencia”, “Planes de Contingencia por cada Riesgo”, y “Protocolos de Comunicación”. La oficina de Defensa Civil de la Municipalidad Distrital de Pacocha, cuenta con el

“Plan de Mitigación”. El Comité Provincial de Defensa Civil, tiene el “Plan Logístico para la Atención de Emergencia” en este último se especifica los requerimientos de materiales para brigadas operativas, equipamiento para la atención de emergencias, y los bienes duradero de apoyo en caso de un sismo y/o “tsunami”.

De acuerdo a INDECI (2009), un “Plan de Operación de Emergencia”, es un plan nivel operativo que organiza la preparación y la respuesta a la emergencia considerando los riesgos del área bajo su responsabilidad y los medios disponibles en el momento. Este plan es evaluado periódicamente mediante simulaciones y simulacros.

Tabla 26

Marco normativo y organización de las instituciones u organizaciones para la atención y prevención de desastres

Autoridades	Marco normativo y organización de las instituciones para la atención y prevención de desastres					
	La Municipalidad cuenta con una Oficina o Comité de Defensa Civil		Existe normatividad que regula las funciones de la Oficina de Defensa Civil		Cuenta con una instancia de coordinación de más alto nivel	
	Sí	No	Sí	No	Sí	No
Centro de Operaciones de Emergencia Provincial	2	0	2	0	2	0
Municipalidad Provincia de Ilo	5	0	5	0	4	1
Instituto del Mar del Perú	1	0	1	0	0	1
Policía Nacional de Perú	3	0	3	0	3	0
Gobernación Provincial Ilo	0	1	1	0	1	0
Autoridad Portuaria Nacional	1	0	1	0	1	0
Red de Salud Ilo	1	0	1	0	1	0
Capitanía del Puerto de Ilo	1	0	0	1	0	1
Dirección Regional de Comercio Exterior y Turismo	1	0	1	0	1	0
Ejercito del Perú	1	0	1	0	1	0
Cruz Roja Filial Ilo	1	0	1	0	1	0
Compañía de Bomberos	1	0	1	0	1	0
Dirección Regional de la Producción Ilo	1	0	1	0	1	0
Municipalidad Distrital de Pacocha	1	0	1	0	1	0
Total	20	1	20	1	18	3
Porcentaje (%)	95,24	4,76	95,24	4,76	85,71	14,29

...// continuación de la Tabla 26

Autoridades	Marco normativo y organización de las instituciones u organizaciones para la atención y prevención de desastres					
	La Municipalidad cuenta con normatividad de uso de suelo		Cuenta con instrumentos de gestión actualizados		Tiene un plan de emergencia ante la ocurrencia de un tsunami	
	Si	No	Si	No	Si	No
Centro de Operaciones de Emergencia Provincial	0	2	0	2	2	0
Municipalidad Provincia de Ilo	2	3	3	2	5	0
Instituto del Mar del Perú	1	0	0	1	1	0
Policía Nacional de Perú	0	3	2	1	3	0
Gobernación Provincial Ilo	0	1	0	1	1	0
Autoridad Portuaria Nacional	0	1	1	0	1	0
Red de Salud Ilo	0	1	0	1	1	0
Capitanía del Puerto de Ilo	0	1	1	0	1	0
Dirección Regional de Comercio Exterior y Turismo	1	0	1	0	0	1
Ejercito del Perú	0	1	1	0	1	0
Cruz Roja Filial Ilo	1	0	0	1	1	0
Compañía de Bomberos	0	1	1	0	1	0
Dirección Regional de la Producción Ilo	0	1	1	0	0	1
Municipalidad Distrital de Pacocha	1	0	1	0	1	0
Total	6	15	12	9	19	2
Porcentaje (%)	28,57	71,43	57,14	42,86	90,48	9,52

Fuente: Cuestionario aplicado a las autoridades.

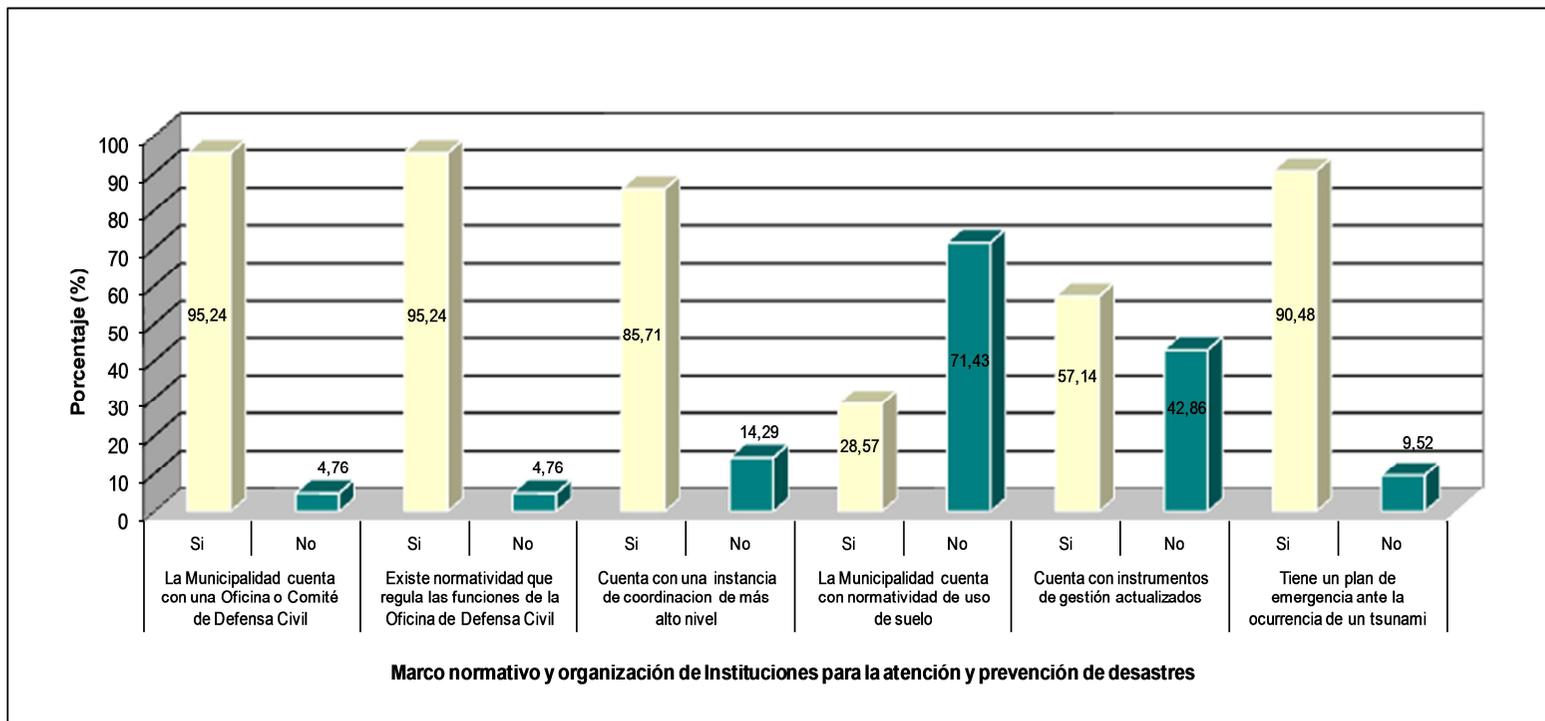


Figura 10

Marco normativo y organización de instituciones para la atención y prevención de desastres

Fuente: Elaboración propia.

4.3.1.4. Dotación de recursos humanos y herramientas tecnológicas

En la Tabla 27 y Figura 11 se presenta los resultados sobre la dotación de recursos humanos y herramientas tecnológicas que disponen las autoridades y funcionarios de la unidad orgánica de Defensa Civil de los gobiernos locales.

A. Cuenta con un número importante de brigadistas

El 61,90% de las autoridades y funcionarios indican que su institución no cuenta con un número importante de brigadistas activos entre ellos: la Red de Salud de Ilo, Cruz Roja, Compañía de Bomberos, Municipalidad Distrital de Pacocha, Municipalidad Provincial de Ilo, Instituto del Mar del Perú, Gobernación Provincial Ilo, y la Policía Nacional del Perú (Distrito de Pacocha). Por ejemplo, la Cruz Roja

cuenta únicamente con 20 voluntarios y la Compañía de Bomberos con 12 voluntarios.

El 38,10% señala que su institución cuentan con un número importante de brigadistas activos como son: Centro de Operaciones de Emergencia, Policía Nacional del Perú (Distrito de Ilo), Autoridad Portuaria Nacional, Capitanía del Puerto de Ilo, y el Ejército del Perú. Por ejemplo, el Centro de Operaciones de Emergencia a nivel provincial, cuenta con más de 100 brigadistas capacitados, pero no están activos.

B. Cuenta con un Sistema de Posicionamiento Global (GPS)

El 57,14% de las autoridades y funcionarios señalan que su institución no cuentan con un Sistema de Posicionamiento Global (GPS) para georeferenciar puntos críticos o zonas de inundación en la localidad, y el 42,86% indica que si cuenta con un GPS. La

importancia del uso del GPS según García *et al.* (2006) facilita la localización, tanto de lugares estratégicos, así como del establecimiento de las rutas de acceso, de evacuación, los radios de afectaciones etc. que agilizaría en gran medida las acciones en la atención de emergencias y de gran utilidad para el inventario preciso de las zonas donde se han producido los daños postcatástrofe.

C. Cuenta con un Sistema de Información Geográfica (SIG)

El 71,43% de las autoridades y funcionarios manifiestan que su institución no cuenta un Sistema de Información Geográfica (SIG) para procesar y analizar información cartográfica y estadística con el fin de ubicar con coordenadas geográficas los puntos críticos o zonas de inundación en su localidad.

Segura (2004) y el INDECI (2011), señalan que el Sistema de Información Geográfica (SIG) es un

sistema de hardware, software y procesos diseñados para la captura, administración, manipulación, análisis, modelamiento y graficación de datos u objetos referenciales espacialmente, para resolver problemas complejos de planeación y administración. La utilidad principal de un SIG radica en su capacidad para construir modelos o representaciones del mundo real a partir de las bases de datos digitales y para utilizar esos modelos en la simulación de los efectos que un proceso de la naturaleza o una acción antrópicas produce sobre un determinado escenario en una época específica. Además, García *et al.* (2006) señala que este sistema ayudaría en gran medida a sistematizar y a ubicar con coordenadas geográficas (georeferenciar), la información de su municipio, lo que facilitaría en gran medida las acciones de prevención en el municipio, ya que puede establecer los sitios de mayores concentraciones de población, elaborar análisis espaciales de vulnerabilidad, peligro y riesgo, evaluación y prevención de riesgos, ordenamiento ecológico, planeación regional, etc.

Tabla 27

Dotación de recursos humanos y herramientas tecnológicas

Autoridades	Dotación de recursos humanos y herramientas tecnológicas					
	Cuenta con un número importante de brigadas		Cuenta con un sistema de Geo Posicionamiento Global (GPS)		Cuenta con un Sistema de Información geográfica (SIG)	
	Sí	No	Sí	No	Sí	No
Centro de Operaciones de Emergencia Provincial	2	0	2	0	0	2
Municipalidad Provincia de Ilo	0	5	2	3	1	4
Instituto del Mar del Perú	0	1	1	0	1	0
Policía Nacional de Perú	1	2	0	3	0	3
Gobernación Provincial Ilo	0	1	0	1	1	0
Autoridad Portuaria Nacional	1	0	1	0	1	0
Red de Salud Ilo	0	1	0	1	0	1
Capitanía del Puerto de Ilo	1	0	1	0	1	0
Dirección Regional de Comercio Exterior y Turismo	1	0	1	0	1	0
Ejercito del Perú	1	0	0	1	0	1
Cruz Roja Filial Ilo	0	1	0	1	0	1
Compañía de Bomberos	0	1	0	1	0	1
Dirección Regional de la Producción Ilo	1	0	1	0	0	1
Municipalidad Distrital de Pacocha	0	1	0	1	0	1
Total	8	13	9	12	6	15
Porcentaje (%)	38,10	61,90	42,86	57,14	28,57	71,43

Fuente: Cuestionario aplicado a las autoridades.

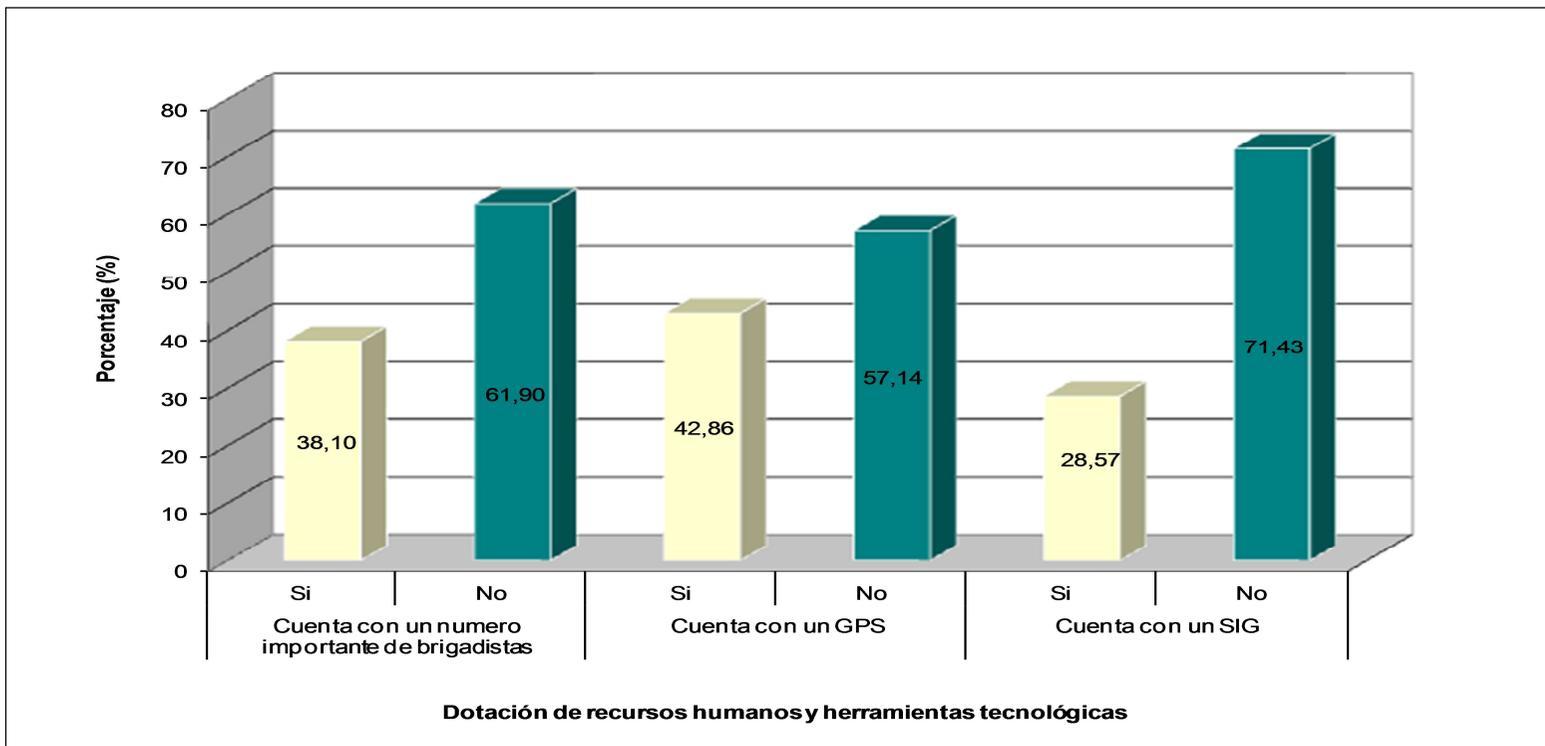


Figura 11

Dotación de recursos humanos y herramientas tecnológicas

Fuente: Elaboración propia.

4.3.1.5. Dotación de un mecanismo de alerta temprana y equipos comunicacionales

En la Tabla 28 y Figura 12 se presenta los resultados de la dotación de un mecanismo de alerta temprana y equipos comunicacionales que tienen las autoridades y funcionarios de la unidad orgánica de Defensa Civil de los gobiernos locales.

A. Tiene un mecanismo de alerta temprana para tsunamis

El 66,67% de las autoridades y funcionarios señalan que si cuentan con un mecanismo de alerta temprana para “tsunamis”. La mayoría de los entrevistados hace referencia del mecanismo de alerta temprana de la Municipalidad provincial de Ilo, que en la práctica es un sistema de alerta de “tsunami” que funciona mediante un software que controla cinco sirenas electrónicas emplazadas en la zona costera de la ciudad de Ilo. Estas sirenas

electrónicas tienen un sistema de comunicación de un mareógrafo ubicado a nivel del mar y un sistema automático de supervisión propia que permite tener reportes de alarma y/o errores del sistema, controlados vía radio de una central de operaciones que está instalado en el Centro de Operaciones de Emergencia Provincial (COEP), ubicado en el Sector de la Pampa Inalámbrica.

La Capitanía del Puerto de Ilo, la Empresa Nacional de Puertos sede Ilo, y la compañía minera SPCC cuenta con una sirena, y la Policía Nacional del Perú, Compañía de Bomberos y la Municipalidad Provincial de Ilo, mediante la Oficina de Seguridad Ciudadana cuentan con circulinas en sus unidades móviles, que se utilizan en los simulacros de “sismos/tsunamis”, sismos o “tsunamis”; sin embargo, falta estandarizar y organizar un sistema de alerta temprana que tenga definido el tipo y nivel del sonido de las sirenas durante los simulacros, toda vez que en los simulacros, las sirenas presentan diferentes

sonidos y diferentes niveles de sonido que en vez alertar a la población, genera desorientación o pánico. También es importante definir el tipo de sonido que indique a la población que retorne a sus viviendas.

B. Tiene canales de comunicación interinstitucional

El 57,14% de las autoridades y funcionarios indican que cuentan con canales de comunicación interinstitucional, a través de los cuales se coordina con otras instituciones, áreas o personas en caso de una emergencia o en acciones de prevención. Se identificó dos tipos de canales de comunicación disponibles en las diferentes instituciones como son: orales (telefonía fija, telefonía celular, telefonía satelital, sistemas de radio base de comunicaciones y fax), y electrónicos (conexión a Internet, empleo de paginas Web interactivas, correo electrónico, y TV satelital). El 42,86% indica que no tiene canales de comunicación interinstitucional.

Según García *et al.* (2006), la definición de canales de comunicación a través de los cuales se llevan a cabo los mecanismos de coordinación, es de fundamental importancia, ya que en el caso de emergencia el responsable de la unidad u organización siempre deberá tener a la mano los teléfonos de los organismos o personas que puedan ayudar. Es importante tener en cuenta, que la comunicación debe mantenerse no solo en situaciones de emergencia, sino constantemente con el fin de realizar acciones de prevención como simulacros.

C. Cuenta con equipos de comunicación

El 66,67% de las autoridades y funcionarios opinan que cuentan con el equipo necesario en su institución para la comunicación tanto para recibir como para enviar información (computadora, Internet, fax, teléfono), y el 33,33% señalan que no cuentan

con estos equipos de comunicación. Por ejemplo, la Cruz Roja Peruana filial Ilo solo cuenta con un teléfono fijo, no tiene una computadora, conexión a Internet, ni fax, no obstante que estos son los mínimos equipos de comunicación que debe contar una institución para el desarrollo de las actividades de prevención, y atención de emergencia.

D. Cuenta con equipos de comunicación redundante

El 85,71% de las autoridades y funcionarios señalan que sus instituciones cuentan con equipos de comunicación redundante (radios fijos, móviles y/o portátiles). La institución que está mejor equipada es el Centro de Operación de Emergencia Provincial (COEP) que cuenta con equipos de radiocomunicación recientemente adquiridos como: radios portátiles de comunicación VHF de 05 Watts de potencia marca Motorola modelo EP 450, radios móviles de comunicación VHF de 45 Watts de

potencia marca Motorola modelo EM-220, y también tiene un sistema de radio base de comunicaciones VHF y una estación repetidora VHF 136-176 MHZ que incluye radios base de marca Motorola modelo EM-200, así como una torre de comunicación de 30 m de altura.

La utilidad de los equipos de comunicación radica, que en una situación real de emergencia; por lo general, los canales normales de comunicación se ven seriamente afectados, limitando notablemente las comunicaciones, por lo que es necesario utilizar otros sistemas de comunicación. Los sistemas de radio comunicacionales, son de gran ayuda para tomar conocimiento oportuno de la emergencia, evaluación de daños, y realizar coordinaciones de movilización de recursos humanos, económicos y material logístico para una oportuna atención y apoyo a la población afectada. Estos sistemas de radio comunicaciones deben contar con grupos electrógenos para garantizar

un continuo y eficiente funcionamiento fluido de las comunicaciones.

Tabla 28

Dotación de un mecanismo de alerta temprana y equipos comunicacionales

Autoridades	Dotación de un mecanismo de alerta temprana y equipos comunicacionales							
	Tiene un mecanismo de alerta temprana para tsunamis		Tiene canales de comunicación interinstitucional		Cuenta con equipos de comunicación		Cuenta con equipos de comunicación redundante	
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No
Centro de Operaciones de Emergencia Provincial	2	0	2	0	2	0	2	0
Municipalidad Provincia de Ilo	5	0	1	4	4	1	5	0
Instituto del Mar del Perú	0	1	0	1	0	1	1	0
Policía Nacional de Perú	1	2	2	1	1	2	2	1
Gobernación Provincial Ilo	0	1	1	0	1	0	1	0
Autoridad Portuaria Nacional	1	0	1	0	1	0	1	0
Red de Salud Ilo	1	0	0	1	0	1	1	0
Capitanía del Puerto de Ilo	1	0	1	0	1	0	1	0
Dirección Regional de Comercio Exterior y Turismo	1	0	1	0	1	0	1	0
Ejercito del Perú	1	0	1	0	1	0	0	1
Cruz Roja Filial Ilo	0	1	0	1	0	1	0	1
Compañía de Bomberos	0	1	0	1	0	1	1	0
Dirección Regional de la Producción Ilo	0	1	1	0	1	0	1	0
Municipalidad Distrital de Pacocha	1	0	1	0	1	0	1	0
Total	14	7	12	9	14	7	18	3
Porcentaje (%)	66,67	33,33	57,14	42,86	66,67	33,33	85,71	14,29

Fuente: Cuestionario aplicado a las autoridades.

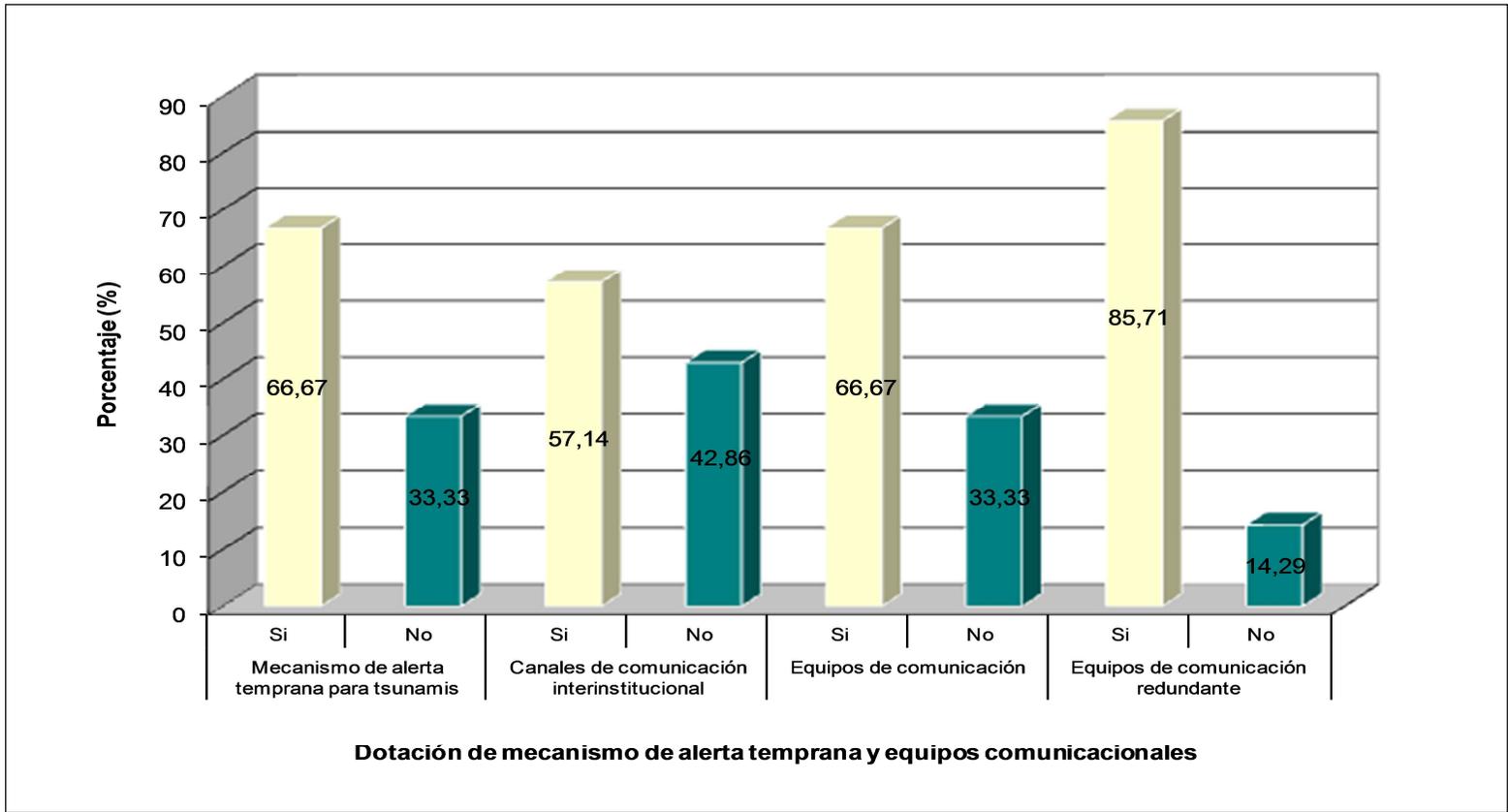


Figura 12

Dotación de mecanismo de alerta temprana y equipos comunicacionales

Fuente: Elaboración propia.

4.3.1.6. Dotación de infraestructura y vías de evacuación

En la Tabla 29 y Figura 13 se presenta los resultados de la dotación de infraestructura y vías de evacuación frente a “tsunamis” que disponen las autoridades y funcionarios de la unidad orgánica de Defensa Civil de la Municipalidad Provincial de Ilo y la Municipalidad Distrital de Pacocha.

A. Tiene establecido un almacén de suministros en caso de emergencias y/o desastres por tsunami

El 61,90% de las autoridades y funcionarios señalan que cuentan un almacén donde tiene establecido un stock de alimentos, frazadas, colchones y carpas para el caso de emergencias y/o desastres por “tsunami”, y el 38,10% indica que no tienen un almacén. El principal almacén de suministros que cuenta la ciudad de Ilo, está a cargo del Centro de Operaciones de Emergencia Provincial

(COEP) con una capacidad de atención para 200 personas, está equipado con carpas, camas, colchonetas, menajes y frazadas. Este centro se ubica en el Sector de la Pampa Inalámbrica.

B. Tiene establecido los sitios que pueden fungir como helipuertos/helipuntos

El 52,38% de las autoridades y funcionarios opinan que tienen establecido los sitios que pueden fungir como helipuertos/helipuntos para garantizar una adecuada atención de emergencias, y el 47,62% indican que no se cuenta con este tipo de instalaciones aeronáuticas. En relación a los sitios que pueden fungir como helipuertos/helipuntos los entrevistados señalan los siguientes lugares: Aeropuerto de Ilo, administrado por la empresa CORPAC S.A., Aeródromo de la compañía minera SPCC, en la zona ingreso del Cuartel Pisagua del Ejército del Perú, en las instalaciones de la I.E. Miguel Grau Seminario, las zonas altas como Alto Ilo, y en el

estadio de Pacocha. Sin embargo estos sitios no están debidamente señalizados y definidos como helipuertos/helipuntos

Los helipuertos se utilizan como lugar de estacionamiento, reabastecimiento, mantenimiento y equipamiento de helicópteros, y los helipuntos es un lugar acondicionado o preparado para que los helicópteros pueden aterrizar, despejar, carga, descargar personal, equipo y material logístico. Ambas instalaciones aeronáuticas forman parte de los servicios necesarios para las respuestas oportuna y atención de emergencias.

Estos sitios o áreas deben estar equipados mínimamente por letreros visuales verticales y horizontales, y un círculo conteniendo una H que es la señal de helipuerto/helipuntos. Asimismo, es necesario realizar estudios para definir áreas para la construcción o adecuación de helipuertos o helipuntos para facilitar la logística de transporte a través de

helicópteros, así como para otros usos para la atención en salud, manejo de ayudas humanitarias y evacuación de ciudad en una emergencia y/o desastres a consecuencia de peligros naturales.

C. Tiene ubicado los sitios y/o locales que pueden funcionar como refugios temporales

El 57,14% de las autoridades y funcionarios señalan que tienen ubicado los sitios y/o locales que pueden funcionar como zonas de refugio temporal de evacuación en el caso de un desastre por “tsunami”, y el 42,86% opina que no se cuenta con tales sitios y/o locales. Este último porcentaje demuestra que existe desconocimiento o se tiene una limitada difusión o manejo de información de la ubicación de los refugios seguros.

Los entrevistados señalan que se tiene los siguientes sitios:

- Centro Poblado de Miramar
- Centro Poblado de John F. Kennedy
- Sector de la Pampa Inalámbrica
- Lozas deportivas
- Cerros Altos de Calienta Negros
- Estadio de Ciudad Nueva y Mariscal Nieto
- Costado del Centro de Salud de Pacocha
- Cancha deportiva de Alto Ilo y Garrincha
- Parque ecológico de Pacocha
- Institución Particular de Enrique Meiggs

En cuanto a los locales:

- Local Nuevo Ilo
- Local del Centro de Operaciones de Emergencia Provincial

De acuerdo al “mapa de inundación”, elaborado por la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina de Guerra del Perú en el año 2007, se ubican las zonas de refugio para evacuación en un escenario

de inundación por “tsunami” en: la zona alta de Ciudad Jardín, Cuartel BIB 57, zona Los Olivos, zona de Urb. Magisterio, zona Urb. Aduaneros, zona de Bello Horizontes, y la zona del Camal Municipal, donde la población puede dirigirse y estar segura.

D. Tiene establecido las rutas de evacuación

El 95,24% de las autoridades y funcionarios señalan que tienen establecidas las posibles rutas de evacuación y acceso (caminos y carreteras) en caso de una emergencia y/o desastre por “tsunami”. El Centro de Operaciones de Emergencia Provincial (COEP) tiene establecido las siguientes rutas de evacuación: Jr. 28 de Julio, Jr. Matara, Jr. Mirave, Jr. Dos de Mayo, Jr. Pichincha, Jr. Miguel Grau, Jr. Mariscal Nieto, Jr. Alfonso Ugarte, Calle Pedro Flores, Calle San Jerónimo, Jr. Batalla de Arica, Jr. Alto de la Alianza, Jr. Prolongación Guatemala, y Calle Soldado desconocido. Algunas vías ubicadas en el Casco Urbano I (Jr. Matara y Jr. Dos de Mayo) y en el Casco

Urbano II (Jr. Batalla de Arica y Alto de la Alianza) están siendo obstruidas en forma permanente o temporal por el comercio informal, toda vez que utiliza parte de la vía para sus actividades comerciales, dificultando el libre tránsito peatonal y/o la evacuación de la población.

Estas rutas de evacuación deben permitir a la población evacuar en el menor tiempo posible con las máximas garantías de seguridad hacia las zonas de refugio, y en todo su recorrido debe estar señalizada con letreros o avisos de la cota que se va alcanzando, y deben estar definidas e identificadas en función a la cantidad de personas que temporalmente van a evacuar en un escenario de emergencia por “tsunami”.

E. Tiene considerado la construcción de medidas estructurales

El 76,19% de las autoridades y funcionarios indican que no se ha considerado la construcción de medidas estructurales para minimizar los efectos por “tsunami”, y el 23,81% señala que sí se ha considerado la construcción de medidas estructurales. En general estas medidas están a nivel de planificación y/o proyectos.

La Autoridad Nacional Marítima elaboró el Plan Maestro del Terminal Portuario de Ilo, dentro de las actividades planificadas se encuentra la modernización del Terminal Portuario de Ilo, y contempla la construcción de un rompeolas (abrigos artificiales). Según este plan, las áreas operativas del Terminal Portuario de Ilo, sufren de oleajes ocasionales debido al clima costero. A fin de suministrar a la instalación existente una protección contra estas olas se contempla la construcción eventual de un rompeolas que tendrá un costo de US\$ 87,43 Millones de Dólares Americanos. Tal protección eliminaría los 30 días del tiempo

improductivo actualmente experimentado y teóricamente incrementaría el flujo de trabajo proporcionalmente. Asimismo, la Municipalidad Distrital de Pacocha viene elaborando el expediente técnico de construcción de muros de contención en el centro poblado César Vallejo, y serán ubicados cerca al mar.

Los rompeolas no tienen una función específica como medida estructural de reducción del impacto del “tsunami”, toda vez que mucho dependerá de su ubicación en la bahía, altura, longitud, y la resistencia propiamente de la estructura para soportar la intensidad o magnitud del “tsunami”. De acuerdo a Kuroiwa (1983) en su diseño generalmente se consideran: fuerzas de inercia y presión dinámica del agua; flotabilidad, peso muerto, fuerza del “tsunami”, y diferencia de presión hidrostática entre una y otra cara del rompeolas. Asimismo, es recomendable que el diseño y la construcción de los rompeolas se realicen

considerando el peor escenario extremo de “tsunami” de origen cercano y/o lejano.

Por otro lado, desafortunadamente este tipo de obra marítima genera impactos ambientales por la acumulación de sedimentos en el área protegida, al limitar el paso de las corrientes y olas, estos sedimentos se depositan al fondo de la columna de agua, aumentando la turbidez del agua del mar que puede modificar o alterar el medio marino.

Tabla 29

Dotación de infraestructura y vías de evacuación frente a tsunamis

Autoridades	Dotación de infraestructura y vías de evacuación frente a tsunamis					
	Tiene establecido un almacén de suministros en caso de emergencias y/o desastres por tsunami		Tiene establecido los sitios y/o locales que pueden fungir como helipuertos/helipuntos		Tiene ubicado los sitios que pueden funcionar como refugios temporales	
	Sí	No	Sí	No	Sí	No
Centro de Operaciones de Emergencia Provincial	2	0	1	1	2	0
Municipalidad Provincia de Ilo	4	1	1	4	1	4
Instituto del Mar del Perú	0	1	0	1	0	1
Policía Nacional de Perú	0	3	3	0	2	1
Gobernación Provincial Ilo	0	1	1	0	0	1
Autoridad Portuaria Nacional	1	0	1	0	1	0
Red de Salud Ilo	1	0	0	1	1	0
Capitanía del Puerto de Ilo	1	0	0	1	0	1
Dirección Regional de Comercio Exterior y Turismo	1	0	1	0	0	1
Ejercito del Perú	0	1	1	0	1	0
Cruz Roja Filial Ilo	1	0	0	1	1	0
Compañía de Bomberos	0	1	1	0	1	0
Dirección Regional de la Producción Ilo	1	0	0	1	1	0
Municipalidad Distrital de Pacocha	1	0	1	0	1	0
Total	13	8	11	10	12	9
Porcentaje (%)	61,90	38,10	52,38	47,62	57,14	42,86

...// continuación de la Tabla 29.

Autoridades	Dotación de infraestructura y vías de evacuación frente a tsunamis			
	Tiene establecido las rutas de evacuación		Tiene considerado la construcción de medidas estructurales	
	Sí	No	Sí	No
Centro de Operaciones de Emergencia	2	0	0	2
Municipalidad Provincia de Ilo	5	0	0	5
Instituto del Mar del Perú	1	0	0	1
Policía Nacional de Perú	3	0	1	2
Gobernación Provincial Ilo	1	0	0	1
Autoridad Portuaria Nacional	1	0	1	0
Red de Salud Ilo	1	0	1	0
Capitanía del Puerto de Ilo	1	0	0	1
Dirección Regional de Comercio Exterior y Turismo	1	0	1	0
Ejercito del Perú	1	0	0	1
Cruz Roja Peruana Filial Ilo	0	1	0	1
Compañía de Bomberos	1	0	0	1
Dirección Regional de la Producción Ilo	1	0	0	1
Municipalidad Distrital de Pacocha	1	0	1	0
Total	20	1	5	16
Porcentaje (%)	95,24	4,76	23,81	76,19

Fuente: Cuestionario aplicado a las autoridades.

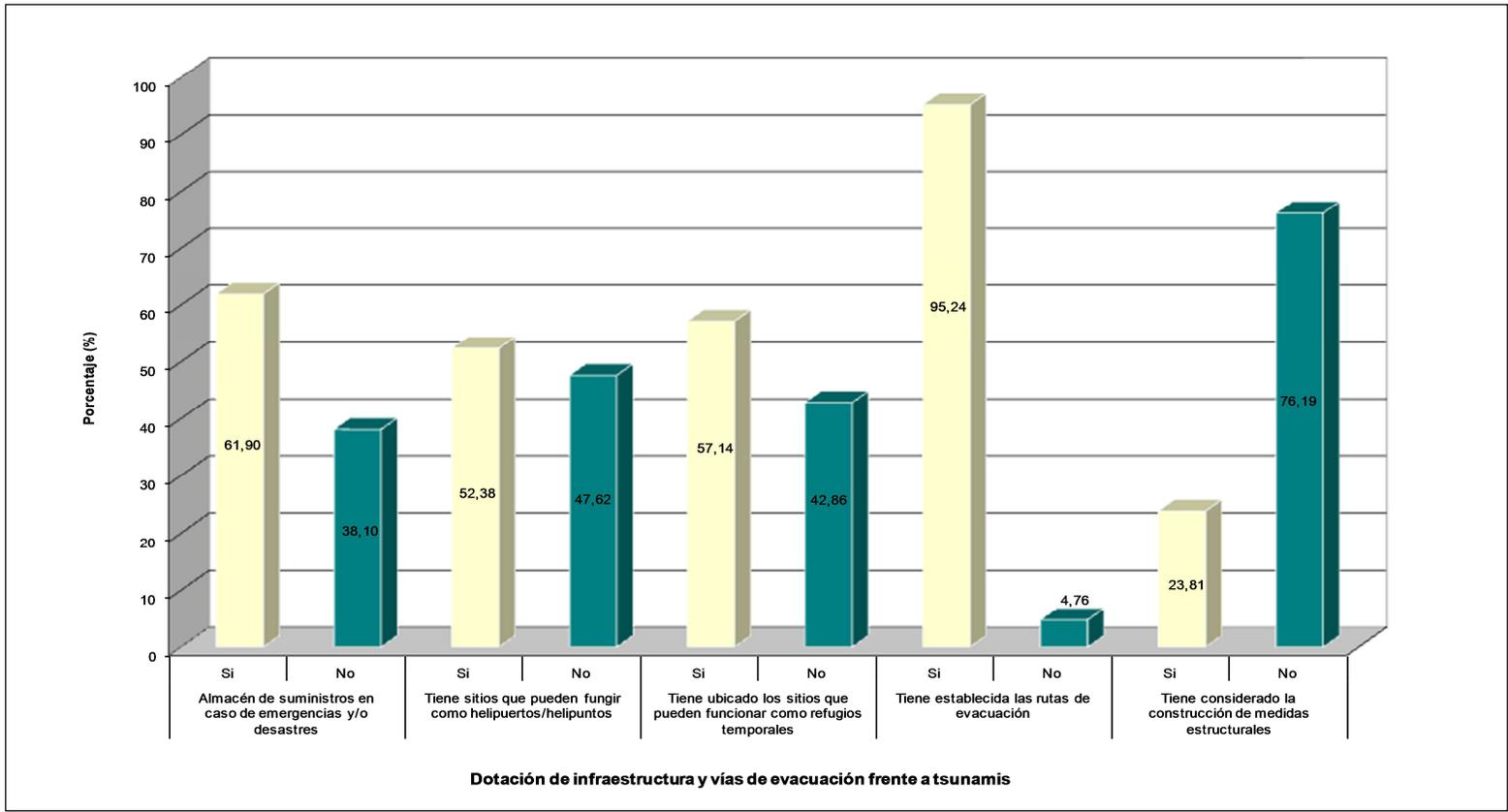


Figura 13

Dotación de infraestructura y vías de evacuación frente a tsunamis

Fuente: Elaboración propia.

4.3.1.7. Conocimiento de programas y vinculación con instituciones para la prevención y atención de desastres

En la Tabla 30 y Figura 14 se presenta los resultados del conocimiento de programas y vinculación con instituciones para la prevención y atención de desastres afines a las autoridades y funcionarios de la unidad orgánica de Defensa Civil de la Municipalidad Provincial de Ilo y la Municipalidad Distrital de Pacocha.

A. Conoce programas de apoyo para la prevención, mitigación y atención de desastres

El 57,14% de las autoridades y funcionarios indican que conocen programas de apoyo para la prevención, mitigación y atención de desastres, y el 42,86% no conoce ningún programa. Los entrevistados señalan que conocen programas de apoyo a la prevención, mitigación y atención de

desastres que brindan diversas instituciones de nivel local y nacional como son: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), Cruz Roja Nacional, ONGs, Gobierno Regional de Moquegua y la Municipalidad Provincial.

La Municipalidad Provincial de Ilo, como ya se indicó anteriormente a través del proyecto “Fortalecimiento del Sistema Provincial de Defensa Civil, Provincia de Ilo - Moquegua” ejecutó varios programas de capacitación, dirigido a las autoridades, funcionarios, comunicadores sociales y la población con el objetivo de incrementar la cultura de prevención de desastres.

En cuanto a las ONG que realizan este tipo de programas, podemos destacar a la Organización No Gubernamental de Cooperación Técnica Eniex COOPI - Cooperazione Internazionale, que mediante el proyecto “Comunidades organizadas de la costa del Perú y Ecuador preparadas ante desastres, utilizando

instrumentos comunes e intercambiando experiencias” realizó actividades de información, comunicación, y capacitación en gestión del riesgo local de desastres dirigida a las autoridades y población con el objetivo de reforzar las capacidades locales de preparación ante desastres, teniendo como socios a la Municipalidad Provincial de Ilo, Instituto Geofísico del Perú (IGP), Asociación Civil LABOR, Cooperación Logística Solidaria, Institut de Recherche pour le Développement (IRD), RAPID Latinoamérica Perú. El proyecto se ejecutó entre 2009-05-20 al 2010-08-19.

La ONG de Cooperación Logística Solidaria en el marco del mismo proyecto, brindó capacitación en administración y manejo de almacén en casos de emergencias.

B. Conoce programas de salud de atención a población en caso de desastre

El 90,48% de las autoridades y funcionarios señalan que no conocen programas de salud de atención a la población (trabajo social, psicológico, vigilancia epidemiológica) en caso de un desastre por “tsunami”, y solo el 9,52% opina que si conoce de programa de salud en caso de desastres.

Los programas estratégicos implementados en el ámbito de la Red de Salud Ilo son: “programa articulado nutricional”, “programa de enfermedades trasmisible (metaxenicac zoonosis)”, y el “programa de enfermedades no trasmisibles (salud mental)” con el propósito de desarrollar habilidades y capacidades de la población y autoridades locales, así como mejorar las condiciones de vida y fomentando entornos saludables. También la Red de Salud de Ilo, realiza acciones de “vigilancia epidemiológica” a los buques que arriban al Puerto de Ilo, y la “vigilancia y control de saneamiento ambiental”. Actualmente se tiene planificado crear la “Unidad de Atención de Desastres” que tendrá una función exclusiva de

identificar riesgos y proponer estrategias para la formulación del plan de contingencia para la prevención, intervención y control de epidemias, emergencias y desastres. Sin embargo, es necesario implementar el “programa de reducción de la mortalidad y discapacidad por emergencia y urgencia” y el “programa de reducción de vulnerabilidad y atención de emergencias por desastres” con la finalidad de implementar un centro de operaciones de emergencia, organización e implementación de simulacros y simulaciones en salud, atención y movilización por brigadas, entrenamiento de la población en respuesta y rehabilitación en salud en situaciones de emergencias y desastres.

De acuerdo al “Plan de Respuesta” de la Dirección de Salud Moquegua (DIRESA), se propone realizar diferentes acciones de respuesta como:

- **Vigilancia Epidemiológica:** Se realiza la recolección y análisis de datos, activación de la

vigilancia post desastres, control de brotes e investigación de campo.

- **Vigilancia Ambiental:** Se evalúa los servicios básicos del establecimiento y de la comunidad, y define las necesidades inmediatas para atender las demandas iniciales y las proyectadas, y establece un mecanismo de control y seguimiento en la zona de desastres, y en los lugares donde se encuentren los damnificados como: control de la calidad del agua, control y vigilancia de la manipulación y almacenamiento de los alimentos, vigilancia vectorial, manejo y disposición de residuos sólidos, manejo de cadáveres, y acciones de higiene.
- **Salud Mental:** Se identifica las personas con afectación psicológica y se realiza la evaluación psicológica post desastre de poblaciones en albergues y expuestas.

Según el **Ministerio de Salud de Chile (2010)**, los problemas a vigilar a consecuencia de un “tsunami”, es la “morbilidad” que ocasiona las siguientes enfermedades: traumatismos (fracturas y contusiones), lesiones de piel (heridas), enfermedades digestivas y zoonóticas (diarreas), hepatitis A, fiebre tifoidea, leptospirosis, infecciones respiratorias agudas, salud mental (irritabilidad, trastornos ansiosos y depresivos), brotes o epidemias, enfermos crónicos por descompensación, y otras enfermedades endémicas del lugar. También los riesgos ambientales, que requieren seguimiento, por interrupción de los servicios básicos e instalación de albergues en cuanto: agua segura, eliminación sanitaria de excretas, manejo de basuras, eliminación sanitaria de aguas servidas, seguridad alimentaria, y por la acción directa del “tsunami” contaminación de: fuentes de agua con excretas humanas y animales.

Es importante señalar que los programas de la Red de Salud de Ilo y las acciones de respuesta de la

Dirección Regional de Salud de Moquegua (DIRESA), incorporen las lecciones y experiencias de otros países que han sido azotados por un “tsunami”, para mejorar nuestra capacidad de atención y respuesta en caso de un desastre o emergencia por “tsunami”.

C. Tiene establecido algún vínculo con otros centros para la operación de albergues y distribución de provisiones

El 61,90% de las autoridades y funcionarios mencionan que no tienen establecido algún vínculo con otros centros regionales o nacionales de asistencia social para la operación de albergues y distribución de alimentos, frazadas, colchones y carpas y el 38,10% indica que si tiene vínculos con otro centros. A opinión de los entrevistados, se concluye que estos vínculos generalmente se dan durante una emergencia para reforzar la respuesta y la atención a la población afectada. Pero, resulta importante realizar convenios específicos con

empresas privadas y ONGs, para acceder apoyos económicos y logísticos para enfrentar rápidamente la emergencia.

Existe un vínculo directo entre el Comité Distrital de Defensa Civil de Pacocha, Comité Provincial de Defensa Civil de Ilo, y la Dirección Regional de Defensa Civil de Moquegua para la operación de albergues y distribución de provisiones a nivel local y regional, toda vez que cuentan almacenes y material logístico para efectuarlo. En el caso que la emergencia supere notablemente la capacidad de respuesta a nivel local y regional, se establece un vínculo directo con el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Tabla 30

Conocimiento de programas y vinculación con instituciones para la prevención y atención de desastres

Autoridades	Conocimientos de programas y vinculación con instituciones para la prevención y atención de desastres					
	Conoce programas de apoyo para la prevención, mitigación, y atención de desastres		Conoce programas de salud de atención a la población en caso de desastres		Tiene establecido algún vínculo con otros centros para la operación de alberges y distribución de provisiones	
	Sí	No	Sí	No	Sí	No
Centro de Operaciones de Emergencia Provincial	2	0	0	2	2	0
Municipalidad Provincia de Ilo	2	3	1	4	3	2
Instituto del Mar del Perú	0	1	0	1	0	1
Policía Nacional de Perú	2	1	0	3	0	3
Gobernación Provincial Ilo	1	0	0	1	0	1
Autoridad Portuaria Nacional	1	0	0	1	1	0
Red de Salud Ilo	0	1	0	1	0	1
Capitanía del Puerto de Ilo	0	1	0	1	1	0
Dirección Regional de Comercio Exterior y Turismo	0	1	0	1	0	1
Ejercito del Perú	0	1	0	1	0	1
Cruz Roja Peruana Filial Ilo	1	0	1	0	0	1
Compañía de Bomberos	1	0	0	1	0	1
Dirección Regional de la Producción Ilo	1	0	0	1	1	0
Municipalidad Distrital de Pacocha	1	0	0	1	0	1
Total	12	9	2	19	8	13
Porcentaje (%)	57,14	42,86	9,52	90,48	38,10	61,90

Fuente: Cuestionario aplicado a las autoridades.

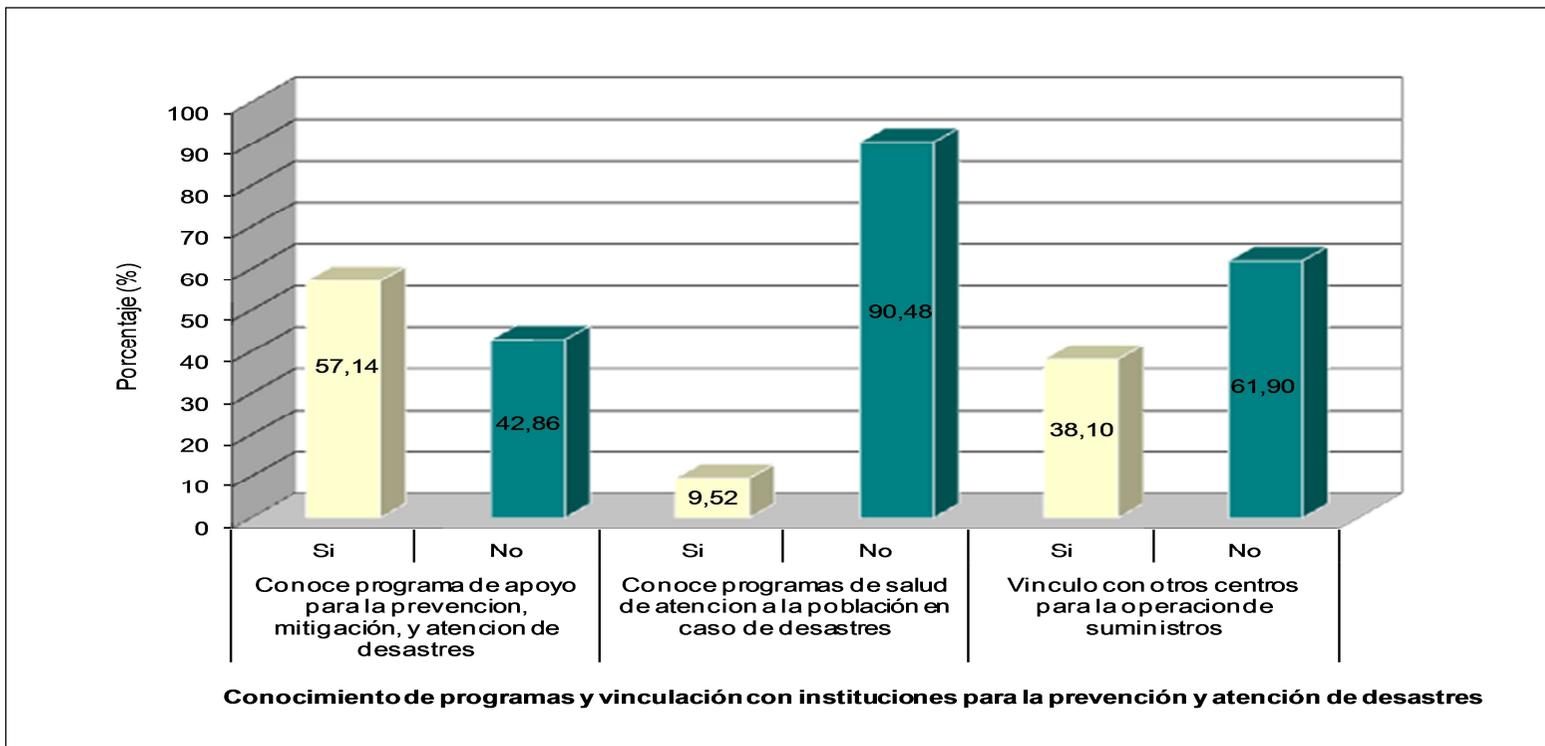


Figura 14

Conocimiento de programas y vinculación dotación de infraestructura y vías de evacuación frente a tsunamis

Fuente: Elaboración propia.

4.3.1.8. Negación del riesgo

En la Tabla 31 y Figura 15 se presenta el resultado de la negación del riesgo por parte de las autoridades y funcionarios de la unidad orgánica de Defensa Civil de los gobiernos locales.

A. Los centros de servicio comunitario están ubicados en zonas seguras

El 85,71% de las autoridades y funcionarios opinan que los centros de servicio comunitario (hospitales, colegios) están ubicados en zonas seguras, y solo el 14,29% piensa que los centros de servicios comunitarios no están en una zona segura.

De acuerdo a la “carta de Inundación” en caso de “tsunami” de la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina de Guerra del Perú, establece una área inundable que comprende el Centro Urbano I y II, Urb. Meylan, Asociación 07 de

Mayo, Urb. Túpac Amaru, Urb. Villa del Mar, Urb. Gherzi, y el P.J. San Jerónimo y abarca también el Distrito de Pueblo Nuevo que comprende la Urb. César Vallejo y la Urb. Valle Hermoso.

En el caso de la Urb. Villa del Mar se tiene 10 instituciones educativas, en la Urb. Túpac Amaru 02 instituciones educativas y el Palacio de Municipalidad Provincial de Ilo y en la zona del cercado urbano se tiene el Hospital de ESSALUD Ilo. Todas estas infraestructuras están en riesgo de ser afectadas por un eventual “tsunami”.

Tabla 31**Negación del riesgo**

Autoridades	Negación del riesgo	
	Los centros de servicio comunitario están ubicados en zonas seguras	
	Si	No
Centro de Operaciones de Emergencia Provincial	0	2
Municipalidad Provincia de Ilo	0	5
Instituto del Mar del Perú	0	1
Policía Nacional de Perú	1	2
Gobernación Provincial Ilo	0	1
Autoridad Portuaria Nacional	0	1
Red de Salud Ilo	0	1
Capitanía del Puerto de Ilo	0	1
Dirección Regional de Comercio Exterior y Turismo	1	0
Ejército del Perú	0	1
Cruz Roja Filial Ilo	0	1
Compañía de Bomberos	0	1
Dirección Regional de la Producción Ilo	0	1
Municipalidad Distrital de Pacocha	1	0
Total	3	18
Porcentaje (%)	14,29	85,71

Fuente: Cuestionario aplicado a las autoridades.

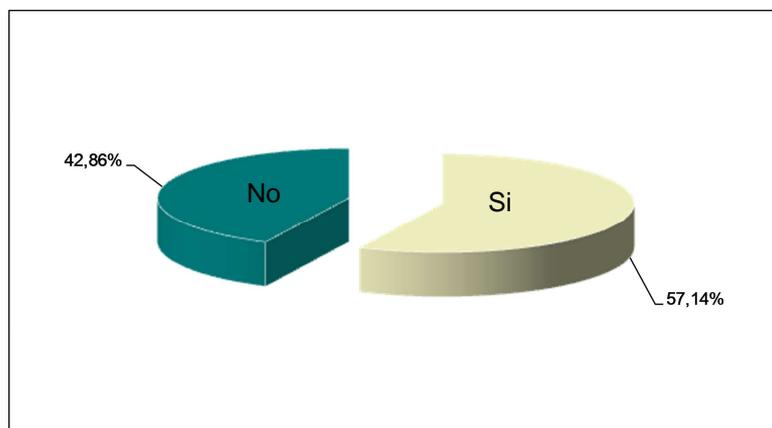


Figura 15

Negación del riesgo

Fuente: Elaboración propia

4.3.2. Evaluación de los resultados del cuestionario

La evaluación se realizó utilizando la ficha de evaluación del cuestionario de autoridades, donde a cada pregunta se le asigna un valor de 0 a 1, la cual se muestra en el Anexo 5.

El resumen de los resultados de la evaluación de la capacidad de prevención y respuesta de las autoridades y funcionarios del área de Defensa Civil de los gobiernos locales se muestra en la Tabla 32.

Tabla 32**Evaluación de los resultados del cuestionario**

Autoridad	Puntaje Asignado
Centro de Operaciones de Emergencia Provincial	19
Centro de Operaciones de Emergencia Provincial	19
Municipalidad Provincia de Ilo	16
Municipalidad Provincia de Ilo	23
Municipalidad Provincia de Ilo	15
Municipalidad Provincia de Ilo	15
Municipalidad Provincia de Ilo	11
Instituto del Mar del Perú	14
Policía Nacional de Perú	15
Policía Nacional de Perú	15
Policía Nacional de Perú	16
Gobernación Provincial Ilo	14
Autoridad Portuaria Nacional	24
Red de Salud Ilo	14
Capitanía del Puerto de Ilo	17
Dirección Regional de Comercio Exterior y Turismo	22
Ejército del Perú	16
Cruz Roja Peruana Filial Ilo	14
Compañía de Bomberos	13
Dirección Regional de la Producción Ilo	18
Municipalidad Distrital de Pacocha	21
Total	351
Promedio	16,71

Fuente: Cuestionario aplicado a las autoridades.

La suma de las calificaciones de los cuestionarios fue de **351**, se dividió entre los 21 cuestionarios aplicados, el resultado fue de **16,71** número que representa el promedio general de la puntuación de las respuestas.

4.3.3. Estimación del grado de la capacidad de prevención y respuesta

En la Tabla 33 se muestra el resultado de la estimación del grado de la capacidad de prevención y respuesta de las autoridades y funcionarios de Defensa Civil de los gobiernos locales en la ciudad de Ilo.

Tabla 33

Estimación del grado de la capacidad de prevención y respuesta

Rangos con respecto a la suma de respuesta	Capacidad de prevención y respuesta	Valor asignado según condición de vulnerabilidad	Calificación
De 0 a 6	Muy Alto	0,00	0,50
De 7 a 12	Alto	0,25	
De 11 a 18	Medio	0,50	
De 19 a 24	Bajo	0,75	
Mas de 25	Muy Bajo	1,00	

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo al resultado obtenido de la evaluación del cuestionario de capacidad de prevención y respuesta, correspondería una puntuación de 16,71 puntos, equivalente a una calificación de 0,50, que al correlacionarse con el valor, según su condición de vulnerabilidad le corresponde la calificación de Media. Éste es el segundo resultado que se requiere para la obtención del grado de “vulnerabilidad social”.

4.4. GRADO DE PERCEPCIÓN DE LA POBLACIÓN

4.4.1. Análisis del resultados de la percepción de la población

4.4.1.1. Reconocimiento del peligro

En la Tabla 34 y Figura 16 se presenta los resultados del reconocimiento del peligro por parte de la población costera de la ciudad de Ilo.

A. Tipos de peligros que identifica

Más de la mitad de la población encuestada identifica principalmente el peligro de “tsunami” (96,43%) y sismo (51,5%), y en menor medida inundaciones (2,55%), incendios (2,55%), contaminación ambiental (2,04%), vientos (0,51%), y marejada (0,51%). En las Figuras 17 y 18 se muestra los mapas de identificación de peligro “tsunamis” y sismo por centro poblado.

De todos los peligros que identificaron los encuestados, la inundación y la marejada se originan con mayor frecuencia, afectando a la población que habita en el litoral costero de la ciudad de Ilo y al desarrollo de las actividades extractivas, comerciales, y productivas. En el caso de las marejadas u oleajes anómalos se debe al desplazamiento de continuas perturbaciones atmosféricas desde el Océano Pacífico Sur Central hacia las costas centrales del país vecino de Chile, las cuales extienden hacia la parte del dominio marítimo peruano, y consecuentemente al litoral costero de la ciudad de Ilo.

Los peligros de sismos y “tsunamis” se han producido en diferentes momentos de tiempo en toda la región del Perú, azotando la ciudad de Ilo. Se tiene registrado intensidades máximas producidos por sismos en 1604 es de IX - X (Mercalli Modificada - MM), 1784 de VII (MM), 1868 de IX – X (MM), y el 2001 de VIII (MM), y “tsunamis” de origen cercano en 1604, 1868 y 1877 producido por sismos con epicentro en el mar. De acuerdo a Tavera y Bernal (2005), dicha área debería ser nuevamente afectada por un sismo capaz de producir intensidades de IX – X (MM), similares a las de los anteriores grandes sismos ocurridos en está misma región, y que puede estar acompañado por un “tsunami” de origen cercano.

B. Conocimiento de alguna situación de emergencia por tsunami

El 95,41% de la población recuerda o tiene conocimiento de alguna emergencia o situación de desastre en la ciudad de Ilo, y el 3,06% no tiene conocimiento sobre una emergencia por “tsunami”.

La población recuerda una situación de emergencia por “tsunami” de origen cercano debido al sismo del 23 de junio del año 2001 (Camaná), y por un “tsunami” de origen lejano, producto del sismo del 11 de marzo del 2011 (Japón). El sismo del año 2001 ocasionó un “tsunami” que afectó significativamente a las poblaciones costeras de Ocoña, Camaná, Quilca y Matarani.

El comportamiento y reacción de la población de la ciudad de Ilo ante la alerta de “tsunami” originado por el sismo del 2001, provocó una masiva evacuación de las familias de los centros poblados de la parte baja de la ciudad (entre otras, Centro Urbano I y II, Urb. Meylan, Asociación 7 de Mayo, Urb. Túpac Amaru, Urb. Villa del Mar, Urb. Ghersi, P.J. San

Gerónimo, Urb. César Vallejo, y la Urb. Valle Hermoso) hacia el Sector Pampa Inalámbrica. Las personas que realizaron la evacuación lo hicieron de manera ordenada y desordenada desde sus viviendas, centros educativos, comerciales, recreacionales, culturales y de salud, así como de instituciones públicas, financieras y empresas privadas de la parte baja e inclusive de la parte intermedia de la ciudad producto del pánico colectivo. El desorden se debió a que las rutas de evacuación, zonas seguras o refugio, y zonas de reunión segura o puntos de encuentro no estaban debidamente señalizadas, y, aún más, no toda la población tenía conocimiento de su existencia, menos aún las posibles zonas de inundación por tsunami en la ciudad de Ilo. Fue notoria la falta de preparación de la población sobre el peligro que representan el “tsunami” para enfrentarlo en sus tres momentos básicos: antes, durante y después. De acuerdo a Ruiz (2011) el comportamiento de la población en caso de desastre es complejo y es necesario que la

administración pública haya proporcionado a la población toda la información necesaria para una correcta evacuación.

A pesar del pánico general, la población actuó bien al dirigirse y emplazarse en el Sector de la Pampa Inalámbrica (ubicado a una altura de 400 m) que por la altura de su cota es una zona segura, esto conllevó a conservar la calma y a la espera del “tsunami”. Según Fernández *et al.* (2010), el pánico aparece cuando no existe conocimiento o porque existen trabas para movilizarse hacia la huida, esto genera caos, desorden y como es de esperarse daños personales. Para Ulloa (2011) durante una situación adversa e imprevista como la que genera una crisis, una emergencia, un desastre o una catástrofe, el miedo puede generar distintos comportamientos en las personas que pueden transformarse en pánico colectivo. La auto evacuación de las personas a las zonas altas de la ciudad se realizó caminando y en automóviles, este último medio ocasionó un alto

congestionamiento vehicular en las principales vías de acceso a las zonas altas, limitando notablemente el rápido desplazamiento de las personas hacia las zonas seguras. La experiencia de la población con el sismo y tsunami de 2001, ha demostrado que falta mayor información y educación de la población, así como de las autoridades para lograr organizar a la población de manera adecuada y óptima.

En el caso de la alerta de “tsunami” ocasionado por el sismo del 2011 en Japón. La población de la parte baja de la ciudad como medida preventiva se movilizó hasta el malecón del Sector de la Pampa Inalámbrica. Este evento no generó impactos en el borde costero de la ciudad de Ilo.

Muy pocos encuestados recuerdan o tienen conocimiento de los “tsunamis” del 24 de Noviembre de 1604, 13 de agosto de 1868 y del 09 de mayo de 1877, que fueron destructivos y afectaron severamente el litoral costero de Ilo. Esto debe a la

pérdida de la memoria colectiva de la población por la misma antigüedad de los eventos de “tsunamis”, la limitada comunicación en las familias acerca de estas situaciones (tanto generacionalmente e intergeneracionalmente), y a la falta de información por parte de las autoridades hacia la población, lo cual ha originado que muchas familias se ubiquen espacialmente en zonas que han sido afectados por “tsunamis” en el pasado.

C. Conocimiento de daños que se presentaron en su comunidad

El 93,88% de la población que tiene conocimiento de alguna situación de emergencia por “tsunami” señala que no hubo ninguna fatalidad, pero si daños leves a viviendas e infraestructuras, y el 5,61% no recuerda o no tiene conocimiento de alguna situación de desastres y solo el 0,51% indica que hubo personas fallecidas, algunas viviendas con daño total y daños en la infraestructura.

La población relaciona la marejada (maretazo) del 29 de Julio de 1968 como un evento por “tsunami”, que inundó la zona costera del lado norte de la ciudad de Ilo hasta la línea férrea, propiedad de la compañía minera de SPCC, y cerca al fundo Kurowasi, propiedad de la familia Cerdeña ubicado en el Valle de Ilo. El maretazo afectó el centro población Pacocha (hoy Urb. César Vallejo) y ocasionó graves daños en las viviendas e infraestructuras (Anexo 7, Figura B). A raíz de este evento se originó la reubicación de la población de la localidad de Pacocha a los centros poblados de Miramar y Alto Ilo, que están ubicados en la parte intermedia de la ciudad de Ilo.

D. Sabe que es un tsunami

La totalidad de los encuestados señala que sabe que es un “tsunami”. Según, la DHN (2010), “tsunami” es una palabra de origen japonés, usada internacionalmente. En japonés “**Tsu**”, significa puerto y “**Nami**”, significa ola. Literalmente significa:

Ola en el puerto; este fenómeno natural presenta la característica de no causar daños en alta mar, pero es destructivo en las costas. Asimismo, Llasat (2009) menciona que la dinámica de un “tsunami” en tierra es bastante compleja y normalmente no predecible; esto se debe a que influyen factores muy diversos como son: el período, la altura de la ola, la topografía submarina y terrestre generando daños de diversa intensidad. Los “tsunamis” pueden ser originados por un terremoto de gran magnitud con epicentro en el mar, erupciones volcánicas submarinas, desplazamientos de sedimentos submarinos, deslizamientos de tierras costeras que se hunde en el agua, impactos meteoritos o factores provocados por el actuar de los seres humanos (explosión de bombas en el fondo del océano).

E. Considera que el tsunami puede originar desastres

El 100% de la población encuestada manifiesta que considera que un fenómeno natural como el “tsunami” puede originar desastres y afectar sus actividades cotidianas.

F. Identifica la comunidad el peligro por tsunami

El 75,00% de la población indica que cree que su comunidad identifica el peligro de un “tsunami” cercano o lejano, y el 23,47% no cree que la comunidad identifique el peligro de “tsunami”, y no sabe/opina, el 1,53%. De los resultados anteriores, la población señala que tiene conocimiento sobre el peligro y los efectos del “tsunami”, estos resultados permite dar la pauta para que la población identifique el peligro de “tsunami” al que están expuestos; sin embargo la población encuestada no tiene la experiencia para enfrentar al peligro por “tsunami”.

G. En la familia se conversa sobre los peligros naturales de la comunidad

El 97,96% de la población encuestada señala que se ha reunido con su familia para conversar sobre los peligros naturales existentes en su comunidad, y el 2,04% no conversa en familia sobre el tema. Los encuestados consideran que es importante, dentro del espacio familiar, dialogar sobre los peligros naturales que están expuestos; además, creen que dicha acción resulta útil para poder definir las medidas preventivas adecuadas dentro del entorno familiar.

Tabla 34

Reconocimiento del peligro por parte de la población

Centros poblados	Identificación de peligros								
	Sismos	Tsunami	Inundaciones	Marejada	Incendios	Explosiones	Contaminación ambiental	Vientos	Otros ¹
Urb. Ghersi	6	8	0	0	0	0	1	0	0
Urb. Villa del Mar	20	43	1	0	0	0	0	0	0
Urb. Túpac Amaru	11	18	0	0	0	0	0	0	0
Asociación 07 de Mayo	12	28	0	0	0	0	0	0	0
Urb. Meylan	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Centro Urbano I	18	44	0	0	0	0	0	1	0
Centro Urbano II	8	15	0	0	0	0	0	0	0
Urb. César Vallejo	21	25	3	0	4	1	3	0	0
Urb. Valle Hermoso	3	4	0	0	1	0	0	0	0
P.J. San Jerónimo	2	2	1	1	0	0	0	0	0
Total	101	189	5	1	5	1	4	1	0
Porcentaje (%)	51,53	96,43	2,55	0,51	2,55	0,51	2,04	0,51	0,00

1/ Incluye los peligros de arenamiento, derrame de sustancias químicas, y lluvias.

...// continuación de la Tabla 34

Centros Poblados	Reconocimiento del peligro por parte de la población					
	conocimiento de alguna situación de emergencia por tsunami			Conocimiento de daños se presentaron en su comunidad		
	Sí	No	NS / NO	No recuerda o no tiene conocimiento de alguna situación de desastre	Ninguna fatalidad. Daños leves a viviendas e infraestructura	Personas fallecidas, algunas viviendas con daño total y daños en la infraestructura
Urb. Ghersi	7	1	0	1	7	0
Urb. Villa del Mar	43	2	0	2	43	0
Urb. Túpac Amaru	18	0	0	0	17	1
Asociación 07 de Mayo	27	0	2	2	27	0
Urb. Meylan	2	0	0	0	2	0
Centro Urbano I	44	0	0	2	42	0
Centro Urbano II	12	2	1	3	12	0
Urb. César Vallejo	28	1	0	1	28	0
Urb. Valle Hermoso	4	0	0	0	4	0
P.J. San Jerónimo	2	0	0	0	2	0
Total	187	6	3	11	184	1
Porcentaje (%)	95,41	3,06	1,53	5,61	93,88	0,51

...// continuación de la Tabla 34

Centros Poblados	Reconocimiento del peligro por parte de la población								
	Sabe que es un tsunami		Considera que el tsunami puede originar desastres		Identifica la comunidad el peligro por tsunami			En la familia conversa sobre los peligros naturales de la comunidad	
	Si	No	Si	No	Si	No	NS / NO	Si	No
Urb. Ghersi	8	0	8	0	8		0	7	1
Urb. Villa del Mar	45	0	45	0	31	14	0	44	1
Urb. Túpac Amaru	18	0	18	0	17	1	0	18	0
Asociación 07 de Mayo	29	0	29	0	15	12	2	29	0
Urb. Meylan	2	0	2	0	2	0	0	2	0
Centro Urbano I	44	0	44	0	33	11	0	44	0
Centro Urbano II	15	0	15	0	10	4	1	14	1
Urb. César Vallejo	29	0	29	0	26	3	0	28	1
Urb. Valle Hermoso	4	0	4	0	4	0	0	4	0
P.J. San Jerónimo	2	0	2	0	1	1	0	2	0
Total	196	0	196	0	147	46	3	192	4
Porcentaje (%)	100,00	0,00	100,00	0,00	75,00	23,47	1,53	97,96	2,04

Fuente: Cuestionario aplicado a la población.

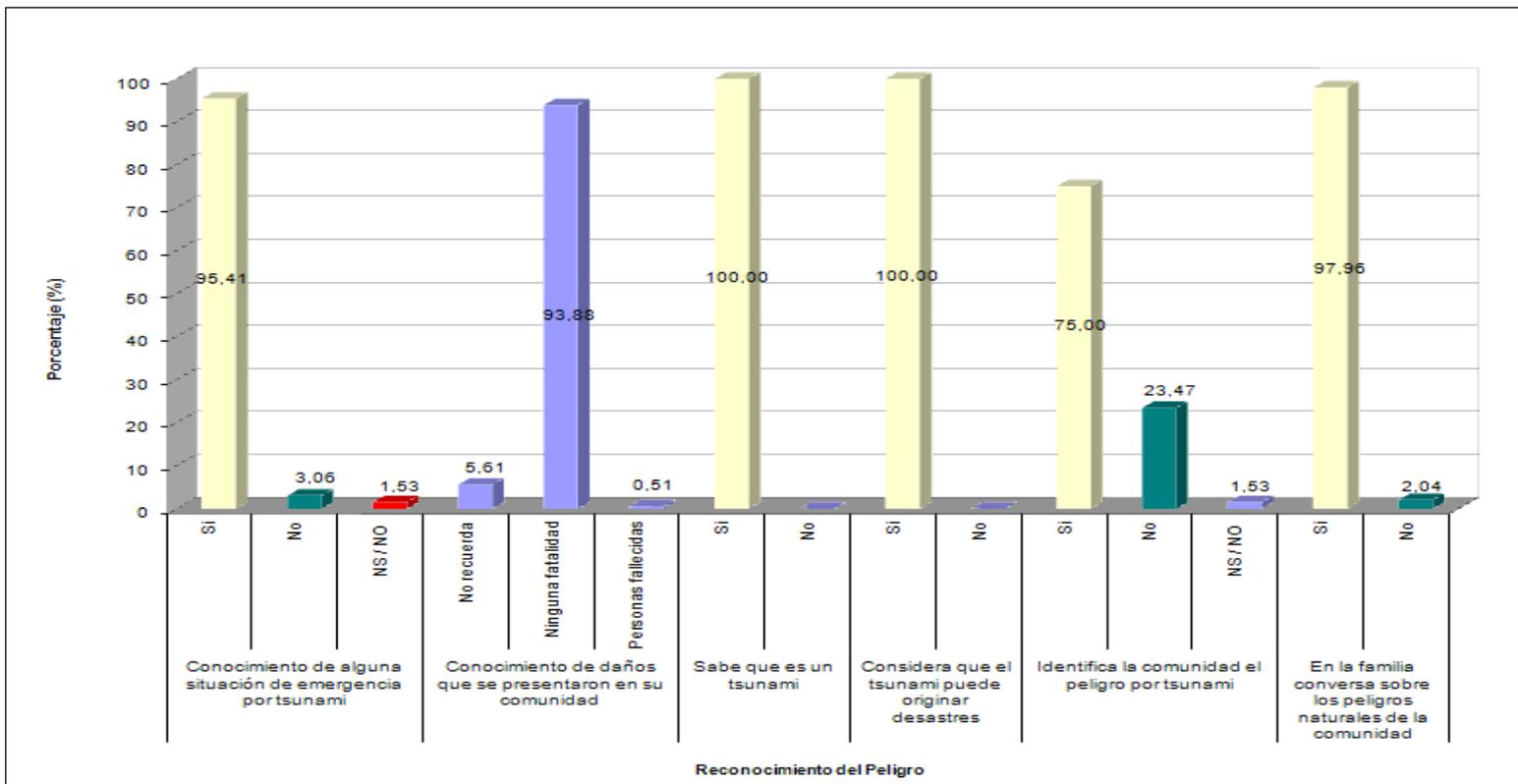


Figura 16

Reconocimiento del peligro

Fuente: Elaboración propia.



Figura 17

Mapa de identificación de peligro de tsunami por centro poblado (porcentaje)

Fuente: Elaboración propia.

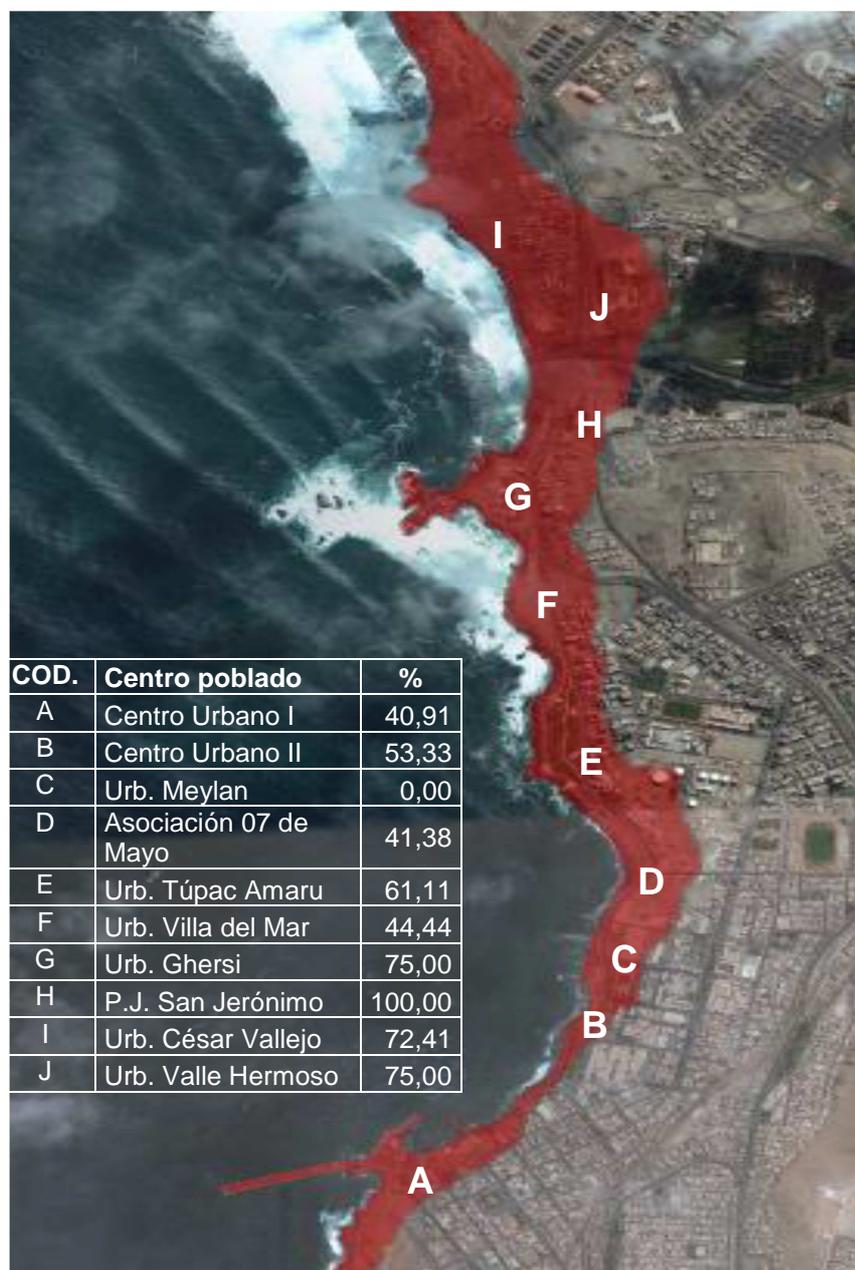


Figura 18

Mapa de identificación de peligro de sismo por centro poblado (porcentaje)

Fuente: Elaboración propia.

4.4.1.2. Conocimiento del sistema de emergencia y vías de evacuación

En la Tabla 35 y Figura 19 se presenta los resultados sobre el conocimiento del sistema de emergencias y vías de evacuación frente a “tsunamis” por parte de la población costera de la ciudad de Ilo.

A. Conoce algún medio de transmisión de alerta o alarma

El 95,92% de la población manifestó que conoce algún medio de transmisión de alerta y alarma, y el 3,57% no conoce ningún medio de transmisión. La población encuestada hace referencia a los medios de transmisión de alerta mediante sirenas de la Capitanía del Puerto de Ilo, la Empresa Nacional de Puertos sede Ilo y de la Municipalidad Provincial de Ilo, y circulinas de Policía Nacional del Perú y de la Compañía de Bomberos.

B. Comunidad tiene un sistema de alertamiento

El 57,65% de la población encuestada opinó que no sabe de la existencia en su comunidad de un sistema de alertamiento para dar aviso a la población sobre el peligro de “tsunami”, y el 42,35% tiene conocimiento de un sistema de alertamiento.

La ciudad de Ilo cuenta con medios de transmisión de alerta o alarma. La Capitanía del Puerto de Ilo, la Empresa Nacional de Puertos sede Ilo, y la compañía minera SPCC disponen de una sirena. Asimismo, la Policía Nacional del Perú, la Compañía de Bomberos y la Municipalidad Provincial de Ilo, mediante la Oficina de Seguridad Ciudadana (serenazgo) cuentan con circulinas en sus unidades móviles. Adicionalmente, la Municipalidad Provincial de Ilo, mediante el Centro de Operaciones de Emergencia Provincial (COEP) cuenta con un sistema de alerta temprana que funciona mediante cinco sirenas electrónicas que están colocados

especialmente en la ciudad, por ejemplo en la plaza de armas de la ciudad de Ilo.

Estos medios de transmisión de alerta se utilizan frecuentemente para los simulacros, a excepción de la sirena de la compañía minera SPCC, que solo será utilizada en una situación de emergencia real. Estos sistemas son un importante instrumento que permite que la población reaccione con antelación y de forma apropiada para reducir la posibilidad de daños personales, pérdida de vidas y en lo posible daños en las viviendas.

C. Conoce las rutas de evacuación o zonas seguras

El 97,45% de la población mencionó que conoce las rutas de evacuación y acceso (caminos y carreteras) o zonas seguras en caso de la ocurrencia de un “tsunami”, y el 1,53% no tiene conocimiento, y no sabe/opina 1,02%.

Los encuestados señalaron que conocen principalmente las siguientes zonas seguras de la ciudad de Ilo, (Anexo 7, Figura C):

- Centro Poblado de Miramar.
- Centro Poblado de Miguel Grau.
- Centro Poblado de John F. Kennedy.
- Centro Poblado de Alto Ilo.
- Sector de la Pampa Inalámbrica.
- Cancha deportiva Garrincha y Maracana.
- Zona de Temporales.
- Costado del hospital de la compañía minera SPCC.
- Pasando la línea férrea de la compañía minera SPCC.

Sin embargo, es necesario mejorar las rutas de evacuación o zonas seguras en cuanto a la señalización, mejoramiento y ampliación de la infraestructura vial en la zona de entrada y salida de la ciudad de Ilo, debido que durante la alerta de

“tsunami” originado por el terremoto de 2001, se produjo un alto congestionamiento vehicular entre los vehículos que se dirigían a la parte alta de la ciudad y los vehículos con dirección a la parte baja. Así como el mejoramiento de la infraestructura urbanística. Por ejemplo el muro de contención caravista que se encuentra a un costado de la línea férrea de la Compañía Minera SPCC entre la Urb. Garibaldi y UPIS Miramar parte baja, limita la rápida evacuación de la población de la Urb. Villar del Mar, y Urb. Túpac Amaru, y estudiantes de las Instituciones Educativas: Cuna Jardín “San Jerónimo”, Andrés Avelino Cáceres, Santa Anita, San Maximiliano Kolbe, Mercedes Cabello de Carboneras y San Luis con dirección a las zonas seguras que se ubican en la parte intermedia de la ciudad. Similar situación es el muro de contención caravista ubicado entre Urb. César Vallejo y Ciudad Nueva en el Distrito de Pueblo Nuevo.

Tabla 35

Conocimiento del sistema de emergencia y vías de evacuación frente a tsunamis

Centros Poblados	Conocimiento del sistema de emergencia y vías de evacuación frente a tsunamis							
	Conoce algún medio de transmisión de alerta o alarma			La comunidad tiene un sistema de alertamiento		Conoce las rutas de evacuación o zonas seguras		
	Sí	No	NS / NO	Sí	No	Sí	No	NS / NO
Urb. Ghersi	8	0	0	2	6	8	0	0
Urb. Villa del Mar	44	1	0	3	42	44	1	0
Urb. Túpac Amaru	18	0	0	17	1	18	0	0
Asociación 07 de Mayo	26	2	1	13	16	26	2	1
Urb. Meylan	2	0	0	0	2	2	0	0
Centro Urbano I	44	0	0	43	1	44	0	0
Centro Urbano II	15	0	0	1	14	14	0	1
Urb. César Vallejo	25	4	0	2	27	29	0	0
Urb. Valle Hermoso	4	0	0	2	2	4	0	0
P.J. San Jerónimo	2	0	0	0	2	2	0	0
Total	188	7	1	83	113	191	3	2
Porcentaje (%)	95,92	3,57	0,51	42,35	57,65	97,45	1,53	1,02

Fuente: Cuestionario aplicado a la población.

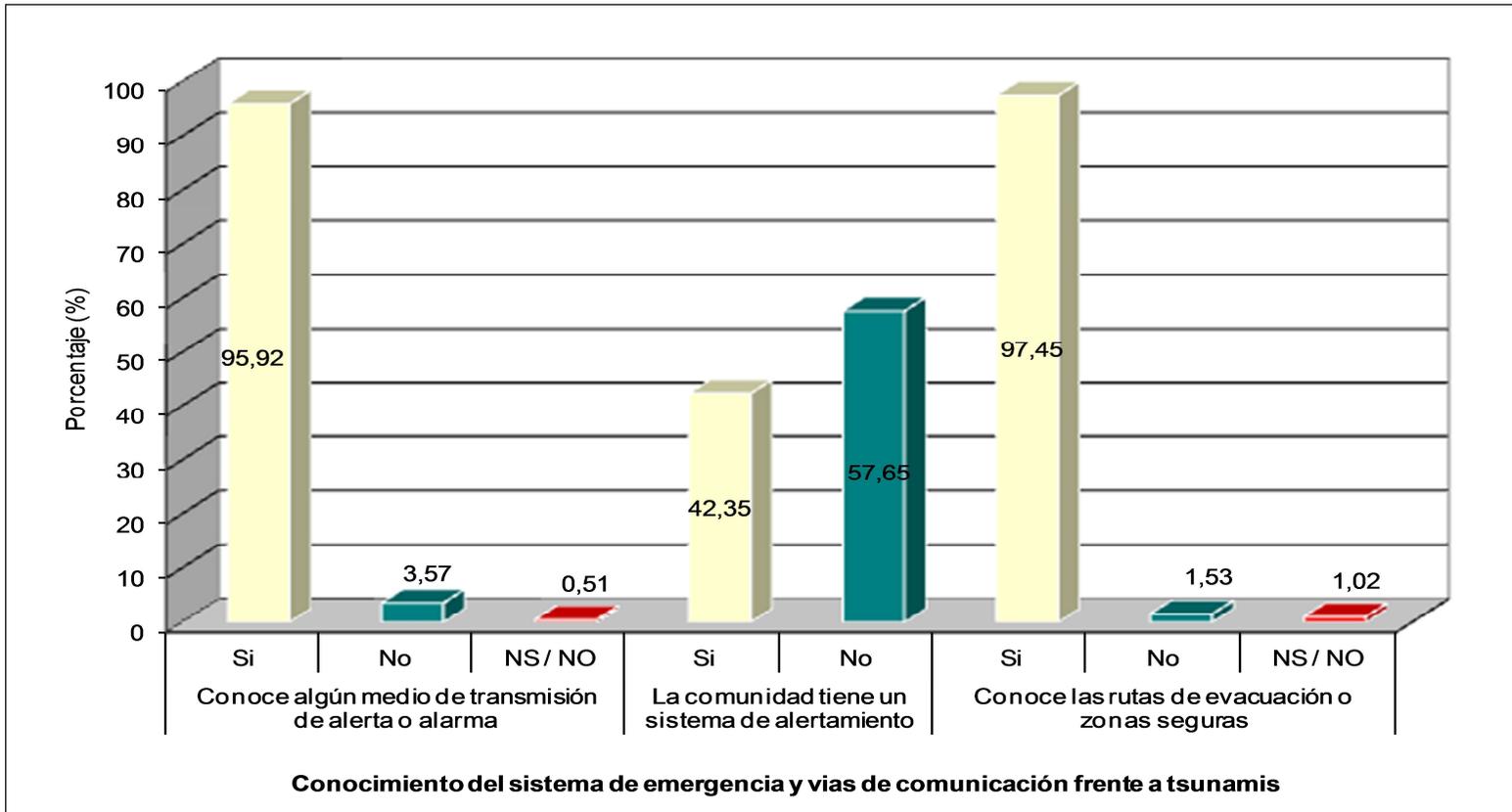


Figura 19

Conocimiento de sistema de emergencia y vías de comunicación frente a tsunami

Fuente: Elaboración propia.

4.4.1.3. Percepción de exposición y vulnerabilidad

En la Tabla 36 y Figura 20 se presenta los resultados de la percepción de exposición y vulnerabilidad por parte de la población costera de la ciudad de Ilo.

A. Está preparado para enfrentar un desastre por tsunami

El 90,82% de la población encuestada señaló que estaría preparado para enfrentar un desastre ante la ocurrencia de un “tsunami” de origen cercano, y el 9,18% no está preparado. Este resultado demuestra que la población recibe información necesaria para afrontar un desastre por “tsunami”.

Sin embargo, se tiene un 9,18%, que no se siente preparado. Las razones que lo sustentan están relacionadas a la falta de información, desinterés personal, y la falta de recursos económicos, siendo

necesario fomentar una cultura de prevención en la población que no se siente preparado para afrontar un desastre por “tsunami”.

B. La comunidad puede afrontar una situación de desastres por tsunami

El 56,12% de la población encuestada considera que su comunidad no puede afrontar una situación de desastre por “tsunami”, al no tener la información necesaria, y el 28,57% señala que puede la comunidad afrontar un escenario de desastre por “tsunamis”, y no sabe/opina el 9,69%. Con el resultado anterior del 90,82%, donde la población indica que está preparado para enfrentar un desastre por “tsunami”, y el 56,12% que manifestó que la comunidad no puede afrontar una situación de desastre, esto demuestra que individualmente la población está preparada, pero colectivamente, la comunidad no puede aún afrontar un situación de desastre por “tsunamis”. Este contexto se encuentra

vinculado al bajo nivel de organización y gestión al interior de los centros poblados, débil comunicación y articulación de las autoridades con la población y, la limitada integración o inclusión de la población organizada en el sistema de Defensa Civil.

C. La comunidad está lista para afrontar una situación de desastres por tsunami

El 61,73% de la población opinó que su comunidad no está lista para afrontar una situación de desastre por “tsunami”, aún con las labores de prevención efectuados por las autoridades, y el 28,57% manifestó que la comunidad está lista para afrontar un eventual “tsunami”, y no sabe/ opina el 9,69%. Teniendo en cuenta este resultado, es necesario promover la cultura de la prevención entre la población a fin de facilitar las acciones preventivas para reducir el impacto de un eventual “tsunami”, articular esfuerzos y redes de comunicación entre las autoridades y la población organizada.

Tabla 36

Percepción de exposición y vulnerabilidad

Centros Poblados	Percepción de exposición y vulnerabilidad						
	Está preparado para enfrentar un desastre por tsunami		La comunidad puede afrontar una situación de desastres por tsunamis		La comunidad está lista para afrontar una situación de desastres por tsunamis		
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	NS / NO
Urb. Ghersi	6	2	2	6	3	4	1
Urb. Villa del Mar	40	5	20	25	18	21	6
Urb. Túpac Amaru	18	0	8	10	8	9	1
Asociación 07 de Mayo	27	2	11	18	10	16	3
Urb. Meylan	2	0	2	0	1	1	0
Centro Urbano I	43	1	24	20	6	36	2
Centro Urbano II	13	2	7	8	2	7	6
Urb. César Vallejo	26	3	12	17	8	21	0
Urb. Valle Hermoso	3	1	0	4	0	4	0
P.J. San Jerónimo	0	2	0	2	0	2	0
Total	178	18	86	110	56	121	19
Porcentaje (%)	90,82	9,18	43,88	56,12	28,57	61,73	9,69

Fuente: Cuestionario aplicado a la población.

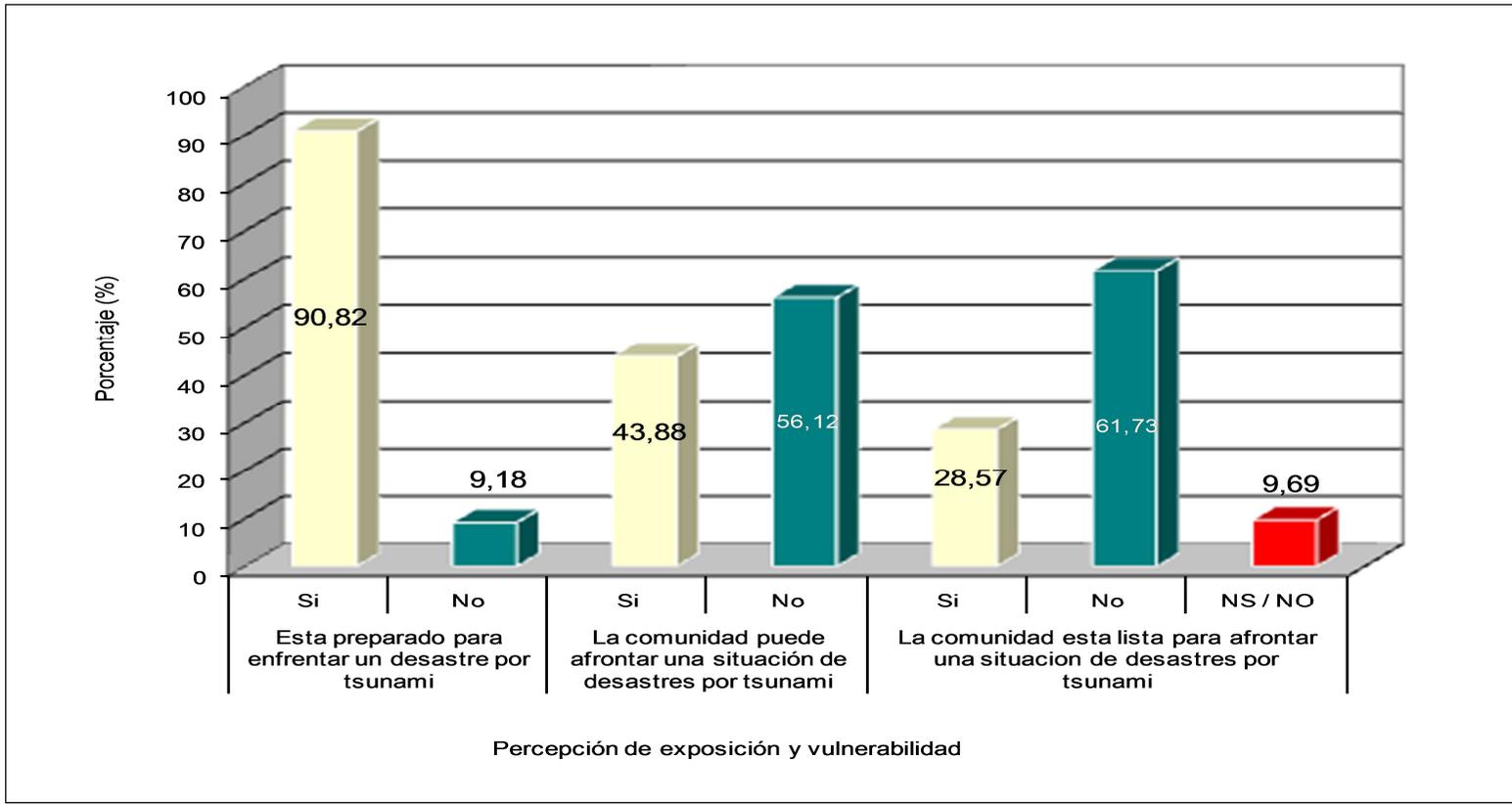


Figura 20

Percepción de exposición y vulnerabilidad

Fuente: Elaboración propia.

4.4.1.4. Conocimiento de programas de capacitación e información

En la Tabla 37 y Figura 21 se presenta los resultados del conocimiento de programas de capacitación e información sobre “tsunamis” por parte de la población costera de la ciudad de Ilo.

A. Conocimiento sí enseñan en las Instituciones educativas temas acerca del tsunami

El 96,43% de la población encuestada manifiesta tener conocimiento que las instituciones educativas de su localidad se enseñan temas acerca de los peligros y consecuencias que trae consigo un “sismo/tsunami” y que hacer antes, durante y después, y el 2,55% no tiene conocimiento, y no sabe/opina 1,02%.

Actualmente se cuenta con una propuesta de Proyecto Educativo Institucional elaborado en el año

2010. En este documento solo reconoce el deficiente sistema de prevención de riesgos, y propone contar con proyectos de soporte a niños y adolescentes en situaciones de riesgo desde las escuelas, pero no considera aspectos de vulnerabilidad, peligros, riesgo, sostenibilidad y resiliencia de ciudades costeras, no obstante que el Ministerio de Educación a través de la Dirección Nacional de Educación Comunitaria y Ambiental promulgó la directiva N° 015-2007-ME de fecha 2007-02-13, estableciendo las acciones de gestión del riesgo de desastres en las instituciones educativas mediante la currícula escolar a nivel inicial, primaria y secundaria como tema transversal, lo cual permitirá elevar y consolidar la cultura de prevención de los estudiantes a fin de reducir los impactos de los desastres y responder a las emergencias. En tal sentido, es importante mejorar y actualizar el Proyecto Educativo Institucional de la UGEL-Ilo e incorporar gradualmente aspectos relacionados a la gestión del riesgo de desastres en todo el sistema educativo local.

Además, se está propiciando que cada departamento elabore su propia malla curricular de acuerdo a su realidad. Este nuevo enfoque de elaboración de los programas curriculares en todos los niveles educacionales, debe incorporar temas relacionados a los peligros naturales que está expuesto la localidad, y en el caso particular de la ciudad de Ilo, el tema de sismos, “tsunamis”, marejada, contaminación ambiental e inundaciones. Ello implica elaborar participativamente un sistema pedagógico de gestión de riesgo de desastre con enfoque sistémico y holístico es decir, la relación dinámica del ambiente y sus peligros naturales (sismos, tsunamis) con el desarrollo de la comunidad.

B. En la comunidad se han llevado campañas de información

El 73,98% de la población indica que se han llevado a cabo campañas de información acerca del peligro de un “tsunami” en su comunidad, y el 23,98%

señala que no se llevó campañas de información, y no sabe/opina 2,04%.

La oficina de Defensa Civil de la Municipalidad Provincial de Ilo, realiza 67 capacitaciones al año, dirigidos principalmente a las instituciones educativas, y efectúa 02 capacitaciones masivas a la población en los simulacros. Faltaría realizar capacitaciones focalizadas en centros poblados, de acuerdo a sus necesidades, poniendo mayor énfasis a los peligros que está expuesta la población, así como aspectos relacionados a la prevención, preparación, emergencia, reconstrucción y participación organizada de la población en el sistema de Defensa Civil.

C. En caso de haberse llevado campañas de información ¿Cómo se enteró?

La población encuestada señala que se llevó campañas de información, y se enteró principalmente

a través de la radio, televisión (67,35%) y medios impresos (7,14%). Por otro lado, alrededor de la quinta parte de los encuestados señaló que no hubo campañas de información (16,84%) y no se enteró (8,67%)

Las campañas de información se realizan con la finalidad de informar a la población principalmente sobre los simulacros programados por parte de la autoridad responsable. Este resultado demuestra que la población tiene un mayor acceso a la radio y televisión, por la cual se debe priorizar la difusión de la información sobre situaciones de emergencias o la implementación de programas radiales y el desarrollo de charlas educativas interactivas por estos medios.

D. Sabe quién organiza los simulacros de tsunamis

El 98,47% de la población encuestada sabe quién organiza los simulacros, y el 1,53% no tiene

conocimiento. El Comité Provincial de Defensa Civil de Ilo organiza los simulacros de “tsunamis” y está conformado principalmente por representantes de las instituciones públicas, privadas, y organizaciones de la sociedad civil. Además cuenta con el apoyo técnico de la Oficina de Defensa Civil a nivel provincial y del Centro de Operaciones de Emergencias Provincial (COEP), para la planificación, organización, gestión y evaluación de los resultados de los simulacros.

E. Suficiente información sobre rutas de escape y zonas seguras

El 78,57% de la población encuestada señaló que no es suficiente la información y/o señalización que identifican las rutas de escape y zonas seguras dentro de su localidad; mientras que, el 21,43% indica tener suficiente información de las rutas de escape y zonas seguras. Es importante que la población conozca las rutas y zonas seguras (Anexo 7, Figura D), esto permitirá que la evacuación se realice en el

menor tiempo posible, y la población se dirija a la zona segura en el caso de una situación de emergencia real. Existen algunas rutas de evacuación que se encuentran obstruidas producto de la ocupación y superposición de vías públicas por el comercio informal en forma permanente y/o temporal, debido a la ausencia del control y fiscalización por parte de la autoridad competente para regular la actividad comercial ambulante, toda vez que cuenta con instrumentos de regulación de mercados públicos de abastos desfasados, y desajustado a la realidad.

F. La familia cuenta con información sobre tsunamis

El 87,24% de la población señala que su familia cuenta con información y/o mapa de peligro de “tsunami” donde se indica las rutas de escape y zonas seguras ante la ocurrencia de un “tsunami”, y el 12,76% su familia no cuenta con información sobre “tsunamis”.

Las rutas de evacuación y zonas seguras fueron elaborados por la Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad Provincial de Ilo, a la fecha no han sido publicados oficialmente en el portal de Internet de la Municipalidad Provincial de Ilo, pero han sido impresos en volantes o afiches con el apoyo de la empresa privada, y fueron repartidos a la población durante los simulacros, (ver Figura 22).

Tabla 37

Conocimiento de programas de capacitación e información sobre tsunamis

Centros Poblados	Conocimiento de programas de capacitación e información sobre tsunamis									
	Conocimiento si enseñan en las instituciones educativas temas acerca de tsunami			En la comunidad se han llevado campañas de información			En caso de haberse llevado campañas de información ¿Cómo se enteró?			
	Sí	No	NS / NO	Sí	No	NS / NO	No ha habido campaña	A través de medios impresos	A través de radio y televisión	No se entero
Urb. Ghersi	6	2	0	5	3	0	3	1	4	0
Urb. Villa del Mar	43	2	0	29	16	0	13	3	26	3
Urb. Túpac Amaru	17	0	1	10	8	0	2	1	9	6
Asociación 07 de Mayo	29	0	0	25	1	3	0	3	22	4
Urb. Meylan	2	0	0	2	0	0	0	0	2	0
Centro Urbano I	44	0	0	44	0	0	0	2	42	0
Centro Urbano II	15	0	0	13	2	0	0	3	11	1
Urb. César Vallejo	28	1	0	12	16	1	15	1	11	2
Urb. Valle Hermoso	4	0	0	4	0	0	0	0	4	0
P.J. San Jerónimo	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1
Total	189	5	2	145	47	4	33	14	132	17
Porcentaje (%)	96,43	2,55	1,02	73,98	23,98	2,04	16,84	7,14	67,35	8,67

...// continuación de la Tabla 37

Centros Poblados	Conocimiento de programas de capacitación e información sobre tsunamis					
	Sabe quién organiza los simulacros de tsunamis		Suficiente información sobre rutas escape y zonas seguras		La familia cuenta con información sobre tsunamis	
	Sí	No	Sí	No	Sí	No
Urb. Ghersi	7	1	3	5	8	0
Urb. Villa del Mar	45	0	10	35	42	3
Urb. Túpac Amaru	18	0	9	9	16	2
Asociación 07 de Mayo	29	0	7	22	21	8
Urb. Meylan	2	0	2	0	2	0
Centro Urbano I	44	0	8	36	43	1
Centro Urbano II	15	0	1	14	11	4
Urb. César Vallejo	28	1	2	27	24	5
Urb. Valle Hermoso	3	1	0	4	4	0
P.J. San Jerónimo	2	0	0	2	0	2
Total	193	3	42	154	171	25
Porcentaje (%)	98,47	1,53	21,43	78,57	87,24	12,76

Fuente: Cuestionario aplicado a la población.

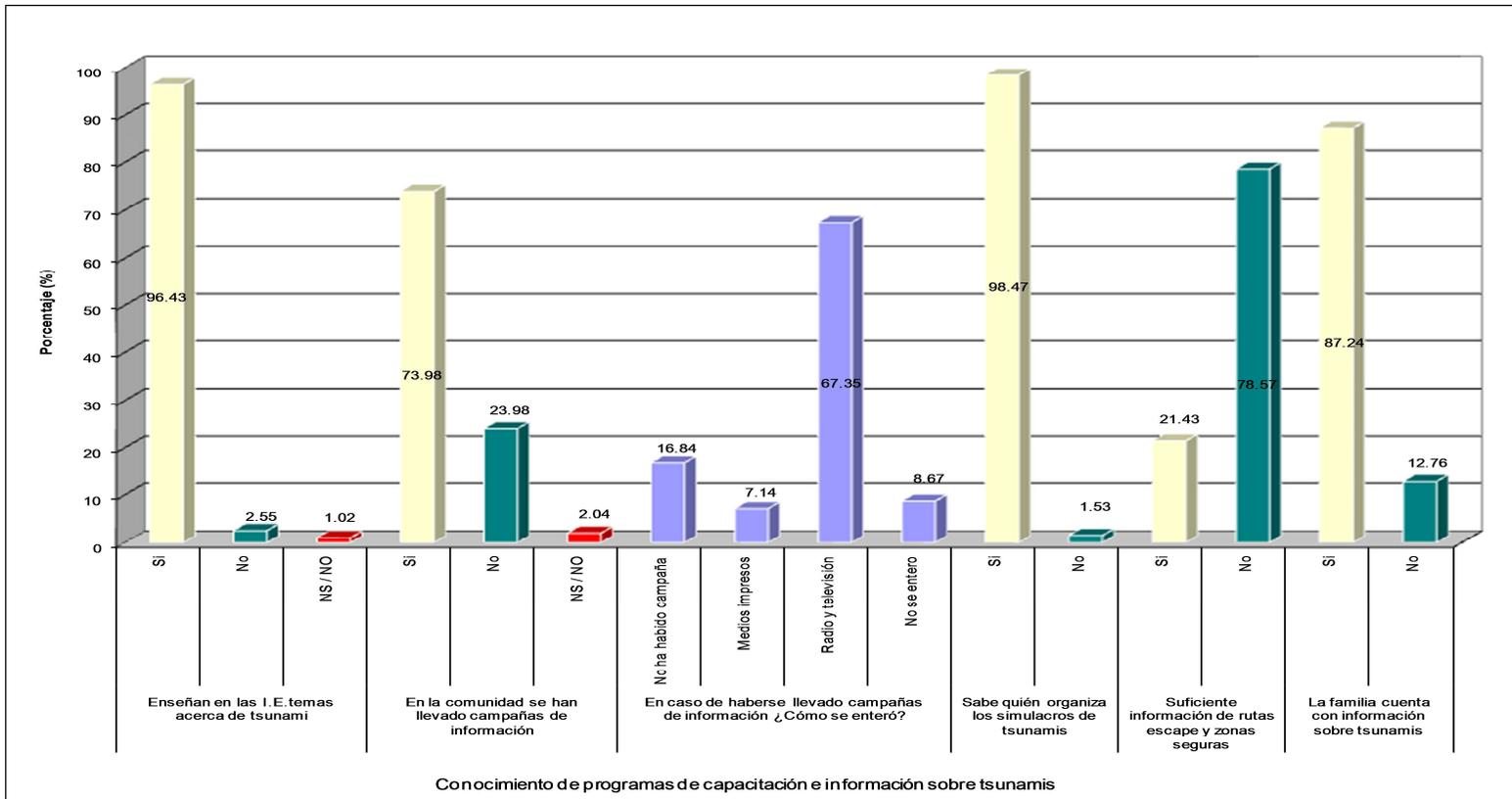


Figura 21

Conocimiento de programas de capacitación e información sobre tsunamis

Fuente: Elaboración propia.

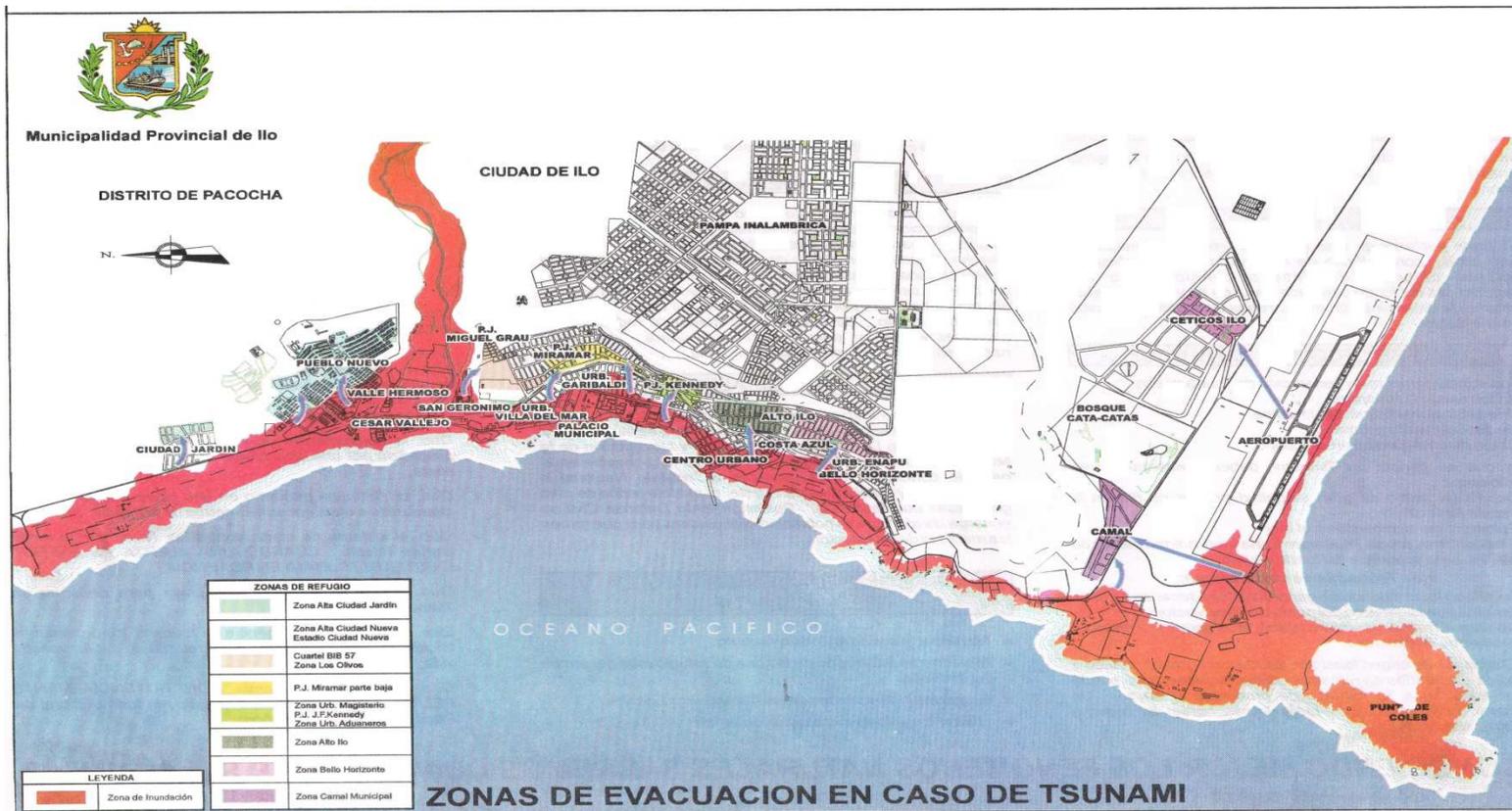


Figura 22

Mapa de zonas seguras en caso de tsunami para la ciudad de Ilo

Fuente: Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad Provincial de Ilo.

4.4.1.5. Conocimiento de instituciones u organizaciones relacionadas a la atención y prevención de desastres

En la Tabla 38 y Figura 23 se presenta los resultados del conocimiento de instituciones u organizaciones relacionadas a la atención y prevención de desastres por parte de la población costera de la ciudad de Ilo.

A. Existe en la comunidad organizaciones para la atención de desastres

El 66,33% de la población encuestada mencionó que no existe en su comunidad alguna organización que trabaje en la atención de desastre, particularmente en “tsunami”, el 25,51% no sabe/opina, y solo el 8,16% conoce organizaciones vinculadas a la atención de desastres.

Los encuestados que señalan de la existencia en la comunidad de organizaciones para la atención de desastres, identifican las siguientes organizaciones: Oficina de Defensa Civil a nivel provincial, Cruz Roja Peruana - Filia Ilo, Club de Leones de Ilo, Compañía de Bomberos B-76, Southern Peru Cooper Corporation, y Enersur GDF Suez (Anexo 7, Figura E). A continuación se indica la dirección de las organizaciones para la atención de desastres:

Organizaciones para la atención de desastres

Organización : **Oficina de Defensa Civil Provincial**

Dirección : Equipamiento Institucional
Mz D Lte 03
Sector Pampa Inalámbrica –
Distrito de Ilo

Sector : Público

Organización : **Cruz Roja Peruana Filial Ilo**

Dirección : Av. Cultura Mz K Lte 10
Urb. Villa del Mar - Distrito de Ilo

Sector : Privado

Organización : **Club de Leones de Ilo**

Dirección : Av. Andrés A. Cáceres N° 305
Urb. Gheri – Distrito de Ilo

Sector : Privado

Organización : **Compañía de Bomberos B-76**

Dirección : Av. Concepción Mz F Lte 23
Andrés A. Cáceres N° 305

Urb. Ghersi – Distrito de Ilo

Sector : Público

Organización : **Southern Peru Cooper Corporation (SPCC)**

Dirección : Av. Minería S/N
Pacocha - Distrito de Pacocha

Sector : Privado

Organización : **Enersur GDF Suez – Operación Ilo**

Dirección : Km. 120,5 - Carretera Costanera Sur
Distrito de Ilo

Sector : Privado

Es esencial la presencia y articulación de estas organizaciones o instituciones públicas y privadas para que realicen acciones conjuntas de atención de

desastres e informen adecuadamente a la población sobre el peligro de “tsunami” que está expuesto la ciudad.

B. Conoce ONGs que realizan la prevención y atención de emergencias

El 75,51% de la población encuestada señaló que no conoce la existencia de ONGs que realizan acciones de prevención y atención de emergencias, el 22,96 % no opina/sabe, y el 1,53% conoce de la existencias de ONGs que trabajan el tema de prevención y atención de emergencias.

Se tiene conocimiento que en la ciudad de Ilo hasta el año 2010, laboraban las siguientes ONGs: Cooperación Técnica Eniex COOPI - Cooperazione Internazionale, RAPID Latinoamérica Perú, y la Cooperación Logística Solidaria que realizaron actividades de prevención dirigido a las autoridades y la población.

C. Conoce la existencia de la Oficina de Defensa Civil

El 97,45% de la población señala que tiene conocimiento sobre la existencia de la Oficina de Defensa Civil en su comunidad y solo 2,55%, desconoce de su existencia. En la ciudad de Ilo, se cuenta con dos Oficinas de Defensa Civil. Una a nivel de la Municipalidad Provincial de Ilo, y la otra a nivel de la Municipalidad Distrital de Pacocha los cuales cumplen roles específicos en la reducción del riesgo ante la ocurrencia de peligros naturales y antrópicos. En el caso de “tsunamis”, los gobiernos regionales deben contar con su Centro de Operaciones de Emergencia Regional (COER) equipado con un sistema de comunicaciones que permita difundir la información sobre la alerta y/o alarma de “tsunami”, contar con un almacén adecuado para brindar cobertura de techo, abrigo y alimentos para la población afectada por un evento y sobre todo contar con un Plan de Contingencia ante el peligro de

inundación por “tsunami”. Mientras que los gobiernos locales también deben contar con un sistema de comunicaciones que permita difundir la información sobre la alerta y/o alarma de “tsunami”, contar con un almacén y stock adecuado para dar atención a la población afectada y damnificada por un evento y sobre todo tiene la responsabilidad de ejecutar los Planes de Evacuación ante un eventual “tsunami”.

D. Sabe donde está ubicado la Oficina de Defensa Civil

El 63,78% de la población opinó que conoce donde está ubicado la Oficina de Defensa Civil, el 35,20 % no sabe donde se ubica la Oficina de Defensa Civil, y no sabe/opina 1,02%.

La oficina de Defensa Civil a nivel provincial se encuentra en las instalaciones del Centro de Operaciones de Emergencias Provincial (COEP), ubicado en la zona conocida como equipamiento

institucional Mz D Lte 03 en el Sector de la Pampa Inalámbrica. La Oficina de Defensa Civil a nivel distrital se encuentra en la Municipalidad Distrital de Pacocha en las instalaciones de la entidad municipal, y se ubica en Pueblo Nuevo Mz C Lte SC-2 por la Av. Ingeniería, (Anexo 7, Figura F).

E. Conoce la función que desempeña la Oficina de Defensa Civil

El 96,94% de la población menciona que conoce la función que desempeña la Oficina de Defensa Civil, y el 3,06% desconoce las funciones de la unidad orgánica. Resulta de vital importancia que la población conozca las funciones que realiza la Oficina de Defensa Civil tanto provincial y distrital, toda vez que permite que las recomendaciones e información impartidas por estas unidades orgánicas tengan una mayor recepción e impacto de las actividades de prevención y coordinación ante un desastre o emergencia por “tsunami”. A continuación se detalla

las funciones que realiza la Oficina de Defensa Civil de los Gobiernos locales (Municipalidad Provincial de Ilo y la Municipalidad Distrital de Pacocha).

Funciones generales:

- a) Planear, dirigir y conducir las actividades de Defensa Civil en su organismo.
- b) Inventariar los recursos de su organismo aplicables a la Defensa Civil.
- c) Formular los planes de prevención, emergencia y rehabilitación, proponerlos al Comité de Defensa Civil para su aprobación y ejecutarlos cuando el caso lo requiera.
- d) Promover y/o ejecutar acciones de capacitación en Defensa Civil a todo nivel.
- e) Prestar servicios técnicos de inspección y otros de seguridad en Defensa Civil, que estén dentro de su capacidad.

- f) Suscribir y ejecutar convenios en materia de Defensa Civil con organismos nacionales o extranjeros.

Funciones específicas:

- a) Coordinar con las entidades técnicas-científicas, que tengan a su cargo la ejecución según competencias de la identificación de peligros, análisis de las vulnerabilidades y estimación de riesgos para adoptar las medidas de prevención más efectivas.
- b) Brindar apoyo técnico a las comisiones del Comité de Defensa Civil en la formulación del Plan Provincial de Defensa Civil.
- c) Brindar apoyo técnico que contribuya a garantizar la actividad operativa permanente del Comité de Defensa Civil y el funcionamiento del Centro de Operaciones de Emergencias (COEP).

- d) Ejecutar el planeamiento, coordinación y supervisión de las actividades y obras de prevención; involucrando a todas las entidades ejecutoras del ámbito de su competencia, fomentando la incorporación del concepto de prevención en la planificación del desarrollo.
- e) Supervisar y efectuar, en lo que corresponda, las Inspecciones Técnicas de Seguridad en Defensa Civil, en su jurisdicción.
- f) Organizar Brigadas de Defensa Civil en su ámbito, capacitándolas para su mejor desempeño.
- g) Ejecutar el Plan de Capacitación en Defensa Civil para la colectividad de su jurisdicción y promover las acciones educativas en prevención y atención de desastres.
- h) Ejecutar y/o promover la ejecución de simulacros y simulaciones en el ámbito de la provincia.
- i) Difundir la organización del Comité de Defensa Civil en todas las agrupaciones y organizaciones

laborales, instituciones educativas, sociales, comunales y otros.

- j) Informar oficialmente a los medios de comunicación sobre las acciones de Defensa Civil, por delegación del Presidente del Comité.
- k) Presentar la propuesta el Plan Anual de Trabajo de la Oficina para su aprobación por el Presidente del Comité.
- l) Aplicar, en el área de su competencia, las Normas técnicas en materia de Defensa Civil, emitidas por el INDECI.

F. Conoce programas, obras o instituciones que ayudan a disminuir los efectos del tsunami

El 45,92% de la población encuestada señala que no conoce programas, obras o instituciones que ayudan a disminuir efectos de un “tsunami”, el 41,84% no tiene conocimiento de programas, obras o instituciones, y no sabe/opina 12,24%.

Los encuestados conocen que existen principalmente instituciones que ayudan a disminuir el impacto por “tsunami” como: la Municipalidad Provincial de Ilo mediante la Oficina de Defensa Civil a nivel provincial, y la Municipalidad Distrital de Pacocha a través de la Oficina de Defensa Civil a nivel distrital, y en menor medida la Cruz Roja y la Compañía de Bomberos.

Tabla 38

Conocimiento de instituciones u organizaciones relacionadas a la atención y prevención de desastres

Centros Poblados	Conocimiento de Instituciones u Organizaciones Relacionadas a la Atención y Prevención de Desastres							
	Existe en la comunidad organizaciones para la atención de desastres			Conoce ONGs que realizan la prevención y atención de emergencias			Conoce la existencia de la Oficina de Defensa Civil	
	Sí	No	NS / NO	Sí	No	NS / NO	Sí	No
Urb. Gheresi	2	5	1	0	7	1	5	3
Urb. Villa del Mar	3	29	13	0	34	11	45	0
Urb. Túpac Amaru	1	14	3	1	13	4	18	0
Asociación 07 de Mayo	1	21	7	0	23	6	29	0
Urb. Meylan	0	2	0	0	2	0	2	0
Centro Urbano I	6	27	11	0	34	10	44	0
Centro Urbano II	1	6	8	2	5	8	15	0
Urb. César Vallejo	1	22	6	0	25	4	28	1
Urb. Valle Hermoso	0	3	1	0	3	1	3	1
P.J. San Jerónimo	1	1	0	0	2	0	2	0
Total	16	130	50	3	148	45	191	5
Porcentaje (%)	8,16	66,33	25,51	1,53	75,51	22,96	97,45	2,55

...// continuación de la Tabla 38

Centros Poblados	Conocimiento de Instituciones u Organizaciones Relacionadas a la Atención y Prevención de Desastres							
	Sabe donde está ubicado la Oficina de Defensa Civil			Conoce la función que desempeña la Oficina de Defensa Civil		Conoce programa, obra o instituciones que ayuda disminuir los efectos del tsunami		
	Sí	No	NS / NO	Sí	No	Sí	No	NS / NO
Urb. Ghersi	3	5	0	7	1	3	5	0
Urb. Villa del Mar	30	15	0	45	0	16	24	5
Urb. Túpac Amaru	8	10	0	18	0	10	7	1
Asociación 07 de Mayo	21	7	1	29	0	9	12	8
Urb. Meylan	1	1	0	2	0	0	1	1
Centro Urbano I	31	13	0	43	1	18	19	7
Centro Urbano II	9	5	1	15	0	9	5	1
Urb. César Vallejo	19	10	0	26	3	16	13	0
Urb. Valle Hermoso	1	3	0	4	0	1	3	0
P.J. San Jerónimo	2	0	0	1	1	0	1	1
Total	125	69	2	190	6	82	90	24
Porcentaje (%)	63,78	35,20	1,02	96,94	3,06	41,84	45,92	12,24

Fuente: Cuestionario aplicado a la población.

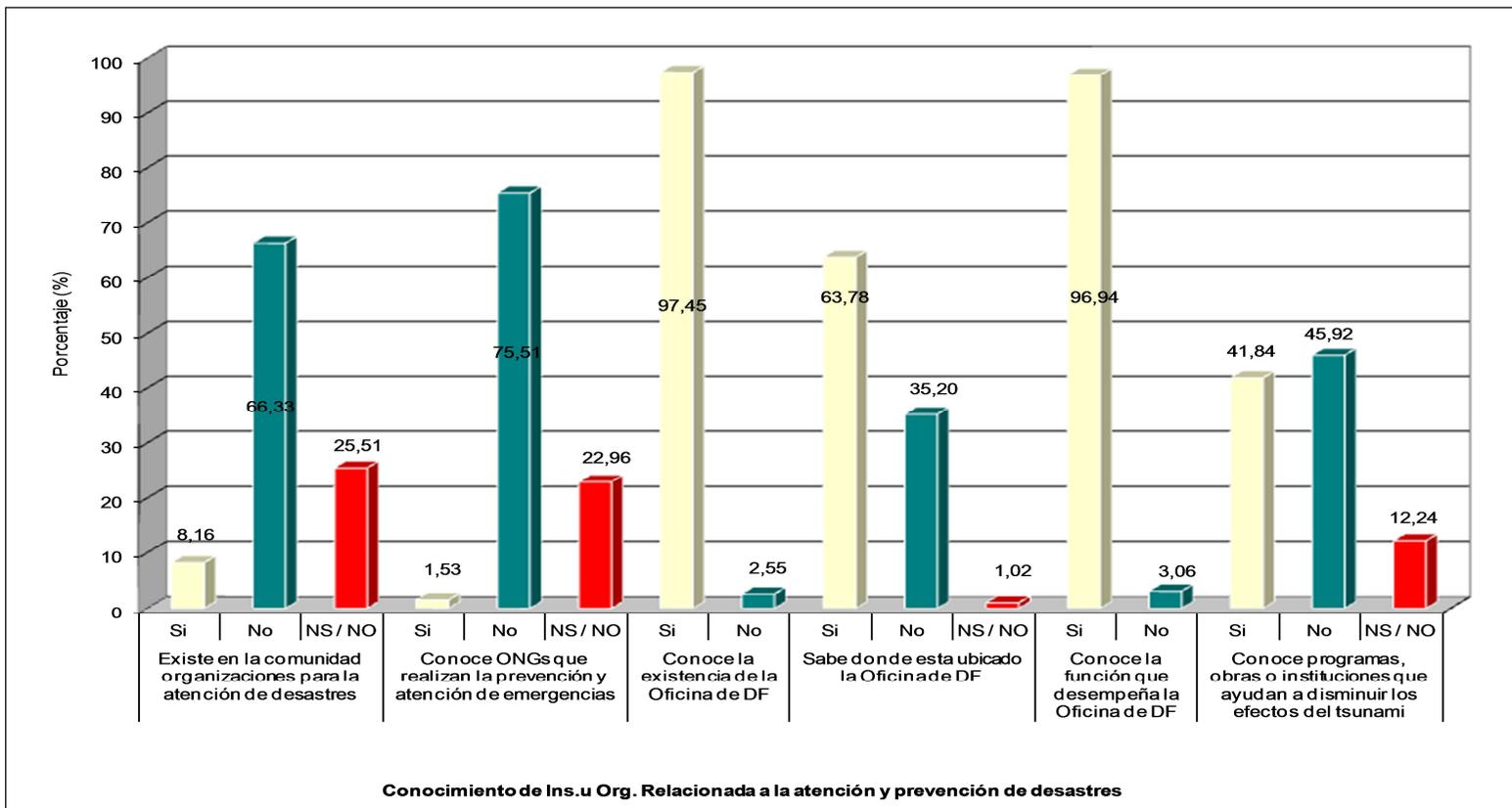


Figura 23

Conocimiento de instituciones u organizaciones relacionada a la atención y prevención de desastres

fuelle: Elaboración propia.

4.4.1.6. Organización y participación de la comunidad

En la Tabla 39 y Figura 24 se presenta los resultados de la organización y participación de la comunidad por parte de la población costera de la ciudad de Ilo.

A. Tiene la comunidad brigadas de emergencia local

El 80,10% de la población encuestada indicó que su barrio o centro poblado no cuenta con brigadas de emergencias locales, que estén articulados a las acciones de Defensa Civil a nivel distrital o provincial, el 17,35% no sabe/opina, y únicamente el 2,55% señala que la comunidad cuenta con brigadas de emergencia local.

La Oficina de Defensa Civil a nivel provincial realiza programas o cursos de capacitación para formar brigadistas con el objetivo de organizar grupos de personas que apoyen en el desarrollo de las

actividades de Defensa Civil, formar brigadas de evacuación, brigadas de lucha contra incendios, brigadas de búsqueda y rescate, brigadas de primeros auxilios, y participen en su comunidad en las acciones de prevención, respuesta, y rehabilitación, sin recibir remuneración alguna. Pese al esfuerzo realizado por parte de la Municipalidad Provincial de Ilo en estos últimos años, resulta que no es suficiente, toda vez que el 80% de la población no percibe la presencia de brigadas de emergencia a nivel de los centros poblados.

El principal problema parece ser que a nivel de la organización de los centros poblados no se cuenta con un cargo específico destinado a la prevención o reducción de desastres, por tanto limita que los brigadistas se articulen a la comunidad.

B. Puede ayudar a la Oficina de Defensa Civil

El 52,04% de la población manifestó que puede ayudar **“mucho”** a la oficina de Defensa Civil para afrontar una situación de desastre, el 42,86% puede ayudar **“muy poco”**, y el 5,10% no puede en ayudar en **“nada”** a la Oficina de Defensa Civil. Más de la mitad de la población puede apoyar a la Oficina de Defensa Civil mediante su participación como brigadista, asistiendo a los programas de capacitación y participando en los simulacros sismos y “tsunamis” para hacer frente al evento adverso de un desastre o emergencia por “tsunami”, (Anexo 7, Figura G).

C. Tiene un plan de evacuación familiar

El 89,29% de la población señala que cuenta con un “Plan de Evacuación Familiar” ante la ocurrencia de un “tsunami”, y el 10,71% no tiene el referido plan. Es fundamental que cada familia cuente con un “Plan de Evacuación o Escape”, donde se identifique los lugares seguros y, rutas de emergencia adecuadas en función de las capacidades de los

miembros de la familia. Además de responsabilidades y actividades que cada uno debe realizar a fin de minimizar el tiempo de respuesta durante la evacuación. De acuerdo a Giraldo *et al.* (2010), el “Plan de Evacuación”, es un trabajo conjunto que establece acciones preventivas para disminuir riesgos ante la ocurrencia de un fenómeno de origen natural, potencialmente peligroso. Es importante señalar en el plan: actividades, acciones, tareas y responsabilidades de los miembros de la comunidad involucrada en una situación de peligro.

D. Participó en los simulacros de tsunamis

El 92,88% de la población manifiesta que participó en los simulacros de “tsunami” en alguna ocasión, y el 6,12% no participó en ningún simulacro por “tsunami”.

Los encuestado señalan que participaron entre 1 a 3 simulacros el año pasado. La participación por

parte de la población en los simulacros permite generar una cultura de la prevención, sin embargo es necesario evaluar los resultados de los simulacros con la participación de la población, a fin de recibir aportes, y sugerencias para mejorar el próximo simulacro, (Anexo 7, Figura H).

Tabla 39

Organización y participación de la comunidad

Centros Poblados	Organización y participación de la Comunidad									
	Tiene la comunidad brigadas de emergencia local			Puede ayudar a la Oficina de Defensa Civil			Tiene un plan de evacuación familiar		Participó en los simulacros de tsunamis	
	Sí	No	NS / NO	Mucho	Poco	Nada	Sí	No	Sí	No
Urb. Ghersi	0	8	0	3	5	0	6	2	7	1
Urb. Villa del Mar	2	32	11	24	19	2	39	6	43	2
Urb. Túpac Amaru	1	15	2	10	7	1	17	1	17	1
Asociación 07 de Mayo	0	19	10	12	14	3	26	3	27	2
Urb. Meylan	0	2	0	0	2	0	2	0	2	0
Centro Urbano I	0	39	5	30	14	0	44	0	42	2
Centro Urbano II	0	11	4	7	7	1	13	2	12	3
Urb. César Vallejo	2	26	1	15	13	1	24	5	28	1
Urb. Valle Hermoso	0	4	0	1	2	1	4	0	4	0
P.J. San Jerónimo	0	1	1	0	1	1	0	2	2	0
Total	5	157	34	102	84	10	175	21	184	12
Porcentaje (%)	2,55	80,10	17,35	52,04	42,86	5,10	89,29	10,71	93,88	6,12

Fuente: Cuestionario aplicado a la población.

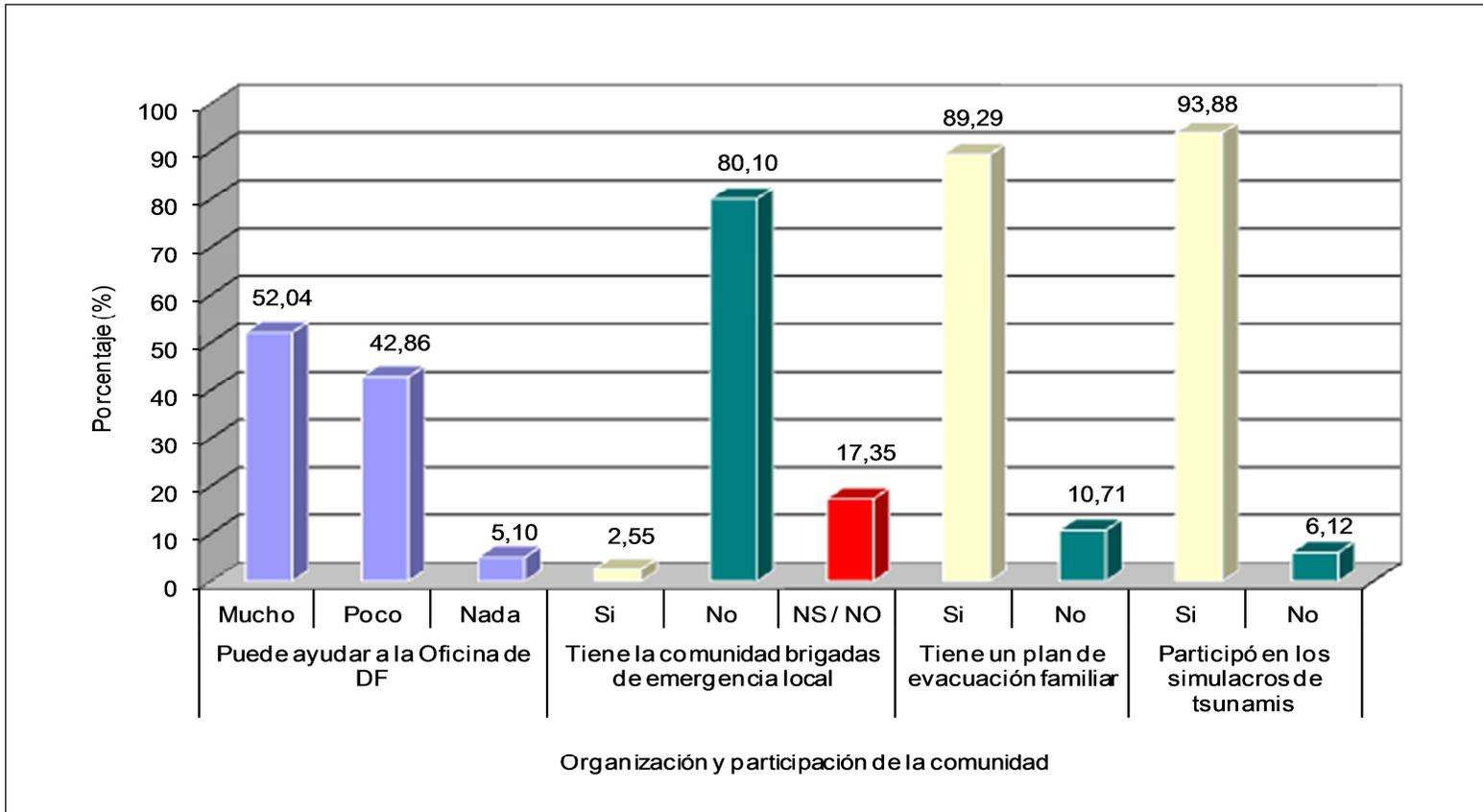


Figura 24

Organización y participación de la comunidad

Fuente: Elaboración propia

4.4.1.7. Negación del riesgo

En la Tabla 40 y Figura 25 se presenta los resultados de la negación del riesgo por parte de la población costera de la ciudad de Ilo.

A. Vivienda se localiza en el área de inundación por amenaza de tsunamis

El 99,49% de la población considera que su vivienda está localizada en un área susceptible de amenaza por “tsunamis”, y el 0,51% opina que no se encuentra en una zona de inundación. La población reconoce y es consciente que está emplazada en zona inundable, y en ese sentido es necesario que la población tome algunas medidas de precaución, elaboren planes de prevención a nivel personal y familiar en caso de enfrentar una situación de desastre por “tsunami”, (Anexo 7, Figura I).

**B. Al encontrarse su casa en una zona de peligro,
¿estaría dispuesto a reubicarse?**

El 78,57% de la población manifestó que al encontrarse su vivienda en una zona de peligro por “tsunami” estaría dispuesto a una reubicación, y el 21,43% no estaría dispuesto a reubicarse.

Los encuestados que muestran disposición a reubicarse señalan que desearían ir a al Sector de la Pampa Inalámbrica. Promuví de Pueblo Nuevo, la zona de Alto Ilo y Miramar o a otro lugar seguro.

Los encuestados que no están dispuestos a reubicarse, señalan que la vivienda donde viven es un bien propio, herencia de sus padres o es casa alquilada, y afirman que no hay otra zona segura, y que las olas no llegaran a afectarlos. En este escenario no será posible reubicarlos, por que las autoridades competentes no cumplen sus promesas. En este último caso es necesario establecer y definir

dentro el plan de ordenamiento territorial la ciudad de Ilo, zonas seguras que coadyuve a la reubicación de la población que vive en la zona de inundación a fin de procurar la seguridad y bienestar de la población en el presente y futuro.

Tabla 40

Negación del riesgo

Centros Poblados	Negación del riesgo			
	Vivienda se localiza en el área de inundación por amenazada de tsunamis		Al encontrarse su casa en una zona de peligro, ¿estaría dispuesto a reubicarse?	
	Sí	No	Sí	No
Urb. Ghersi	8	0	3	5
Urb. Villa del Mar	45	0	30	15
Urb. Túpac Amaru	18	0	18	0
Asociación 07 de Mayo	29	0	20	9
Urb. Meylan	2	0	1	1
Centro Urbano I	44	0	40	4
Centro Urbano II	15	0	10	5
Urb. César Vallejo	29	0	28	1
Urb. Valle Hermoso	3	1	3	1
P.J. San Jerónimo	2	0	1	1
Total	195	1	154	42
Porcentaje (%)	99,49	0,51	78,57	21,43

Fuente: Cuestionario aplicado a la población.

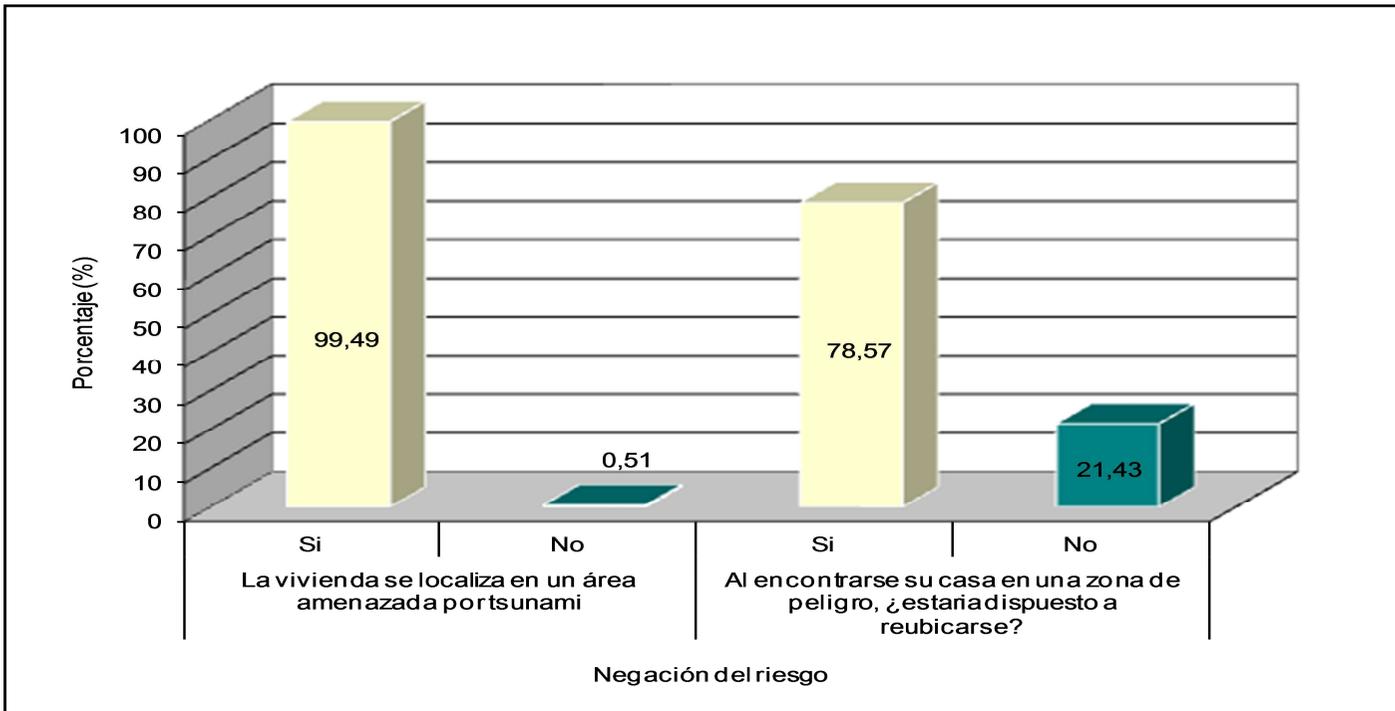


Figura 25

Negación del riesgo

Fuente: Elaboración propia.

4.4.2. Evaluación de los resultados de la percepción de la población

La evaluación se realizó utilizando la ficha de evaluación del cuestionario dirigido a la población, donde a cada pregunta se le asignó un valor de acuerdo al Anexo 6.

El resumen de los resultados de la evaluación sobre la percepción de la población ante el peligro de un “tsunami” de origen cercano por centro poblado, se muestra en la Tabla 41.

Tabla 41

Resultado de la evaluación del cuestionario de la percepción de la población

Centros Poblados	Cantidad de encuestas aplicadas	Sumatoria de Puntaje Asignado
Urb. Ghersi	8	95,25
Urb. Villa del Mar	45	465,75
Urb. Túpac Amaru	18	147,75
Asociación 07 de Mayo	29	297,25
Urb. Meylan	2	18,00
Centro Urbano I	44	360,00
Centro Urbano II	15	160,75
Urb. César Vallejo	29	312,75
Urb. Valle Hermoso	4	45,50
P.J. San Jerónimo	2	30,25
Total	196	1 933,25
Promedio		9,87

Fuente: Cuestionario aplicado a la población.

La suma de las calificaciones de los cuestionarios fue de 1 933,25, se dividió entre los 196 cuestionarios aplicados, y el resultado de la operación fue de 9,87, valor que representa el promedio general de la puntuación de las respuestas.

4.4.3. Estimación del grado de percepción de la población

En la Tabla 42 se muestra el resultado de la estimación del grado de percepción de la población sobre el peligro de un “tsunami” de origen cercano.

Tabla 42

Estimación del grado de la percepción de la población

Rangos con respecto a la suma de respuesta	Percepción local	Valor asignado según condición de vulnerabilidad	Calificación
De 0,0 a 5,0	Muy Alto	0,00	0,25
De 5,1 a 10,0	Alto	0,25	
De 10,1 a 15,0	Medio	0,50	
De 15,1 a 20,0	Bajo	0,75	
Más de 20,0	Muy Bajo	1,00	

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la evaluación de los resultados de la percepción de la población alcanza 9,87 puntos, y por lo tanto, se le asignó una calificación de 0,25, lo cual al proporcionársele el valor según su condición de vulnerabilidad se consideró como Alto.

Este resultado demuestra que la población tiene una alta percepción del peligro por “tsunami” debido a los eventos que se han suscitado en el país y en el extranjero. Éste es el último resultado que se requiere para la obtención del grado de “vulnerabilidad social”.

En la Tabla 43 se muestra el resultado de la estimación del grado de percepción de la población sobre el peligro de “tsunami” por centro poblado, y en el Anexo 9, se muestra el mapa del grado de percepción del peligro de “tsunami” por centro poblado. En general, se observa que el grado de percepción local es principalmente medio y alto.

Tabla 43

Estimación del grado de la percepción por centro poblado

Centros Poblados	Grado de Percepción local	Calificación
Urb. Gheresi	Medio	0,50
Urb. Villa del Mar	Medio	0,50
Urb. Túpac Amaru	Alto	0,25
Asociación 07 de Mayo	Medio	0,50
Urb. Meylan	Alto	0,25
Centro Urbano I	Alto	0,25
Centro Urbano II	Medio	0,50
Urb. César Vallejo	Medio	0,50
Urb. Valle Hermoso	Medio	0,50
P.J. San Jerónimo	Bajo	0,75

Fuente: Cuestionario aplicado a la población.

4.4.4. Estimación del grado de la vulnerabilidad social

Para estimar el grado de la “vulnerabilidad social” en la población costera de la ciudad de Ilo, se aplica la fórmula propuesta por García *et al.* (2004):

$$\mathbf{GVS = (R1 * 0,50) + (R2 * 0,25) + (R3 * 0,25)}$$

Donde:

GVS =Es el grado de Vulnerabilidad Social asociada a

desastres

R1 = Resultado del grado de las condiciones socioeconómica de la población (corresponde 0,00 ver Tabla 23).

R2 = Resultado del grado de la capacidad de prevención y respuesta (corresponde 0,50 ver Tabla 33).

R3 = Resultado del grado de percepción del riesgo o peligro (Corresponde 0,25 ver Tabla 42).

Reemplazando la fórmula se tiene:

$$GVS = (0,00 * 0,50) + (0,50 * 0,25) + (0,25 * 0,25)$$

El grado de “vulnerabilidad social” obtenido fue de:

$$GVS = 0,19$$

En la Tabla 44 se muestra el resultado del rango de la “vulnerabilidad social” en la población costera de la ciudad de Ilo.

Tabla 44

Rangos para determinar el grado de vulnerabilidad social

Valor final	Grado de Vulnerabilidad Social	Calificación
De 0,00 a 0,20	Muy Bajo	0,19
De 0,21 a 0,40	Bajo	
De 0,41 a 0,60	Media	
De 0,61 a 0,80	Alto	
Mas de 0,80	Muy Alto	

Fuente: Elaboración propia.

Según el resultado obtenido de la calificación del grado de “vulnerabilidad social”, es de 0,19 equivalente a un grado de “vulnerabilidad social” Muy Bajo.

En la Tabla 45 se muestra el resultado de la estimación del grado de “vulnerabilidad social” en la población costera por centro poblado y en el Anexo 9, se muestra el mapa del grado de “vulnerabilidad social” por centro poblado. Los resultados sugieren que el grado de “vulnerabilidad social” a nivel de centro poblado es bajo y muy bajo.

Tabla 45

Estimación del grado de vulnerabilidad social por centro poblado

Centros Poblados	Grado de vulnerabilidad social	Calificación
Urb. Ghersi	Bajo	0,25
Urb. Villa del Mar	Bajo	0,25
Urb. Túpac Amaru	Muy Bajo	0,19
Asociación 07 de Mayo	Bajo	0,25
Urb. Meylan	Muy Bajo	0,19
Centro Urbano I	Muy Bajo	0,19
Centro Urbano II	Bajo	0,25
Urb. César Vallejo	Bajo	0,25
Urb. Valle Hermoso	Bajo	0,25
P.J. San Jerónimo	Bajo	0,31

Fuente: Elaboración propia.

4.5. ESTRATEGIAS PARA LA REDUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD SOCIAL EN LA POBLACIÓN COSTERA

4.5.1. Marco legal

Las estrategias para la reducción de la “vulnerabilidad social” en la población costera por “tsunami” se encuentra enmarcado en un conjunto normas legales existentes en el país, las mismas que orientan, acciones normativas de seguridad, desarrollo de la comunidad, protección y reducción de pérdida

de vida de la población ante los peligros naturales. Entre las principales normas se tiene:

- 1) La Constitución Política del Perú aprobado en el Congreso de la República en el año de 1993 (fecha 1993-12-30).
- 2) D.L. N° 27867 - Ley Orgánica de Gobiernos Regionales (fecha 2002-11-18).
- 3) D.L. N° 27972 - Ley Orgánica de Municipalidades (fecha 2003-05-27).
- 4) D.L. N° 19338 - Ley del Sistema Nacional de Defensa Civil y sus modificatorias (fecha 1972-03-18).
- 5) D.L. N° 29664 - Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres - SINAGERD (fecha 2011-02-19).
- 6) D.L. N° 28611 - Ley General del Ambiente (fecha 2005-10-15).
- 7) D.S. N° 005-88-SGMD - Reglamento del Sistema de Defensa Civil (fecha 1988-05-17).
- 8) D.S. N° 048-2001-PCM - Reglamento del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastre - SINAGERD (fecha 2011-05-27).

- 9) D.S. N° 037-2010-PCM – Plan de Prevención por Sismos – 2010.
- 10) R.J N° 370-2006-INDECI - Plan Nacional de Capacitación en Prevención y Atención de Desastres (fecha 2006-10-21).
- 11) Planes de mitigación para desastres de la Municipalidad Provincial de Ilo y de la Municipalidad distrital de Pacocha.

4.5.2. Reducción de la vulnerabilidad social ante el peligro de tsunamis

La reducción de la “vulnerabilidad social” ante un eventual peligro por “tsunami” de origen cercano plantea la generación de acciones y actividades que se orientan a minimizar la “vulnerabilidad social” que corresponde a las características psicológicas, sociales, económicas, políticas y culturales que condicionan el comportamiento preventivo y la capacidad de respuesta del grupo social para atender a la emergencia, la rehabilitación y la recuperación. Estas acciones deben contribuir en la reducción del impacto adverso del peligro por “tsunami” al cual está expuesta la población costera de la ciudad de Ilo, toda vez que en anteriores

capítulos se indicó que la población que habita alrededor del borde costero es zona inundable, y presenta un bajo nivel de organización, tienen escasos mecanismos o espacios de participación y capacitación en materia de tsunamis, y su integración en el sistema de Defensa Civil es bastante débil. En tal sentido es importante el desarrollo de diferentes estrategias para cubrir estos vacíos existentes para proteger la vida de la población, patrimonio de las personas y del Estado, todo esto para contribuir a la sostenibilidad y el desarrollo sostenible de ciudades costeras urbanas y rurales.

De acuerdo a Kuroiwa (2002) la “vulnerabilidad social” es consecuencia directa del empobrecimiento, del incremento demográfico, de la urbanización acelerada y sin planificación, de la industrialización sin considerar la protección del vecindario y los efectos sobre el medio ambiente, así como también la migración y el turismo. Por otro lado, Chura (2012) señala que es importante considerar el papel que desempeña la “vulnerabilidad social” en la afectación por desastres, y algunos sectores de la población por las condiciones económicas y físicas que viven, o por la dificultad de

recuperación que tiene son extremadamente vulnerables a eventos que afectan sus condiciones de vida, o sus medios de producción. En este sentido, propone medidas para la reducción de la vulnerabilidad social: a) organización comunitaria, b) capacitación comunitaria, c) campaña de información local, y d) preparación para la emergencia (implementar sistemas de alerta temprana, formulación y realización de planes de emergencia y simulacros).

4.5.3. Planteamiento de la propuesta de estrategias para la reducción de la vulnerabilidad social

Las estrategias que se plantean tienen como objetivo reducir la “vulnerabilidad social” ante el peligro por “tsunami” en la población costera de la ciudad de Ilo mediante el fortalecimiento de las capacidades organizativas y mejoramiento de la capacidad de respuesta de la población, el uso de sistemas de comunicación convencional y no convencional. Asimismo en el mejoramiento de las capacidades de prevención de la población, y sobre todo, promoviendo la participación de la población en la gestión de

riesgo por “tsunami” para contribuir en el desarrollo sostenible de la ciudad costera de Ilo.

Para la implementación de las estrategias de reducción de riesgo se desarrolló un conjunto de ejes temáticos, que a la vez se componen por estrategias con sus respectivos objetivos, los cuales se articulan y organizan en una secuencia lógica de acciones con periodos de ejecución de corto plazo (02 años) y mediano plazo (04 años) para reducir la “vulnerabilidad social” en la población costera que habita cerca al mar.

Las estrategias se estructuran en cinco ejes temáticos que están estrechamente relacionadas entre si:

- ❖ Organización
- ❖ Preparación
- ❖ Difusión y comunicación
- ❖ Capacitación
- ❖ Participación

Para cada eje temático se elaboró las siguientes estrategias para la reducción de la vulnerabilidad social:

- ❖ Estrategia de fortalecimiento de las capacidades organizativas de la población
- ❖ Estrategia de mejoramiento de la capacidad de respuesta de la población
- ❖ Estrategia del uso de los medios de comunicación convencional y no convencional
- ❖ Estrategia de mejoramiento de las capacidades de prevención en la población
- ❖ Estrategia de promoción de la participación de la población

Las estrategias han sido escogidas sobre la base de criterios prácticos ajustados a la realidad. Los objetivos estratégicos y las acciones se elaboraron sobre la base de las experiencias nacionales e internacionales relacionadas a estrategias de reducción de la “vulnerabilidad social” por “tsunami”, y por otra parte al cumplimiento de las normas legales y técnicas vigentes en nuestro país.

La primera estrategia se focaliza en fortalecer las CAPACIDADES ORGANIZATIVAS DE LA POBLACIÓN, la cual se muestra en Tabla 46, mediante el desarrollo de actividades para acreditar y reconocer a los representantes de las juntas vecinales, así como la conformación y acreditación de las brigadas de emergencia local, promover la capacitación a los dirigentes en las actividades de emergencia y de evacuación, y la participación en las reuniones del Comité Distrital de Defensa Civil, mediante la realización de reuniones periódicas conjuntamente con la población. Ello implica conformar grupos de trabajo a nivel de centros poblados de la parte baja de la ciudad para identificar y conocer el peligro mediante el uso de los mapas de inundación, identificación de rutas de evacuación, sistemas de información y comunicación, uso e importancia del Sistema de Alerta Temprana (SAT), respuesta organizada de la población en los simulacros sismo/tsunamis, así como la elaboración de mapas de actores, mapas de peligros sociales, mapas de recursos esenciales, y los procesos de la gestión del riesgo por “tsunami” mas adecuada para cada centro poblado, tomando en cuenta sus características de la población (niños, jóvenes,

adultos, adultos mayores, discapacitados, y genero). El propósito de esta estrategia es de incentivar a la población y sus organizaciones para que se involucren en las acciones de prevención, preparación y respuesta ante la ocurrencia de un “tsunami”, (Anexo 7, Figura J).

La segunda estrategia se orienta a mejorar la CAPACIDAD DE RESPUESTA de la población se indica en la Tabla 47, a través de la actualización de los planes de evacuación y de emergencia, simulacros de evacuación, estandarización del sonido de sirenas y alarmas, elaboración y desarrollo del plan de evacuación familiar con la finalidad de formar destrezas y habilidades en la población para lograr una respuesta adecuada y sobre todo a tiempo frente a la ocurrencia de un “tsunami” de origen cercano y eventos adversos. Ejercicios periódicos con las sirenas para que los pobladores y turistas sepan y reconozcan el llamado ante una emergencia, establecer diferencias entre alerta o alarma (estandarizar el tipo de sonido que relaciona a “tsunamis” u otro tipo de peligro si es el caso), así como simulacros sin previo aviso, (Anexo 7, Figura K).

La tercera estrategia está relacionada a utilizar los MEDIOS DE COMUNICACIÓN convencional (comunicación social efectiva) y no convencional (espacios de comunicación masiva) y que se detalla en la Tabla 48. Es necesario implementar programas de comunicación y difusión permanente sobre las ultimas investigaciones relacionadas a los peligros naturales, lecciones aprendidas de eventos ocurridos nivel mundial, planificación de simulacros, importancia y funcionamiento del Sistema Nacional de Alerta Temprana ante “tsunamis” y su articulación con los sistemas de alerta a nivel local, elaboración de reportajes sobre los peligros naturales al cual está expuesta la ciudad, y la elaboración de material informativo e interactivo. También la instalación de paneles, espacios de la memoria, actividades conmemorativas, señalización de las zonas seguras y la altura de las olas alcanzadas en “tsunamis” anteriores. El uso de los medios de comunicación permite mejorar los niveles de conocimiento, concientización e información sobre los peligros que está expuesta la ciudad de Ilo, sobre las acciones de prevención, mitigación y preparación con la finalidad de generar en la población una cultura de prevención y así

reducir el impacto y efecto de los peligros naturales, particularmente ante un eventual “tsunami”, (Anexo 7, Figura L).

La cuarta estrategia hace referencia a MEJORAR LAS CAPACIDADES DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE LA POBLACIÓN la cual se señala en la Tabla 49. Para ello se requiere del desarrollo de capacidades en los docentes, inclusión en los programas curriculares (Directiva N° 015-2007-ME), guías metodológicas, sistemas pedagógicos, talleres de sensibilización y concientización, pasantías de autoridades, tomadores de decisión y educadores en ciudades con experiencias en el manejo de desastres, y talleres de capacitación dirigida a la población con el propósito de concientizar y sensibilizar sobre la necesidad e importancia de la gestión del riesgo por “tsunami” , y la incorporación de la prevención y atención del desastre ocasionado por un eventual “tsunami” en los programas curriculares educacionales de nivel escolar y superior.

La quinta estrategia pone atención a PROMOVER LA PARTICIPACION DE LA POBLACION la cual se muestra en la Tabla 50, a través de actividades permanentes de formación, elaboración del diagnóstico y evaluación de las capacidades, habilidades, experiencias personales y prácticas organizativas sobre gestión del riesgo de peligros naturales, creación o fortalecimiento de mecanismos o espacios de participación ciudadana, y poner en agenda pública la gestión de riesgo por “tsunami”, y mediante las instancias y espacios de participación ciudadana se canalice los proyectos de prevención y mitigación. Así mismo gestionar el apoyo ante las entidades públicas y privadas para el financiamiento de las actividades de formación para la población a fin de generar espacios de análisis, reflexión, y de debate para fortalecer la participación e involucramiento de la población para los procesos de prevención, mitigación, preparación, atención de desastres, así como en la rehabilitación y reconstrucción.

Tabla 46

Estrategia de fortalecimiento de las capacidades organizativas de la población

EJE/TEMA	ESTRATEGIA	OBJETIVO ESTRATÉGICO	ACCIONES	PERIODO DE EJECUCIÓN
ORGANIZACIÓN	Fortalecer las capacidades organizativas de la población	Incrementar los niveles de organización comunitaria a través del fortalecimiento de las juntas vecinales e incorporarlos en el Sistema de Defensa Civil para gestión del riesgo por tsunami	Capacitación de los representantes de la juntas vecinales sobre el peligro por tsunami (mapas de inundación, rutas de evacuación, sistemas de comunicación, Sistema Nacional de Alerta Temprana, actividades de emergencia y de evacuación)	Corto plazo
			Acreditación y reconocimiento de los representantes de las juntas vecinales por parte del Comité de Defensa Civil del Distrital y Provincial	Corto plazo
			Conformación y acreditación de brigadas de emergencia local por el Comité de Defensa Civil del Distrital y Provincial	Mediano plazo
			Participación de los representantes juntas vecinales en las reuniones convocadas por el Comité Distrital de Defensa Civil	Corto plazo
			Realización de reuniones periódicas de las juntas vecinales con la población de su zona con presencia del representa designado por el Comité Distrital de Defensa Civil	Corto plazo

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 47

Estrategia de mejoramiento de la capacidad de respuesta de la población

EJE/TEMA	ESTRATEGIA	OBJETIVO ESTRATÉGICO	ACCIONES	PERIODO DE EJECUCIÓN
PREPARACIÓN	Mejorar la capacidad de respuesta de la población	Mejorar la respuesta de la población ante emergencias o desastres originados por eventos de tsunamis	Actualización de los planes de evacuación y de emergencia	Corto plazo
			Efectuar simulaciones o modelos de evacuación por tsunami a nivel de centros poblados	Mediano plazo
			Realización de simulacros de evacuación en la población del casco urbano	Corto plazo
			Realización de simulacros de evacuación en las playas (verano)	Corto plazo
			Estandarizar el sonido de sirenas para los simulacros de sismos/ tsunamis	Mediano plazo
			Elaboración, promoción y desarrollo del plan de evacuación familiar	Corto plazo

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 48

Estrategia del uso de los medios de comunicación convencional y no convencional

EJE/TEMA	ESTRATEGIA	OBJETIVO ESTRATÉGICO	ACCIONES	PERIODO DE EJECUCIÓN
DIFUSIÓN Y COMUNICACIÓN	Utilizar los medios de comunicación convencional y no convencional	Implementar una comunicación social efectiva convencional a fin de informar y concientizar a la población sobre las vulnerabilidades, peligros y riesgos potenciales de la ciudad de Ilo	Implementar programas de comunicación sobre los peligros naturales existente en la localidad, particularmente de tsunamis	Mediano plazo
			Difusión en medios de comunicación masiva sobre las últimas investigaciones científicas relacionadas a los peligros naturales y las lecciones aprendidas de eventos ocurridos a nivel mundial	Corto plazo
			Difusión en medios de comunicación masiva de las fechas de los simulacros de evacuación a nivel nacional y local	Corto plazo
			Difusión en medios de comunicación masiva de la importancia y funcionamiento del Sistema Nacional de Alerta Temprana ante tsunamis y articulación a nivel local	Corto plazo
			Elaboración de reportajes sobre los peligros naturales la cual está expuesta la ciudad	Mediano plazo
			Diseño y elaboración de material informativo e interactivo de mapas de sitios, rutas de evacuación y procedimientos de evacuación	Corto plazo

...// continuación de la Tabla 48

EJE/TEMA	ESTRATEGIA	OBJETIVO ESTRATÉGICO	ACCIONES	PERIODO DE EJECUCIÓN
DIFUSIÓN Y COMUNICACIÓN	Utilizar los medios de comunicación convencional y no convencional	Implementar espacios de comunicación masiva no convencional para informar y concientizar a la población sobre las vulnerabilidades, peligros y riesgos potenciales de la ciudad de Ilo	Instalar paneles con tecnología SMD ó RGB de información sobre eventos ocurridos en la ciudad de Ilo	Mediano plazo
			Implementar espacios de la memoria en lugares específicos o monumentos de la ciudad que han sido afectado por los tsunamis históricos	Mediano plazo
			Desarrollar actividades conmemorativas en relación a los tsunamis históricos con alianza con universidades, centros de investigación, ONGs para el desarrollo de simposios y conferencias técnico-científicas sobre la materia	Mediano plazo
			Señalización de las zonas seguras de la parte baja e intermedia de la ciudad	Corto plazo
			Señalización de la altura de la ola alcanzado por los tsunamis históricos en centros poblados ubicados en la zona inundable	Corto plazo

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 49

Estrategia de mejoramiento de las capacidades de prevención en la población

EJE/TEMA	ESTRATEGIA	OBJETIVO ESTRATÉGICO	ACCIONES	PERIODO DE EJECUCIÓN
CAPACITACIÓN	Mejorar las capacidades de prevención de la población	Implementar programas de educación en la prevención y mitigación por tsunami	Desarrollar capacidades en los docentes a nivel escolar, técnico y superior	Corto plazo
			Promover la inclusión y/o mejora de temas de gestión del riesgo por tsunami en programas curriculares a nivel escolar, técnico y superior	Mediano plazo
			Diseñar guías metodológicas de enseñanza desde el enfoque de la gestión del riesgo por tsunami	Corto plazo
			Elaboración participativa del sistema pedagógico de gestión de riesgo por tsunami	Mediano plazo
		Promover campañas y proyectos de concientización y sensibilización en materia de prevención y mitigación por tsunami que conlleven a generar una cultura de la prevención	Desarrollar talleres de sensibilización y concientización de la prevención y mitigación por tsunami	Corto plazo
			Promover pasantías de autoridades, tomadores de decisión y educadores en ciudades con experiencias en el manejo de desastres naturales por tsunami	Mediano plazo
			Promover talleres de capacitación dirigida a la población costera sobre la construcción de viviendas sismorresistentes y para reducir los impactos del tsunami	Mediano plazo

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 50

Estrategia de promoción de la participación de la población

EJE/TEMA	ESTRATEGIA	OBJETIVO ESTRATÉGICO	ACCIONES	PERIODO DE EJECUCIÓN
PARTICIPACIÓN	Promover la participación de la población	Fortalecer la participación de la población en las actividades de prevención.	Promover actividades permanentes de formación en relación a la temática de la gestión del riesgo de tsunami (prevención, mitigación, preparación, rehabilitación, y reconstrucción) y su influencia e impacto en el desarrollo local.	Corto plazo
			Gestionar el apoyo de entidades públicas y privadas para el financiamiento de las actividades de formación	Corto plazo
			Elaboración del diagnóstico y evaluación de las necesidades de capacitación, habilidades, experiencias personales y prácticas organizativas en la gestión del riesgo de peligros naturales	Corto plazo
			Poner en agenda pública la gestión de riesgo por tsunami y mediante las instancias y espacios de participación ciudadana de toma de decisiones se canalice la priorización de proyectos relacionados a la prevención y mitigación sobre los peligros naturales	Mediano plazo
			Fortalecimiento o creación de espacios y/o mecanismos de participación ciudadana en el sistema de Defensa Civil	Mediano plazo

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

5.1. GRADO DE LAS CONDICIONES SOCIOECONÓMICAS DE LA POBLACIÓN

En esta investigación se considera importante conocer el grado de las condiciones socioeconómicas sobre las situaciones básicas de bienestar y de desarrollo que tiene la población de la ciudad de Ilo que la hacen vulnerable ante la ocurrencia de un “tsunami” de origen cercano, efectuado mediante la selección y evaluación de 23 indicadores de 08 categorías: salud, educación, vivienda, empleo e ingresos, población, comunicaciones, pesca y turismo. Se determinó que las condiciones socioeconómicas de la población de la ciudad de Ilo son **muy altas**. Este resultado se sustenta en los resultados de la evaluación de los indicadores socioeconómicos donde se obtuvo que el 65,00% de los indicadores presentan una condición de vulnerabilidad muy bajo, 25,00% con una condición de vulnerabilidad bajo, y 5,00% tienen un estado de

vulnerabilidad medio y alto, ver Figura 26. condición de vulnerabilidad bajo, y 5,00% presenta un estado de vulnerabilidad medio y alto, ver Figura 26.

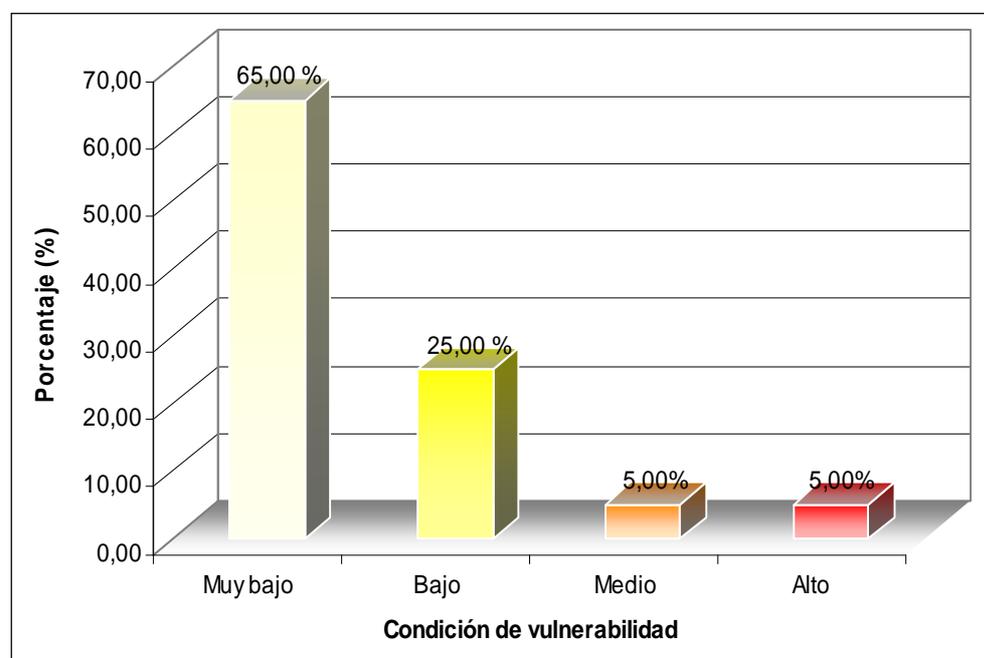


Figura 26

Evaluación de la condición de la vulnerabilidad de los indicadores socioeconómicos de la ciudad de Ilo

Fuente: Elaboración propia.

Coincidentemente en México, García *et al* (2006) al evaluar las condiciones socioeconómicas de la localidad de Santa María Jajalpa, Municipio de Tenango del Valle, Estado de México, mediante 17 indicadores socioeconómicos de 05 categorías: Salud, Educación, Vivienda, Empleo e Ingreso, y Población, encontraron que el 40,00% de los indicadores socioeconómicos son de vulnerabilidad muy bajo, luego el 20,00% corresponde a las vulnerabilidades bajo y medio, prosigue el 13,33% con vulnerabilidad alto y el 6,67% con vulnerabilidad muy alto.

Volviendo a los resultados de la presente investigación, este resultado obtenido de las condiciones socioeconómicas de la población de la ciudad de Ilo, según MPI (2009), se debe al desarrollo humano de su población, con los más altos índices relativos, en sectores tales como educación y salud, en comparación al resto del país, y la existencia de una ciudad con un nivel relativamente alto de urbanización, lo cual facilitará el desarrollo social y económico futuro. Por su parte, PNUD (2010) publica el Informe de Desarrollo Humano Perú 2009, se señala que el Índice de Desarrollo Humano - IDH de la Provincia de Ilo fue de 0,6680 y se ubica en el puesto 3avo en el contexto nacional, y con

un Índice de Densidad de Estado – IDE de 0,8455 y se ubica en el puesto 6avo a nivel nacional, es decir la población de la Provincia de Ilo comparativamente a otras ciudades posee una mejor calidad de vida que el resto del país, por estas razones se disminuye la condición de vulnerabilidad de la población de Ilo. Sin embargo, es necesario afinar y suavizar los indicadores socioeconómicos a nivel de distrito para tener mejor y mayor panorama de las condiciones de progreso y desarrollo de la población, particularmente la que está expuesta al peligro de “tsunami” de origen cercano.

5.2. GRADO DE CAPACIDAD DE PREVENCIÓN Y RESPUESTA DE LAS AUTORIDADES Y FUNCIONARIOS

García *et al.* (2006) en una investigación relacionada sobre el grado de la capacidad de prevención y respuesta de la Unidad Municipal de Protección Civil de Tenango del Valle, Estado de México, obtiene como resultado una condición de **vulnerabilidad baja** , debido a que no cuentan con planes de emergencias específicos por cada peligro, inexistencia de un consejo municipal, tampoco cuentan con equipos computacionales para recibir, procesar información y utilizar el Sistema Información Geográfica

(SIG), y ello se suma que la Unidad de Protección tiene un número reducido de personal y la rotación del personal limita la continuidad de las labores, y dificulta la posibilidad de capacitarse continuamente y se puedan dedicarse a las actividades preventivas de la localidad.

En este estudio se constató que el grado de la capacidad de prevención y respuesta de las autoridades locales y funcionarios de la Municipalidad Provincial de Ilo y la Municipalidad Distrital de Pacocha, presenta una condición de vulnerabilidad media, las razones que sustentan este resultado se debe por un lado, a que la Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad Provincial de Ilo, cuenta con limitados brigadistas activos, escasos canales de comunicación interinstitucional, no cuentan con acervos de información histórica de desastres anteriores, tampoco tiene establecido los sitios que pueden fungir como helipuertos/helipuntos, no disponen con un Sistema de Información Geográfica (SIG) y un Sistema de Geo Posicionamiento Global (GPS), y en el caso de la Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad Distrital de Pacocha, tienen limitados brigadistas, y no presenta vinculación con centros regionales o nacionales de asistencia social para la operación de albergues y distribución de alimentos, tampoco disponen de acervos de

información histórica de desastres anteriores, ni GPS y SIG. Este resultado representa por sí misma un indicador que muestra las necesidades de ambas instituciones. Si bien, los resultados de esta investigación difieren a lo obtenido por García *et al.* (2006), sin embargo, se resalta que existen aspectos institucionales comunes como: insuficientes recursos financieros para ejecutar y monitorear las acciones de prevención, limitado número de personal y voluntario, falta de logística y equipos.

Chura (2012) afirma que las actividades básicas que desarrolla la Municipalidad Distrital de Ciudad Nueva (Tacna) a través del Comité distrital de Defensa Civil (conforma parte de la estructura orgánica de la municipalidad) en materia de prevención y en la atención de desastres es básicamente actividades de capacitación (docentes y brigadistas de instituciones educativas, y comerciantes de los mercados de abastos), y capacitación en simulacros (Instituciones educativas, centros de salud y comerciantes de mercados), mostrando actividades insipientes y limitadas para la prevención y respuesta. Tanto el Comité Provincial de Defensa Civil de Ilo y el Comité Distrital de Defensa Civil de Pacocha desarrolla similarmente actividades de capacitación y

simulacros por sismos y/o “tsunamis”. Sin embargo, la Municipalidad Provincial de Ilo, mediante el proyecto “Fortalecimiento del Sistema Provincial de Defensa Civil, Provincia de Ilo - Moquegua” realizó la construcción de un ambiente moderno para la Oficina de Defensa Civil y el Centro de Operaciones de Emergencia Provincial – COEP, adquisición de equipos modernos de comunicación (radios fijos, móviles y/o portátiles), y de un mecanismo de alerta temprana para “tsunamis” que controla cinco sirenas distribuidas en todo el borde costero de Ilo, y ejecutó de programas de sensibilización y capacitación hacia las autoridades y población, poniéndose a la vanguardia a nivel nacional en materia de prevención de “tsunami”.

En líneas generales el proyecto de la Municipalidad Provincial de Ilo, se centró principalmente en adquisiciones de bienes tangibles y duraderos, y considero un limitado programa de sensibilización a la población y capacitación dirigido hacia las autoridades. Para una adecuada reducción de la “vulnerabilidad social” en la población costera ante el peligro de “tsunami” es necesario contar planes específicos de capacitación, preparación, participación, y organización de la población en materia de “tsunamis” en forma anual, y un plan específico de comunicación efectiva convencional y

no convencional de los peligros, toda vez que se observa una débil participación, organización y desinterés de la población en involucrarse en las acciones de Defensa Civil. Así como, la elaboración conjunta con los actores involucrados en el sector de la educación para la elaboración de una nueva propuesta de malla curricular dirigido a las instituciones educativas que incorporen y refuercen la gestión del riesgo de los peligros naturales del territorio local. También acciones conjuntas con los actores vinculados con el sector de salud para la capacitación de la población en habilidades para reducir el riesgo de daños de salud y entrenamiento de la población en respuesta y rehabilitación en salud frente a emergencias y desastres, y la implementación de un centro de operaciones de emergencias en salud implementado para el análisis de información de decisiones ante situaciones de emergencias y desastres. También la gestión para creación de un fondo de “reducción de los peligros naturales” constituido por el aporte del Estado y la empresa privada, que posibilite contar recursos económicos para el desarrollo de trabajos de investigación técnico-científico y de apoyo a las familias afectadas de escasos recursos económicos en el escenario de un evento adverso

5.3. GRADO DE PERCEPCIÓN DE LA POBLACIÓN

García *et al.* (2006) en una investigación relacionada con la percepción local de peligros naturales en la localidad de Santa María Jajalpa, Municipio de Tenango del Valle, Estado de México, obtiene como resultado una condición de vulnerabilidad media. Este resultado no coincide con el resultado obtenido en esta investigación en el que el resultado de la percepción de la población de la ciudad de Ilo, tiene una condición de vulnerabilidad alta. La variación de los grados de percepción de la población con respecto a los peligros naturales existente particularmente ante el peligro de “tsunami” en una localidad con relación a otra localidad, está asociado a los procesos de planificación y ordenamiento territorial del litoral costero, y de acuerdo a los procesos de construcción social de la percepción del peligro adverso que depende de la edad de la persona, el sexo, estatus económico, nivel educacional, al acceso, manejo y uso de las tecnologías de comunicación e información, su ubicación espacial con respecto a la fuente del peligro, conocimiento de sistema de alerta temprana, así como las creencias, actitudes, juicios y sentimientos de las personas que adoptan frente un eventual peligro natural.

Por su parte Sáez (2006), en el estudio de los efectos geográficos de eventos catastróficos caso terremoto-maremoto del 22 de mayo de 1960 en la ciudad de Ancud, sobre la percepción de la población del maremoto, revela que el 38,00% de la población está preparada para enfrentar un evento similar al de 1960. Asimismo, el 78,00% de la población del sector centro y el 94,00% del sector bajo considera como un problema para la ciudad al estar cerca al río y contiguo al mar al mismo tiempo. En esta investigación se obtuvo que el 90,82% de la población encuestada señala que está preparada para enfrentar un desastre por “tsunami” de origen cercano, y el 75,00% de la población identifica el peligro de “tsunami”. Si bien el resultado obtenido difiere notoriamente en cuanto a la preparación de la población costera de la ciudad de Ilo (90,82%) y la ciudad de Ancud (38,00%) para enfrentar un desastre ante la ocurrencia de un “tsunami”, es necesario diferenciar las variables entre el tener conocimiento e información con relación a la experiencia (conocimiento de los sucesos y consecuencias), toda vez que la población actual de la ciudad de Ilo solo tiene la experiencia de un maremoto de 1968, y no de un “tsunami” como fue de 1604, 1868 ó 1877.

Los resultados de la presente investigación coinciden con un estudio publicado por Wyndham (2013) sobre el reconocimiento de las amenazas de origen natural, el 91,00% de los encuestado identifica la existencia de amenazas de “tsunami” y terremoto en el borde costero, arguyendo que el principal origen de los “tsunamis” se debe a sismos de campo cercano, y el 60,00% de los encuestados señala que se ha informado a través de medios de difusión, ya sea radio, televisión, prensa escrita, entre otras. Sin embargo, se evidencia diferencias en cuanto al conocimiento del sistema y evacuación frente a “tsunami”, el 45,00% de los encuestados admite conocer las vías de evacuación y el 54,00% las desconoce, ello se debe a que la muestra obtenida corresponde de una población flotante (turistas), y en este estudio se obtuvo que el 97,45% de la población conoce las rutas de evacuación y acceso (caminos y carreteras) o zonas segura en caso de un “tsunami”, y el 1,53% no tiene conocimiento. Este aspecto toma una mayor relevancia, toda vez que la ciudad de Ilo tiene una predominancia de turistas nacionales y extranjeros visitantes (42,88%) que están poco informados sobre los peligros naturales del territorio, y de las rutas de evacuación y zonas seguras en caso de un “tsunami”. También se puede encontrar coincidencias con los resultados de Farfán (2012),

en un estudio sobre la vulnerabilidad por “tsunami” en la comuna de Tome, Región Bio Bio - Chile, el 90,00% de la población encuestada tiene un conocimiento alto sobre el evento de “tsunami”. Asimismo, Rico *et al.* (2010) en otro estudio sobre la percepción del ciudadano sobre el riesgo de inundación en municipios litorales de alicantinos, el 80,33% de los encuestados manifiestan tener conocimiento de la existencia del riesgo de inundación, destacando que más de la mitad de los encuestados haya tenido constancia del riesgo de inundación por su propia experiencia, haciendo notar el flujo de información que recibe la población a partir de los medios de comunicación, y el 65,67% afirma que las inundaciones constituyen un problema importante en su municipio.

Toscana (2011), en una investigación sobre la protección, población, vulnerabilidad y riesgo en Santiago Miltepec, (Toluca), detectó que el 74,00% de la población sabe que Protección Civil (similar a Defensa Civil) existe, pero el 71,00% no conoce ningún programa específico, ni ha asistido a ninguna plática o simulacro. En nuestra investigación se comprobó que el 97,45% de la población tiene conocimiento que existe la Oficina de Defensa Civil en su comunidad, y el 45,92% señala que no conoce programas, obras o

instituciones que ayudan a disminuir el efecto de “tsunami”. Este último resultado demuestra la necesidad de desarrollar un conjunto de estrategias de comunicación efectiva convencional y no convencional en forma conjunta (Estado-sociedad civil-medios de comunicación-entidades de investigación-ONGs) con el objetivo, por un lado la de mejorar los niveles de conocimiento e información de los programas, obras o instituciones existentes y por otro lado, la participación organizada o no organizada de la población para realizar acciones de prevención y respuesta para disminuir el efecto de un eventual “tsunami”.

En otro estudio realizado por Pastrana (2011) sobre la percepción del peligro de inundación del río Caplina-Uchusuma de la zona del distrito Gregorio Albarracín Lanchipa de Tacna, reporta una percepción del peligro baja (53,50%), media (44,25%), y alta (2,25%). En este estudio se estimó el grado de percepción del peligro por centro poblado, 06 centros poblados tiene un grado de percepción del peligro por “tsunami” medio (60,00%), continua 03 centros tienen un grado de percepción del peligro alto (30,00%) y un centro poblado tiene un grado de percepción del peligro bajo (10,00%).

5.4. GRADO DE VULNERABILIDAD SOCIAL

La estimación del grado “vulnerabilidad social” en la población costera, desde el enfoque integrado entre las condiciones socioeconómicas de la población - percepción del peligro - capacidad respuesta de los funcionarios y autoridades para medir la “vulnerabilidad social” asociada a “tsunamis” de origen cercano, es una tema que presenta pequeños avances a nivel nacional o internacional. Esto fue uno de los principales estímulos que me motivaron a desarrollar la presente investigación.

En este estudio se obtuvo que el grado “vulnerabilidad social” en la población costera de la ciudad de Ilo ante la ocurrencia de un “tsunami” es Muy Bajo, esto se debe en gran medida a las altas condiciones socioeconómicas (indicadores socioeconómicos) de la población que logra que disminuya notablemente la condición de vulnerabilidad, y a la Alta percepción de la población sobre el peligro de “tsunami”, y en menor medida la capacidad y respuesta de los funcionarios y autoridades vinculados al Sistema de Defensa Civil. Asimismo, García *et al.* (2006) determinó que la localidad de Santa María Jajalpa del Municipio de Tenango del Valle tiene un

grado de “vulnerabilidad social” Medio, y en esta misma línea Chura (2012) reporta que la “vulnerabilidad social” de Ciudad Nueva (Tacna) presenta un nivel Muy Alto en 68,80%, nivel Alto en 18,84%, nivel Medio en 5,35%, y el nivel Bajo en 7,21% por la debilidad de las organizaciones de la sociedad civil, escasa coordinación interinstitucional y social, limitada capacitación y difusión de los peligros.

Otro estudio relacionado es el trabajo de investigación de Ruiz (2009) al estimar la “vulnerabilidad social” de la Isla de Mallorca a nivel municipal, utilizando 36 indicadores distribuidos en 04 factores: Demográficos y Sociales, Económicos, Acceso a Infraestructura y Servicios, y Participación, estima que la máxima vulnerabilidad la adquiere 04 municipios (abandono de las zonas agrícolas y envejecimiento de la población), y la mínima “vulnerabilidad social” se sitúa en 05 municipios (por su revalorización de las zonas de montaña por sus valores ambientales, reducida población, y su elevado nivel de renta). Observa que la “vulnerabilidad social” de Mallorca no advierte diferencias muy significativas a nivel municipal que en general existe un nivel elevado de riqueza y equilibrio territorial. No

detectan grandes desequilibrios que pudieran tener una repercusión en la vulnerabilidad de las poblaciones frente a los peligros naturales.

Consideramos importante, la necesidad de diseñar una nueva metodología para evaluar la “vulnerabilidad social” en la población costera ante peligros naturales mediante el uso de indicadores e índices entre momentos claves: antes, durante y después. Partiendo desde la identificación de las características psicológicas, sociales, económicas, políticas, culturales, y tecnológicas de la población, luego la selección y definición de las relaciones causales entre las variables (características) con la finalidad de determinar indicadores e índices que ayuden a diseñar escenarios futuros (forecasting, backcasting y visioning), es decir las tendencias de “vulnerabilidad social” en la población ante peligros naturales. Los indicadores e índices tienen que ser validados por un grupo de expertos y con la participación activa de la población.

CONCLUSIONES

Primera.

Las condiciones socioeconómicas de la población costera de la ciudad de Ilo son muy altas. De una selección y evaluación de 23 indicadores socioeconómicos distribuidas en 08 categorías: Salud, Educación, Vivienda, Empleo e Ingresos, Población, Comunicaciones, Pesca y Turismo. Los resultado de la evaluación de los indicadores socioeconómicos se obtuvo que el 65,00% presentan una condición de vulnerabilidad muy bajo, 25,00% tienen una condición de vulnerabilidad bajo, y 5,00% presenta un estado de vulnerabilidad medio y alto, por lo tanto disminuye la condición de vulnerabilidad de la población que vive en la zona de inundación.

Segunda.

La capacidad de prevención y respuestas de las autoridades locales y funcionarios del área de Defensa Civil de los gobiernos locales (Municipalidad Provincial de Ilo y la Municipalidad Distrital de Pacocha) presenta una condición de vulnerabilidad media, estimada a partir de una muestra de 21 cuestionarios aplicados a los representantes de las

instituciones públicas y privadas. Las autoridades locales y funcionarios encuestados, señalan que no se cuentan con lo siguiente: acervos de información histórica de desastres anteriores (66,67%), normatividad de uso de suelos, considerando el peligro de “tsunami” (71,43%) instrumentos de gestión actualizado (71,43%), Sistema de Geo Posicionamiento Global - GPS (57,14%), Sistema de Información Geográfica – SIG (71,43%), también cuenta con limitados brigadistas activos (61,90%), no ha considerado la construcción de medidas estructurales (76,19%); desconocen programas de salud de atención a población en caso de desastres (90,48%), y no tiene vínculo con otros centros para la operación de albergues y distribución de provisiones (61,90%).

Tercera.

La percepción de la población costera de la ciudad de Ilo, posee una condición de vulnerabilidad alta, de una muestra de 196 cuestionarios aplicados a viviendas con hogares que habitan en la zona de inundación. La gran mayoría de la población encuestada reconoce e identifica el peligro por “tsunami”, conoce programas de capacitación e información sobre “tsunamis”, participa en los simulacros, y reconoce que está en

zona inundable, lo que demuestra que la población tiene una alta percepción del peligro por “tsunami”.

Cuarta.

El grado de la “vulnerabilidad social” asociada a desastres y a través de la evaluación de los rangos de grado de “vulnerabilidad social” se pudo determinar que la población costera de la ciudad de Ilo, tiene un grado de “vulnerabilidad social” muy bajo. El 70,00% de los centros poblados (Urb. Ghersi, Urb. Villa del Mar, Asociación 07 de Mayo, Centro Urbano II, Urb. Cesar Vallejo, Urb. Valle Hermoso, P.J San Jerónimo) presentan un grado de “vulnerabilidad social” bajo, y el 30,00% de los centros poblados (Urb. Túpac Amaru, Urb. Meylan, Centro Urbano I) tienen un grado de “vulnerabilidad social” muy bajo.

Quinta.

Se proponen estrategias para la reducción de la “vulnerabilidad social” en la población costera, considerando 05 ejes temáticos compuestos por estrategias, objetivos, acciones y periodo de ejecución. Los ejes temáticos son: organización, preparación, difusión y comunicación, capacitación y participación de la población en la gestión del riesgo por “tsunamis”.

RECOMENDACIONES

Primera.

Se recomienda al Comité Provincial de Defensa Civil de la ciudad de Ilo implementar las estrategias de reducción de la “vulnerabilidad social” e incorporarlas en los planes de prevención y atención de desastres de los gobiernos locales.

Segunda.

Se recomienda al Comité Provincial de Defensa Civil de la ciudad de Ilo efectuar convenios con universidades, ONGs e instituciones científicas para realizar estudios a detalle del peligro por “tsunami” en el borde costero de la ciudad de Ilo, considerando el **escenario extremo** de “tsunami”.

Tercera.

Diseñar una nueva metodología para evaluar la “vulnerabilidad social” en la población costera ante la amenaza por “tsunamis” mediante indicadores e índices, partiendo de las características psicológicas, sociales, económicos, políticos, culturales y tecnológicos de la población con el propósito de analizar los avances, retrocesos o tendencias en cuanto a

las acciones de prevención y respuesta de la población costera y autoridades locales ante el peligro de “tsunamis” de origen cercano.

Cuarta.

Ejecutar investigaciones técnico-científico en forma conjunta vía convenio entre la Municipalidad Provincial de Ilo, Municipalidad Distrital de Pacocha, Gobierno Regional de Moquegua, Instituto Geofísico del Perú, Instituto Nacional de Defensa Civil, Marina de Guerra del Perú - Dirección de Hidrografía y Navegación, ONGs y las empresas privadas a fin de complementar los resultados obtenidos para la estimación del **riesgo** en la ciudad de Ilo.

Quinta.

Determinar la “vulnerabilidad social” en la población costera de Ilo, considerando las variables del representante de los centros poblados, población de turistas nacionales e internacionales y medios de comunicación con el objeto estimar el grado de la “vulnerabilidad social” en la población costera con mayor precisión.

Sexta.

Realizar estudios sobre “paleotsunamis” en la zona sur del país con el objetivo de determinar la existencia o no, de un “tsunami” destructivo que azotó todo el borde costero del sur del país en el pasado. El “tsunami” del 11 de marzo del 2011 que afectó severamente el litoral costero del país de Japón, es un “tsunami” que tiene una periodicidad de recurrencia cada 1 000 años.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abad, P., Paniagua, L, Gargate, A., Gargurevich, E; y Jurado, R. (2010). Estudio de Identificación de Zonas de Riesgo en la Ciudad de Ilo". Proyecto: Comunidades organizadas de las costas del Perú y Ecuador preparadas ante desastres, utilizando instrumentos comunes e intercambio de experiencias". Proyecto Co-financiado por el Departamento de Ayuda Humanitaria de la Comisión Europea-DIPECHO y Cooperazione Internazionale-COOPI. Ilo.
- Alcaldía Mayor de Bogota D.C. (2007). Metodología para la formulación de indicadores para el seguimiento y la evaluación. Dirección de Estudios Socioeconómicos y Reguladores de la Secretaria Distrital de Desarrollo Económico de la Alcaldía Mayor de Bogota D.C. Bogota.
- Anderson-Berry L.J. (2003). Community Vulnerability to Tropical Cyclones: Cairns, 1996-2000. *Natural Hazards* 30, 209-232.
- Arce, M., Mata, J., Castillo, R., y Cabrera, N. (2003). La vulnerabilidad social: *Hacia un enfoque por activo de la seguridad social en Guatemala*. Red Nacional de Seguridad Social. Guatemala.

- APN - Autoridad Portuaria Nacional. (2008). Plan Maestro del Terminal Portuario de Ilo. Autoridad Portuaria de Ilo. Lima. APN
- Berrocal, M. (2008). *Análisis y evaluación de la vulnerabilidad de la población de la Fortunata de San Carlos a la actividad volcánica del Volcán Arenal, Costa Rica*. (Tesis doctoral). Universidad de Girona. Girona.
- Blaikie, P., Cannon, T., Davis, I., & Wisner, B. (1994). *At risk Natural hazards, people's vulnerability and disasters*, Routledge, Londres y Nueva York.
- Blaikie, P, Cannon, T., Davis, I., y Wisner, B. (1996). *Vulnerabilidad. El entorno social, político y económico de los desastres*. La Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.
- Cardona, O. (2002). *La necesidad de repensar de manera holística los conceptos de vulnerabilidad y riesgo; una crítica y una revisión necesaria para la gestión.*, Centro de Estudios sobre Desastres y Riesgo, Universidad de los Andes. Bogota.
- COOPI - Cooperazione Internazionale. (2010). *Investigación sobre el peligro de tsunami en el área metropolitana de Lima-Callao. Proyecto SIRAD "Sistema de información sobre recursos para la atención de desastres"*. (Informe de actividades N° 03, Volumen 14). Lima. COOPI.

- Ciliento, A. (2005). Capacidad de resistencia, vulnerabilidad y cultura de riesgo. *Espacio abierto*, Vol 14, num. 2, Maracaibo, Asociación Venezolana de Sociología, 265-278.
- Cosgraves, J. (2007). Informe de síntesis: *Evaluación conjunta de la respuesta internacional al tsunami del océano Índico*. Coalición de Evaluación del Tsunami (TEC). Londres.
- Chura, E. (2012). *Evaluación y propuesta de un plan de gestión del riesgo de origen sísmico en el distrito de ciudad de Nueva-Tacna*. (Tesis de maestría). Escuela de Postgrado de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de Tacna. Tacna.
- Danninger, S., y Kang, K. (2011). Desastre en Japón. *Finanzas y Desarrollo*, 40-41.
- DIRESA - Dirección Regional de Salud de Moquegua (2009). Plan de Respuesta. Dirección Regional de Salud de Moquegua -DIRESA. Moquegua. DIRESA.
- Dorbath, L., Cisternas, A., & Dorbath, C. (1990). Assessment of the size and great Historical Earthquakes in Peru. *Bulletin of the Seismological Society of America*, Vol.80, N°3, 551-576
- Farfán, M. (2012). *Análisis de la vulnerabilidad por tsunami en la comuna de Tome, Región Bio Bio*. (Tesis profesional). Universidad de Concepción. Concepción.

- Fernández, I., Martín, C., y Páez, D. (1999). Emociones y conductas colectivas en catástrofes: *ansiedad y rumor, miedo y conductas de pánico*. In J. Apalategui (Ed.). La anticipación de la sociedad. Psicología social de los movimientos sociales, 281-342
- Fernández, M. (2007). Arica 1868: un tsunami y un terremoto. (pp.150-182). Santiago de Chile. Ediciones de la Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos.
- García, E. (1994). *Estudio de los Tsunamis en las Costas de los Departamentos de Arequipa, Moquegua y Tacna*. (Tesis Profesional). Universidad Nacional de Ingeniería. Lima.
- García., N., Marina, R., y Méndez, K. (2006). Estimación de la vulnerabilidad social. En la "Guía Básica para la Elaboración de atlas estatales y municipales de peligros y riesgos" Serie: Atlas Nacional de Riesgos Numero 1: Capitulo II. CENAPRED. México.
- García, N., Marina, R., y Méndez, K. (2004). Estimación de la vulnerabilidad social. En la "Guía Básica para la Elaboración de atlas estatales y municipales de peligros y riesgos" Serie: Atlas Nacional de Riesgos Numero 1: Capitulo IX. CENAPRED. México.
- Giraldo, M., Gamarra, L; y Ulloa, F. (2010). Preparación ante desastres originados por tsunamis. Preparación ante Desastre Sísmico y/o

Tsunami y Recuperación Temprana en Lima y Callao. Proyecto PNUD-INDECI-UNESCO-ECHO - N° 00058530. Lima.

Herzer, H., y Gurevich, R. (1996). Construyendo el riesgo ambiental en la ciudad Centro-Argentina, *Desastres y Sociedad*, año 4, num. 7. Recuperado de <http://www.desenredando.org>.

IGP - Instituto Geofísico del Perú (2012). Reporte técnico. *La ciencia y la gestión de tsunamis en el Perú*. Instituto Geofísico del Perú. Lima. Autor.

INDECI - Instituto Nacional de Defensa Civil. (2006). Manual básico para la estimación del riesgo. Instituto Nacional de Defensa Civil-INDECI. Lima. Autor.

INDECI - Instituto Nacional de Defensa Civil. (2009). Terminología de Defensa Civil. Dirección Nacional de Educación y Capacitación. Instituto Nacional de Defensa Civil. Lima. Autor.

INDECI - Instituto Nacional de Defensa Civil. (2009). Manual de conocimientos básicos para la comités de Defensa Civil y oficinas de Defensa Civil. Dirección Nacional de Educación y Capacitación. Instituto Nacional de Defensa Civil. Lima. Autor.

INDECI - Instituto Nacional de Defensa Civil. (2011). Guía técnica para elaborar el plan de prevención y reducción del riesgo de desastres a nivel de cuenca hidrográfica. Cuaderno Técnico N° 04 elaborado

por la Dirección Nacional de Prevención. Instituto Nacional de Defensa Civil-INDECI. Lima. Autor.

INEI - Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2011). Moquegua: *Compendio Estadístico 2010*. Oficina Departamental de Estadística e Informática Moquegua - Instituto Nacional de Estadística e Informática. Moquegua. Autor.

INDECI - Instituto Nacional de Defensa Civil y PNUD - Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2011). Plan de operaciones de emergencia ante sismos y/o tsunamis, Distrito del Callao. Componente de Fortalecimiento de Capacidades en la mejora del conocimiento del riesgo y formulación del plan de operaciones de emergencia. Proyecto preparación ante desastre sísmico y/o Tsunami y recuperación temprana en Lima y Callao. INDECI y PNUD. Lima.

Juárez, M., y Sánchez, M. (2006). Niveles de riesgo social frente a desastres naturales en la Riviera Mexicana. *Investigaciones Geográficas (Mx)*, diciembre, 75-88

Kosaka, R., Arias, H., Farfán, E., Gonzáles, E., Minaya, A., y Ticona, J. (2001). Evaluación de peligros de la ciudad de Ilo. Convenio Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) - Universidad Nacional

de San Agustín de Arequipa (UNSA) en el marco del Proyecto PER 98/018 PNUD – INDECI. Arequipa.

Kuroiwa, J. (1983). *Tsunamis: efectos sobre las costas de Lima Metropolitana*. Oficina de las Naciones Unidas para la Atención de Desastres - UNDRO. Lima.

Kuroiwa, J. (1995). *Tsunami: Evacuación de la población y planes de uso del suelo para mitigación de Desastres*. Localidades estudiadas en el Perú entre 1981-1994. Editado y publicado por UNHCR/Geneva. Suiza. Lima.

Kuroiwa, J. (2002). *Reducción de sastre. Viviendo en armonía con la naturaleza*. Lima.

Lagos, M., Cisternas, M., y Mardones, M. (2008). Construcción de viviendas sociales en áreas de riesgo de tsunami. *Revista de la Construcción*, Sin mes, 4-16.

López, R. (2000). *Gestión de riesgos urbanos. Inundaciones urbanas en El Salvador*. Servicio Nacional de Estudios Territoriales (SNET)/ Servicio Hidrológico Nacional. El Salvador.

Llasat, M. (2009). *Algunas cuestiones sobre los Tsunamis*. Departamento de Astronomía y Meteorología Universidad de Barcelona. Barcelona. Recuperado de <http://gama.am.ub.es/news/tsunamis.pdf>

- MINDEF - DHN - Dirección de Hidrografía y Navegación. (2007). Mapa de Inundación en caso de un Tsunami "Puerto de Ilo". Dirección de Hidrografía y Navegación. Marina de Guerra del Perú - Ministerio de Defensa. Callao-Perú. Recuperado de http://www_dhn.mil.pe.
- MINDEF - DHN - Dirección de Hidrografía y Navegación. (2010). Tsunami. *Revista de la Dirección de Hidrografía y Navegación*. Marina de Guerra del Perú - Ministerio de Defensa. Callao. Autor.
- Martínez, M. (2005). Tumaco: comunidad vulnerable ante tsunami. Programa de Geografía del Desarrollo Regional y Ambiental. Facultad de Ciencias Humanas y Sociales – Grupo de Investigación en riesgos ambientales (GIRA) de la Universidad de Cauca. Colombia.
- Mas, E. (2009). *Estructuras de concreto armado tsunamisismorresistentes basadas en experiencias de los tsunamis en el océano índico (2004) y Camana (2001)*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Ingeniería. Lima.
- Maskrey, A. (1989). El manejo popular de los desastres naturales. Estudio de vulnerabilidad y mitigación. ITGH, Lima.
- Méndez, M. (2004). *Análisis y jerarquización de la vulnerabilidad al riesgo sísmico de la ciudad de Arica*. (Tesis profesional). Universidad de Chile. Santiago de Chile.

- Ministerio de la Producción y INEI - Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2012). Resultados preliminares generales. I Censo Nacional de la Pesca Artesanal Ámbito Marítimo-2012. Lima.
- Ministerio de Salud. (2010). Guía de vigilancia epidemiológica en emergencias y desastres. Departamento de Epidemiología del Ministerio de Salud de Chile, Santiago de Chile. Autor.
- Montoya, G., Hernández, J., Castillo, M., Díaz, D., y Velasco, A. (2008). Vulnerabilidad y riesgo por inundación en San Cristóbal de las Casas, Chiapas. *Estudios Demográficos y Urbanos*, Enero-Abril, 83-122.
- MPI - Municipalidad Provincial de Ilo. (2011): Reglamento de zonificación urbana. Elaborado por Gerencia Desarrollo de Planeamiento y Presupuesto de la Municipalidad Provincia de Ilo. Ilo. MPI.
- MPI- Municipalidad Provincial de Ilo. (2009). Plan de Desarrollo Concertado 2009-2021. Municipalidad Provincial de Ilo. Ilo. MPI.
- MPI - Municipalidad Provincial de Ilo. (2001). Plan Director de la Ciudad de Ilo al 2010. Ilo. Municipalidad Provincial de Ilo. Ilo. MPI
- Norambuena, R. (2011). Diagnóstico de los sistemas de alerta temprana ante tsunami en el pacifico sudeste. Proyecto DIPECHO VI "Aprendizajes y adaptación frente a Tsunami en Colombia, Ecuador, Perú y Chile". Santiago de Chile. Recuperado de

http://www_crid.or.cr/digitalizacion/pdf/spa/doc18317/doc18317-contenido.pdf

Oliver-Smith, A. (2004). "Theorizing Vulnerability in a Globalized World: A Political Ecological Perspective", en Greg Bankoff, Georg Ferks, Dorothea Hilhorst (eds.), *Mapping Vulnerability. Disasters, Development and People*, Sterling, Earthscan. England, 10-24.

OSIPTEL - Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones. (2012). Caracterización de la demanda de telefonía fija y móvil en el Perú. *Un Análisis Descriptivo al 2012*. Documento de Trabajo de la Gerencia de Políticas Regulatorias y Competencia del Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones – OSIPTEL. Lima.

OPS - Organización Panamericana de la Salud. (2010). Terremoto y tsunami del 27 de febrero en Chile. Crónica y lecciones aprendidas en el sector salud. Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS). Santiago de Chile. Autor.

Pastrana, S. (2011). *Valoración del Riesgo de Inundación del Rio Caplina – Uchusuma, y percepción del peligro de la población del distrito Gregorio Albarracín Lanchipa, 2010*. (Tesis de maestría). Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Tacna.

- Pelling, M., & Uitto, J. (2001). Small Island Developing States: Natural Disaster Vulnerability and Global Change. *Environmental Hazards* Vol.3, 49-62.
- Perry, R., y Montiel, M. (1996). Conceptualizando riesgo para desastres sociales, *Desastres y Sociedad*, año 4, num. 6. Recuperado de <http://www.desenredando.org>.
- PNUD - Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2010). Informe sobre Desarrollo Humano Perú 2009: *Por una densidad del Estado al servicio de la gente – Parte I. Las brechas en el territorio*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) – oficina Perú. Lima. Autor.
- Rico, A., Hernández, M., Olcina, J., y Martínez, E. (2010). Percepción del riesgo de inundaciones en municipios litorales alicantinos: ¿aumento de la vulnerabilidad?. *Papeles de Geografía*, Sin mes, 245-256.
- Romo, M. (1996). *Riesgos naturales y vulnerabilidad social en Tijuana. B.C.* (Tesis de maestría). Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada. Tijuana.
- Ronderos, P. (2006). Reseña de vientos, terremotos, tsunamis y otras catástrofes naturales. Historia y casos latinoamericanos de Margarita Gascón (ed.). *Fronteras de la Historia*, 474-477.

- Ruiz, M. (2011). *Vulnerabilidad territorial y evaluación de daños postcatástrofe: una aproximación desde la geografía del riesgo*. (Tesis doctoral). Universidad Complutense de Madrid. Madrid.
- Sáez, C. (2006). *Efectos geográficos de eventos catastróficos caso terremoto-maremoto del 22 de mayo de 1960, Ancud*. (Titulo Profesional). Universidad de Chile. Santiago de Chile.
- Segura, L. (2004). Aplicaciones de sistemas de información geográfica (SIG) en las ciencias pesqueras. Libro de Resúmenes de Ponencias del IX Congreso Nacional de Ingeniería Pesquera y II Congreso Internacional de Pesquería. Colegio de Ingenieros del Perú – Concejo Departamental de Tumbes. Tumbes.
- Silgado, E. (1978). Historia de los sismos más notables ocurridos en el Perú 1513 – 1974. República de Perú, Sector Energía y Minas Instituto de Geología y Minería, Boletín N° 3 Serie C, Geodinamica e Ingeniería Geológica. Lima.
- Silva, L., y Barriga, O. (2009). Creación de un índice de vulnerabilidad social para la Provincia de Concepción desde una perspectiva teórica empírica. *Sociedad Hoy*, Sin mes, 59-76.
- Soares D., y Gutiérrez, I. (2011). Vulnerabilidad social, institucional y percepciones sobre el cambio: un acercamiento al municipio de San Felipe, Costa de Yucatán. *Revista CIENCIA ergo sum* de la

Universidad Autónoma del Estado de México, Vol., 18 Núm. Tres, Noviembre 2011-Febrero 2012. México.

Tavera, H., y Bernal, I. (2005). Distribución espacial de áreas de ruptura y lagunas sísmicas en el borde oeste del Perú. En: Boletín de la Sociedad Geológica del Perú, Volumen Especial N° 06, 89-102.

Tavera, H., y Carpio, J. (2002). Estructura de un catalogo de tsunamis para el Perú en el catalogo de Gusiakov, 2002. Lima, Perú: *Boletín de la Sociedad Geológica del Perú N° 94*. Lima.

Toscana, A. (2011). Protección civil, población, vulnerabilidad y riesgo en Santiago Miltepec, Toluca. *Investigaciones Geográficas (Mx)*, Abril-Sin mes, 35-47.

Ulloa, F. (2011). Manual de gestión de riesgos de desastre para comunicadores sociales. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y Cultura - UNESCO. Lima.

Vallejo, I. (2011). Dificultades para la gestión de tsunamis: *¿un riesgo asumido?*. Departamento de Geografía física de la Universidad de Sevilla. Sevilla.

Wyndham, K. (2013). *Análisis de vulnerabilidad y riesgo del sector turístico y la población flotante en la comuna de la Serena frente a la ocurrencia de una amenaza de origen natural en la IV Región de*

Coquimbo. (Tesis profesional). Universidad de Chile. Santiago de Chile.

Zelaya, V. (2007). *Estudio sobre diseño sísmico en construcciones de adobe y su incidencia en la reducción de desastres*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional Federico Villareal. Lima.

Anexo 1

Ficha de selección de indicadores socioeconómicos

FICHA DE SELECCIÓN DE INDICADORES SOCIOECONÓMICOS

SELECCIÓN DE INDICADORES SOCIOECONÓMICOS			
N°	I. Nombre del Indicador:		
01	Es un indicador que se enmarca en el sector:		
	Sector	Si	No
	Salud		
	Educación y cultura		
	Vivienda, electricidad y agua		
	Trabajo y economía		
	Población y demografía		
	Telecomunicaciones		
	Pesca		
	Turismo		
02	Variables		
	1		
	2		
	3		
	4		
03	Fórmula del indicador:		
04	Unidad de medida de indicador:		
05	Justificación:		
N°	II. Chequeo de control de la selección:		Si
01	¿El indicador expresa que se quiere medir en forma clara y precisa?		No
02	¿El indicador es relevante con lo que se quiere medir?		
03	¿La información del indicador está disponible?		
04	Fuente de información		
05	Estrategia de comunicación		
06	Frecuencia de comunicación		

Fuente: Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2007), modificado por el autor.

Anexo 2

Cuestionario de preguntas para las autoridades

ESTUDIO DE LA VULNERABILIDAD SOCIAL EN LA POBLACIÓN COSTERA DE LA CIUDAD DE ILO ANTE LA OCURRENCIA DE UN TSUNAMI DE ORIGEN CERCANO

CUESTIONARIO CONFIDENCIAL PARA LAS AUTORIDADES

Sr. Sra. El presente es un estudio para determinar el grado de vulnerabilidad social de la población costera de la ciudad de Ilo, cuyo resultado será de utilidad a las instituciones que conforman el Sistema de Defensa Civil, como instrumento para mejorar las capacidades de prevención y respuesta ante la ocurrencia de un Tsunami de origen cercano

HORA DE INICIO: _____

Cuestionario N°

I. UBICACIÓN DE LA INSTITUCION

Ubicación de la Institución

Nombre de la Institución _____

Centro poblado _____ AV. / Calle/ Jr. _____

II. DATOS RELATIVOS DE LA AUTORIDAD

1. **¿Cuál es el nivel educativo alcanzado por Ud.?**

- Sin Instrucción (1)
- Primaria incompleta (2)
- Primaria Completa (3)
- Secundaria incompleta (4)
- Secundaria completa (5)
- Superior no universitaria incompleta (6)
- Superior no universitaria completa (7)
- Superior universitaria incompleta (8)
- Superior universitaria completa (9)

2. **Cargo que desempeña actualmente:**

3. **En el último año, ¿Ud. ha recibido capacitación sobre prevención y respuesta ante la ocurrencia de un Tsunami?**

Si (1) No (2)

▶ **¿Qué entidad(es) impartió el curso o evento?**

4. **Años en el Cargo:** _____

III. ASPECTOS RELATIVOS DEL NIVEL DE CAPACIDAD DE PREVENCION Y RESPUESTA

Preguntas	SI	NO	Preguntas	SI	NO
5. ¿La Municipalidad cuenta con una unidad orgánica de defensa civil o con algún comité u organización comunitaria de gestión del riesgo que maneje la prevención, mitigación, preparación y la respuesta ante la ocurrencia de un Tsunami?	1	2	6. ¿Tiene establecido un almacén de alimentos, frazadas, colchones y carpas para caso de emergencias y/o desastres por Tsunami?	1	2
7. ¿Su institución cuenta con algún plan de emergencia ante la ocurrencia de un Tsunami?	1	2	8. ¿Tiene establecido algún vínculo con centros regionales o nacionales de asistencia social para la operación de albergues y distribución de alimentos, frazadas, colchones, carpas, etc.?	1	2
9. ¿Cuenta con una instancia de coordinación de más alto nivel, el cual esté integrado por autoridades municipales y representantes de la sociedad civil para que en casos de emergencia organice y dirija las acciones de atención ante la ocurrencia de un Tsunami?	1	2	10. ¿Se llevan a cabo simulacros en las distintas instituciones (escuelas, centros de salud, etc.) sobre qué hacer en caso de una emergencia por Tsunami y promueve un Plan Familiar de Defensa Civil ante la ocurrencia de un Tsunami?	1	2
11. ¿Existe una normatividad que regula las funciones de la unidad orgánica de defensa civil?	1	2	12. ¿Cuenta con un número importante de brigadistas activos?	1	2
13. ¿Conoce algún programa de apoyo para la prevención, mitigación y atención de desastres?. Sí en caso la respuesta es SÍ, indicar cuáles? ----- ----- -----	1	2	14. ¿El personal y/o autoridades están capacitados para informar sobre qué hacer en caso de una emergencia por Tsunami?	1	2
15. ¿Cuenta con un mecanismo de alerta temprana para Tsunami?. Sí en caso la respuesta es SÍ, indique cuáles? ----- ----- -----	1	2	16. ¿Cuenta con mapas o croquis de su localidad que tengan identificados puntos críticos o zonas de peligro de inundación por un Tsunami?	1	2
17. ¿Cuenta con canales de comunicación	1	2	18. ¿Cuenta su institución con el equipo de	1	2

interinstitucional a través de los cuales se puede coordinar en caso de emergencia?			comunicación robusta (radio, teléfono satelital, etc.) para transmitir y decepcionar información en caso de colapso de los sistemas convencionales?		
19. ¿Conoce usted programas de salud de atención a la población (trabajo social, psicológico, vigilancia epidemiológica) en caso de un desastre por Tsunami?. Si en caso la respuesta es SÍ, indique cuáles? ----- ----- -----	1	2	20. ¿Cuenta con acervos de información históricos de desastres anteriores y las acciones que se llevaron a cabo para atenderlos?	1	2
21. ¿Tiene establecidas las posibles rutas de evacuación y acceso (camino y carreteras) en caso de una emergencia y/o desastre por Tsunami?	1	2	22. ¿Cuenta con equipos de comunicación redundante (sirenas, megáfonos, etc) para la difusión masiva de la Alerta o Alarma de tsunami?	1	2
23. ¿Tiene establecidos los sitios que pueden fungir como helipuertos/helipunto?. Si en caso la respuesta es SÍ, indique dónde se ubican? ----- ----- -----	1	2	24. ¿Cuenta con algún Sistema de Información Geográfica (SIG) para procesar y analizar información cartográfica y estadística con el fin de ubicar con coordenadas geográficas los puntos críticos o zonas de inundación en su localidad?	1	2
25. ¿Tiene ubicado los sitios y/o locales que pueden funcionar como refugios temporales en caso de un desastre por Tsunami?. Si en caso la respuesta es SÍ, indique dónde se ubican? ----- ----- -----	1	2	26. ¿Cuenta con algún Sistema de Posicionamiento Global (GPS) para georeferenciar puntos críticos o zonas de inundación en su localidad?	1	2
27. ¿Su Municipalidad cuentan con normatividad de uso de suelo, considerando el peligro de Tsunami?	1	2	28. ¿Cree usted que los principales centros de servicio comunitario (hospitales, colegio, etc.) están ubicados en zonas seguras?	1	2
29. ¿Existen programas de educación y sensibilización a la población impartidas por la Municipalidad local?	1	2	30. ¿La ciudad de Ilo cuenta con un mapa de peligro por Tsunami actualizado?	1	2
31. ¿Se ha considerado la construcción de medidas estructurales (rompeolas, diques, etc.) para minimizar los efectos por Tsunami?	1	2	32. ¿Cuenta con instrumentos de gestión actualizados (MAPRO, CAP, TUPA, ROF, MOF, Manuales de procedimiento y operación) para la atención de emergencias?	1	2

33. **¿Qué actividades realiza normalmente en materia de prevención y respuesta ante un eventual Tsunami?**

- a) _____
- b) _____
- c) _____
- d) _____

34. **Existe problemas que retrasan el desarrollo de sus actividades en materia de prevención y respuesta ante un eventual tsunami?**

No ()
Sí () ¿Cuáles son?

- a) _____
- b) _____
- c) _____
- d) _____

35. **¿Qué estrategias propone para poder mejorar las actividades en materia de prevención y respuesta ante un eventual tsunami?**

- a) _____
- b) _____
- c) _____
- d) _____
- e) _____
- f) _____
- g) _____

HORA DE TÉRMINO: _____
Muchas Gracias

Anexo 3

Cuestionario de preguntas para la población

ESTUDIO DE LA VULNERABILIDAD SOCIAL EN LA POBLACIÓN COSTERA DE LA CIUDAD DE ILO ANTE LA OCURRENCIA DE UN TSUNAMI DE ORIGEN CERCANO

CUESTIONARIO CONFIDENCIAL PARA LA POBLACIÓN

Sr. Sra. El presente es un estudio para determinar el grado de vulnerabilidad social en la población costera de la ciudad de Ilo, cuyos resultados serán de utilidad a las instituciones que conforman el Sistema de Defensa Civil, como instrumento para mejorar las capacidades de prevención y respuesta ante la ocurrencia de un Tsunami de origen cercano

HORA DE INICIO: _____

Cuestionario N°...

I. UBICACIÓN DE LA VIVIENDA

Ubicación de Vivienda

Centro Poblado _____

Av. / Calle/ Jr./ _____ N° _____

II. DATOS RELATIVOS DEL POBLADOR

1. Sexo del Informante: Hombre (1)
Mujer (2)

2. Lugar de nacimiento

a. Dpto. _____

b. Prov. _____

3. Edad >18 años (años cumplidos): _____

4. ¿Cuál es el nivel educativo alcanzado por Ud.?

Sin Instrucción (1)
Primaria incompleta (2)
Primaria Completa (3)
Secundaria incompleta (4)
Secundaria completa (5)
Superior no universitaria incompleta (6)
Superior no universitaria completa (7)
Superior universitaria incompleta (8)
Superior universitaria completa (9)

5. ¿Qué ocupación tiene Ud.?

Ama de Casa (1) (Pase a Pgta. 7)
Estudiante (2) (Pase a Pgta. 7)
Obrero (3)
Empleado (4)
Trabajador independiente (5)
Empleador o patrono (6)
Desempleado (7) (Pase a Pgta. 7)

6. Aproximadamente ¿A cuánto asciende sus ingresos mensuales?

Menos de S/. 720.00 N.S. (1)
Entre S/. 720.00 a 1,000.00 N.S. (2)
Entre S/. 1,001.00 a 1,500.00 N.S. (3)
Entre S/. 1,501.00 a 2,000.00 N.S. (4)
Más de S/. 2,000.00 N.S. (5)

7. ¿Cuántas Personas viven permanentemente en su hogar? _____

III. ASPECTOS RELATIVOS AL NIVEL DE PERCEPCIÓN DE LA POBLACIÓN

8. ¿Qué tipos de peligros naturales o antrópicos identifica usted en su localidad? (puede marcar varias opciones)

Sismos (1)	Explosiones (7)
Tsunamis (2)	Derrame de sustancias químicas (8)
Inundaciones (3)	Contaminación ambiental (9)
Marejada (4)	Vientos (ventarrón) (10)
Incendios (5)	Lluvias (11)
Arenamiento (6)	Otro: Especificar _____ (12)

Preguntas	SI	NO	NS/NO
9. Respecto al peligro natural de tsunamis, recuerda o tiene conocimiento de alguna emergencia o situación de desastre en la ciudad de Ilo. Si en caso responde Si, indicar en qué fechas? ----- -----	1	2(Pase a Pgta. 11)	3
10. ¿Qué daños que se presentaron en su comunidad?	1) Ninguna fatalidad.	2) Personas fallecidas,	3) Personas fallecidas,

	Daños leves a viviendas e infraestructura	algunas viviendas con daño total y daños a infraestructura	daño total en muchas viviendas y daños graves en infraestructura
11. ¿Sabe usted que es un tsunami?	1	2	3
12. ¿Considera que un fenómeno natural como el Tsunami puede originar desastres?	1	2	3
13. ¿Cree que su comunidad identifica el peligro de un Tsunami cercano o lejano?	1	2	3
14. ¿Se ha reunido con su familia para conversar sobre los peligros naturales existentes en su comunidad?	1	2	
15. ¿Su familia cuenta con información y/o mapa de peligro de Tsunami donde indique las rutas de escape y zonas seguras ante la ocurrencia de un Tsunami?	1	2	
16. ¿Considera que su vivienda está localizada en un área susceptible de amenaza por Tsunami (que se encuentra en una zona de inundación)?	1	2	3
17. ¿Conoce algún programa, obra o institución que ayuda a disminuir efectos de un Tsunami (construcción de muros de contención, sistema de drenajes, rompeolas, etc?). Si en caso responde SI indicar cuáles? ----- ----- -----	1	2	3
18. ¿Conoce algún medio de transmisión de alerta o alarma. Si en caso responde SI indicar cuáles? ----- ----- -----	1	2	3
19. ¿En las instituciones educativas de su localidad se enseñan temas acerca de los peligros y consecuencias que trae consigo un sismo/tsunami y que hacer antes, durante y después?	1	2	3
20. ¿Alguna vez en su comunidad se han llevado a cabo campañas de información acerca del peligro de un Tsunami en su comunidad?. Si responde SI, indicar cuáles? ----- ----- -----	1	2	3
21. En caso de haberse llevado campañas de información ¿Cómo se enteró? No ha habido campaña (1) A través de radio y televisión (3) A través de medios impresos (2) No se entero (4)			
22. Sabe usted quién organiza los simulacros?	1	2	
23. ¿Ha participado en algún simulacro de Tsunami en alguna ocasión?	1	2 (Pase a Pgta. 25)	3
24. ¿Cuántos simulacros de sismos y tsunami ha realizado su comunidad en el último año? -----			
25. ¿Conoce usted las rutas de evacuación y acceso (caminos y carreteras) o zonas seguras en caso de la ocurrencia de un Tsunami?. Si la respuesta es SI, indicar cuál(es)? ----- ----- -----	1	2	3
26. ¿Cree usted que es suficiente la información y/o señalización que identifican las rutas de escape y zonas seguras dentro de su localidad?	1	2	3
27. ¿Cuenta con un plan de evacuación familiar ante la ocurrencia de un Tsunami?	1	2	
28. ¿Su barrio o centro poblado cuenta con brigadas de emergencias locales, los cuales se articulan a las acciones de Defensa Civil?	1	2	3
29. ¿Sabe si existe en su comunidad un sistema de alertamiento para dar aviso a la población sobre el peligro de un Tsunami (sirenas, megáfonos, etc)?	1	2	
30. ¿Considera que su comunidad está lista para afrontar una situación de desastre por Tsunami tomando en cuenta las labores de prevención?	1	2	3
31. ¿Existe en su comunidad alguna organización que trabaje en la atención de desastre, particularmente en Tsunami?. Si la respuesta es SI, indicar como se llama?	1	2	3

----- ----- -----			
32. ¿Conoce usted la existencia de ONGs que realizan acciones de prevención y atención de emergencias?	1	2	3
33. ¿Conoce usted la existencia de la Oficina de Defensa Civil?	1	2	3
34. ¿Sabe donde está ubicada la Oficina de Defensa Civil?	1	2	3
35. ¿Conoce la función que desempeña la Oficina de Defensa Civil?	1	2	3
36. ¿Qué tanto cree usted que puede ayudar la oficina de Defensa Civil?, ¿Puede afrontar una situación de desastre y tiene la información y herramientas necesarias?	1) Mucho	2) Poco	3) Nada

37. ¿Estaría preparado para enfrentar un desastre ante la ocurrencia de un Tsunami de origen cercano? Si (1) No (2) (Pase a Pgta. 38) NS/NO (3)	38. ¿Por qué no se siente preparado? a. Falta de INFORMACION (1) b. Falta de RECURSOS económicos (2) c. DESINTERES del gobierno (3) d. Falta de INFORMACION y RECURSOS económicos (4) e. Falta de INFORMACION y DESINTERES del gobierno (5) f. Falta de RECURSOS económicos y DESINTERES del gobierno (6) g. Falta de INFORMACION, RECURSOS económicos y DESINTERES del gobierno (7) h. DESINTERES personal (8) i. Otras causas: Especificar_____ (9)
39. ¿Considera que su comunidad puede afrontar una situación de desastre por Tsunami y tiene la información necesaria? Si (1) No (2) ¿Por qué? Falta de INFORMACION (1) Falta de RECURSOS económico (2) DESINTERES del gobierno (3) Otras Causas: Especificar_____ (4)	40. ¿Si su vivienda se encuentra en zona de peligro por Tsunami estaría dispuesto a una reubicación? Si (1) No (2) ¿Por qué?: _____ ¿Dónde?: _____

41. ¿Qué sugerencias o recomendaciones tiene usted hacia las autoridades para una buena gestión antes durante y después de la ocurrencia de un tsunami?

- a).- _____
- b).- _____
- c).- _____
- d).- _____
- e).- _____
- f).- _____
- g).- _____
- h).- _____

HORA DE TÉRMINO: _____

Muchas Gracias

Anexo 4

Ficha de evaluación de los indicadores socioeconómicos

FICHA DE EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES SOCIOECONÓMICOS

Categoría	Indicador Seleccionado	Intervalos	Condición Vulnerabilidad	Rangos de Valor	Calificación
SALUD	Médicos por cada 10,000 habitantes	Menos de 3.87 médicos por cada 10 000 hab	Muy Alto	1.00	
		De 3.88 a 7.74 médicos por cada 10 000 hab	Alto	0.75	
		De 7.75 a 11.60 médicos por cada 10 000 hab	Medio	0.50	
		De 11.61 a 15.47 médicos por cada 10 000 hab	Bajo	0.25	
		Más de 15 médicos por cada diez mil hab.	Muy Bajo	0.00	
	Tasa de Mortalidad Infantil	De 07.2 a 17.1	Muy Bajo	0.00	
		De 17.2 a 27.0	Bajo	0.25	
		De 27.1 a 37.0	Medio	0.50	
		De 37.1 a 47.9	Alta	0.75	
		De 48.0 ó más	Muy Alto	1.00	
	Porcentaje de la población sin aseguramiento en salud	De 17.63 a 34.10	Muy Bajo	0.00	
		De 34.11 a 50.57	Bajo	0.25	
		De 50.58 a 67.04	Medio	0.50	
De 67.05 a 83.51		Alto	0.75		
EDUCACIÓN	Tasa Analfabetismo	De 1.07 a 15.85	Muy Bajo	0.00	
		De 15.86 a 30.63	Bajo	0.25	
		De 30.64 a 45.41	Media	0.50	
		De 45.42 a 60.19	Alto	0.75	
		De 60.20 ó más	Muy Alto	1.00	
	Porcentaje de escolaridad de 5 a 18 años	De 42.72 a 54.17	Muy Alto	1.00	
		De 54.18a 65.62	Alta	0.75	
		De 65.63 a 77.07	Medio	0.50	
		De 77.08 a 88.52	Bajo	0.25	
		De 88.53 ó más	Muy Bajo	0.00	
	Años promedio de escolaridad	De 1.a 3.2	Muy Alto	1.00	
		De 3.3 a 5.4	Alto	0.75	
		De 5.5 a 76.4	Medio	0.50	
De 7.7 a 9.8		Bajo	0.25		
De 9.9 ó más		Muy Bajo	0.00		
VIVIENDA	Porcentaje de viviendas sin servicio de agua	De 0.00 a 19.96	Muy Bajo	0.00	
		De 19.97 a 39.92	Bajo	0.25	
		De 39.93 a 59.88	Media	0.50	
		De 59.89 a 79.84	Alto	0.75	
		De 74.85 ó más	Muy Alto	1.00	
	Porcentaje de viviendas sin servicio de desagüe	De 1.21 a 20.96	Muy Bajo	0.00	
		De 20.97 a 40.71	Bajo	0.25	
		De 40.72 a 60.46	Media	0.50	
		De 60.47 a 80.21	Alto	0.75	
		De 80.22 ó más	Muy Alto	1.00	
	Porcentaje de viviendas sin servicio de electricidad	De 0.a 19.76	Muy Bajo	0.00	
		De 19.77 a 39.52	Bajo	0.25	
		De 39.53 a 59.28	Media	0.50	
		De 59.29 a 79.04	Alto	0.75	
		De 79.05 ó más	Muy Alto	1.00	
	Porcentaje de viviendas con piso de material de madera y	De 1.52 a 20.82	Muy Bajo	0.00	
		De 20.83 a 40.12	Bajo	0.25	
		De 40.13 a 59.42	Media	0.50	
		De 59.43 a 78.72	Alto	0.75	
		De 78.73 ó más	Muy Alto	1.00	
Porcentaje de viviendas con paredes de material de madera,	De 0.a 3.84	Muy Bajo	0.00		
	De 3.85 a 7.68	Bajo	0.25		
	De 7.69 a 11.52	Media	0.50		
	De 11.53 a 15.36	Alto	0.75		
	De 15.37 ó más	Muy Alto	1.00		

FICHA DE EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES SOCIOECONÓMICOS

Categoría	Indicador Seleccionado	Intervalos	Condición Vulnerabilidad	Rangos de Valor	Calificación	
EMPLEO E INGRESOS	Porcentaje de la PEA que recibe ingresos menos de una RMV	De 18.41 a 34.50	Muy Bajo	0.00		
		De 34.51 a 50.59	Bajo	0.25		
		De 50.60 a 66.68	Media	0.50		
		De 66.69 a 82.77	Alto	0.75		
		De 82.78 ó más	Muy Alto	1.00		
	Razón de dependencia	De 17.75 a 37.72	Muy Bajo	0.00		
		De 37.73 a 57.69	Bajo	0.25		
		De 57.70 a 77.66	Media	0.50		
		De 77.67 a 97.63	Alto	0.75		
		De 97.64 ó más	Muy Alto	1.00		
	Tasa de desempleo abierto	De 0.a 3.09	Muy Bajo	0.00		
		De 3.10 a 6.18	Bajo	0.25		
		De 6.19 a 9.27	Media	0.50		
		De 9.28 a 12.36	Alto	0.75		
		De 12.37 ó más	Muy Alto	1.00		
POBLACIÓN	Densidad población (Hab. /Km2)	De 1 a 99 habitantes por Km2	Muy Bajo	0.00		
		De 100a 499 habitantes por Km2	Bajo	0.25		
		De 500 a 999 habitantes por Km2	Media	0.50		
		De 1 000 a 4999 habitantes por Km2	Alto	0.75		
		Más de 5,000 habitantes por Km2	Muy Alto	1.00		
	Porcentaje de la población de habla originaria	Más del 40% de la población	Predominantemente de habla originaria	1.00		
		Menos del 40% de la población	Predominantemente no habla originaria	0.00		
	TELECOMUNICACIONES	Porcentaje de hogares sin servicio de teléfono fijo	Menos de 57.11	Muy Bajo	0.00	
			De 57.12 a 67.10	Bajo	0.25	
			De 67.11 a 77.08	Media	0.50	
De 77.09 a 87.07			Alto	0.75		
De 87.08 ó más			Muy Alto	1.00		
Porcentaje de hogares sin servicio de teléfono celular		Menos de 35.52	Muy Bajo	0.00		
		De 35.53 a 47.22	Bajo	0.25		
		De 47.23 a 58.91	Media	0.50		
		De 59.92 a 70.61	Alto	0.75		
		De 70.62 ó más	Muy Alto	1.00		
Porcentaje de hogares sin servicio de conexión a T.V por cable		Menos de 73.67	Muy Bajo	0.00		
		De 73.68 a 80.06	Bajo	0.25		
		De 80.07 a 86.46	Media	0.50		
		De 86.47 a 92.86	Alto	0.75		
		De 92.87 ó más	Muy Alto	1.00		
Porcentaje de hogares sin servicio de conexión a Internet		Menos de 87.25	Muy Bajo	0.00		
		De 87.26 a 90.35	Bajo	0.25		
		De 90.36 a 93.44	Media	0.50		
		De 93.43 a 96.54	Alto	0.75		
		De 96.55 ó más	Muy Alto	1.00		
Porcentaje de hogares sin tenencia de tecnología de información y comunicación		Menos de 36.60	Muy Bajo	0.00		
		De 36.61 a 55.03	Bajo	0.25		
		De 55.04 a 73.46	Media	0.50		
		De 73.47 a 91.89	Alto	0.75		
		De 91.90 ó más	Muy Alto	1.00		
PESCA		Porcentaje de la población dedicada a la actividad pesquera	Más del 40% de la población	Predominantemente población pesquera	1.00	
			Menos del 40% de la población	Predominantemente no población pesquera	0.00	
TURISMO	Porcentaje de población de turistas nacionales y extranjeros visitantes	Más del 40% de la población	Predominantemente población de turistas	1.00		
		Menos del 40% de la población	Predominantemente no población de turistas	0.00		

**RESULTADO FINAL DE LA EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES SOCIOECONÓMICOS
(INDICADORES SOCIOECONÓMICOS)**

Rangos con respecto a la suma de respuesta	Condiciones socioeconómicas	Valor asignado según condición de vulnerabilidad	Calificación
De 0.00 a 0.20	Muy Alt0	0.00	
De 0.21 a 0.40	Alt0	0.25	
De 0.41 a 0.60	Medi0	0.50	
De 0.61 a 0.80	Baj0	0.75	
Más de 0.81	Muy Baj0	1.00	

Fuente: García *et al.* (2006), modificado por el autor.

Anexo 5

Ficha de evaluación del resultado del cuestionario de autoridades

FICHA DE EVALUACIÓN DEL CUESTIONARIO DE AUTORIDADES

N°	Preguntas	SI	NO
1.	¿La Municipalidad cuenta una unidad orgánica de defensa civil o con algún comité u organización comunitaria de gestión del riesgo que maneje la prevención, mitigación, preparación y la respuesta ante la ocurrencia de un Tsunami?	0	1
2.	¿Tiene establecido un almacén de alimentos, frazadas, colchones y carpas para caso de una emergencia y/o desastres por Tsunami?	0	1
3.	¿Su institución cuenta con algún plan de emergencia ante la ocurrencia de un Tsunami?	0	1
4.	¿Tiene establecido de un vínculo con centros regionales o nacionales de asistencia social para la operación de albergues y distribución de alimentos, frazadas, colchones, carpas, etc.?	0	1
5.	¿Cuenta con una instancia de coordinación de más alto nivel, el cual esta integrado por autoridades municipales y representantes de la sociedad civil para que en casos de emergencia organice y dirija las acciones de atención ante la ocurrencia de un Tsunami?	0	1
6.	¿Se llevan a cabo simulacros en las distintas instituciones (escuelas, centros de salud, etc.) sobre que hacer en caso de una emergencia por Tsunami y promueve un Plan Familiar de Defensa Civil ante la ocurrencia de un Tsunami?	0	1
7.	¿Existe una normatividad que regula las funciones de la unidad orgánica de defensa civil?	0	1
8.	¿Cuenta con un número importante de brigadistas activos?	0	1
9.	¿Conoce algún programa de apoyo para la prevención, mitigación y atención de desastres?	0	1
10.	¿El personal y/o autoridades están capacitados para informar sobre que hacer en caso de una emergencia por Tsunami?	0	1
11.	¿Cuenta con un mecanismo de alerta temprana para Tsunami?	0	1
12.	¿Cuenta con mapas o croquis de su localidad que tengan identificados puntos críticos o zonas de peligro de inundación por un Tsunami?	0	1
13.	¿Cuenta con canales de comunicación interinstitucional a través de los cuales se puede coordinar en caso de emergencias)?	0	1
14.	¿Cuenta su institución con el equipo de comunicación robusta (radio, teléfono satelital, etc) para transmitir y recepcionar información en caso de colapso de los sistemas convencionales?	0	1
15.	¿Conoce usted programas de salud de atención a la población (trabajo social, psicológico, vigilancia epidemiológica) en caso de un desastre por Tsunami?	0	1
16.	¿Cuenta con acervos de información históricos de desastres anteriores y las acciones que se llevaron a cabo para atenderlos?	0	1
17.	¿Tiene establecidas las posibles rutas de evacuación y acceso (caminos y carreteras) en caso de una emergencia y/o desastre por Tsunami?	0	1
18.	¿Cuenta con equipo para comunicación redundante (sirenas, megáfonos, etc) para la difusión masiva de la alerta o alarma de tsunamis?	0	1
19.	¿Tiene establecidos los sitios que pueden fungir como helipuertos/helipuntos?	0	1
20.	¿Cuenta con algún Sistema de Información Geográfica (SIG) para procesar y analizar información cartográfica y estadística con el fin de ubicar con coordenadas geográficas los puntos críticos o zonas de inundación en su localidad?	0	1
21.	¿Tiene ubicado los sitios y/o locales que pueden funcionar como refugios temporales en caso de un desastre por Tsunami?	0	1
22.	¿Cuenta con algún Sistema de Posicionamiento Global (GPS) para georeferenciar puntos críticos o zonas de inundación en su localidad?	0	1
23.	¿Su Municipalidad cuenta con normatividad de uso de suelo, considerando el peligro de Tsunami?	0	1
24.	¿Cree usted que los principales centros de servicio comunitario (hospitales, colegio, etc.) están ubicados en zonas seguras?	0	1
25.	¿Existen programas de educación y sensibilización a la población impartidas por la Municipalidad local?	0	1
26.	¿La ciudad de Ilo cuenta con un mapa de peligro por Tsunami actualizado?	0	1
27.	¿Se ha considerado la construcción de medidas estructurales (rompeolas, diques, etc.) para minimizar los efectos por Tsunami?	0	1
28.	¿Cuenta con instrumentos de gestión actualizados (MAPRO, CAP, TUPA, ROF, MOF, Manuales de procedimiento y operación) para la atención de emergencias?	0	1

RESULTADO FINAL DE LA EVALUACIÓN DEL CUESTIONARIO A LAS AUTORIDADES

Rangos con respecto a la suma de respuesta	Capacidad de prevención y respuesta	Valor asignado según condición de vulnerabilidad	Calificación
De 0 a 6	Muy Alto	0.00	
De 7 a 12	Alto	0.25	
De 11 a 18	Medio	0.50	
De 19 a 24	Bajo	0.75	
Más de 25	Muy Bajo	1.00	

Fuente: García *et al.* (2006), modificado por el autor.

Anexo 6

Fichas de evaluación del cuestionario de la población

FICHA DE EVALUACIÓN DEL CUESTIONARIO DE LA POBLACIÓN

N°	Preguntas	Valores			Total	
		A	B	C		
1.	¿Qué tipos de peligros naturales o antrópicas identifica usted en su localidad?	De 1 a 4	De 5 a 8	9 ó más		
		1	0.5	0		
2.	Respecto al peligro natural de tsunamis, recuerda o tiene conocimiento de alguna emergencia o situación de desastre en la ciudad de Ilo	Si	No	Ns/No		
		0	1	1		
3.	¿Qué daños se presentaron en su comunidad?	Ninguna fatalidad. Daños leves a viviendas e infraestructura (bajo)	Personas fallecidas, algunas viviendas con daño total y daños a infraestructura (medio)	Personas fallecidas, daño total en muchas viviendas y daños graves a infraestructura (alto)		
		0.25	0.50	1		
4.	¿Sabe usted que es un tsunami?	Si	No	Ns/No		
		0	1	1		
5.	¿Considera que un fenómeno natural como el tsunami puede originar desastres?	Si	No	Ns/No		
		0	1	1		
		0	1	1		
6.	¿Cree que en su comunidad identifica el peligro de un Tsunami cercano o lejano?	Si	No	Ns/No		
		0	1	1		
7.	¿Se ha reunido con su familia para conversar sobre los peligros naturales existentes en su comunidad?	Si	No			
		0	1			
8.	¿Su familia cuenta con información y/o mapa de peligro de Tsunami donde indique las rutas de escape y zonas seguras ante la ocurrencia de un Tsunami?	Si	No			
		0	1			
9.	¿Considera que su vivienda está localizada en un área susceptible de amenaza por Tsunami (que se encuentra en una zona de inundación)?	Si	No	Ns/No		
		0	1	1		
10.	¿Conoce algún programa, obra o institución que ayuda a disminuir efectos de un Tsunami (construcción de muros de contención, sistema de drenajes, rompeolas, etc)?	Si	No	Ns/No		
		0	1	1		
11.	¿Conoce algún medio de transmisión de alerta o alarma	Si	No	Ns/No		
		0	1	1		
12.	¿En las instituciones educativas de su localidad se enseñan temas acerca de los peligros y consecuencias que trae consigo un sismo/tsunami y hacer antes, durante y después?	Si	No	Ns/No		
		0	1	1		
13.	¿Alguna vez en su comunidad se han llevado a cabo campañas de información acerca del peligro de un Tsunami en su comunidad?	Si	No	Ns/No		
		0	1	1		
14.	En caso de haberse llevado campañas de información ¿Cómo se enteró?	No ha habido campaña	A través de medios impresos	A través de radio y TV	No se enteró	
		1	0.5	0.25	0	
15.	¿Sabe usted quien organiza los simulacros?	Si	No	Ns/No		
		0	1	1		
16.	¿Ha participado en algún simulacro de Tsunami en alguna ocasión?	Si	No			
		0	1			
17.	¿Conoce usted las rutas de evacuación y acceso (caminos y carreteras) o zonas seguras en caso de la ocurrencia de un Tsunami?	Si	No	Ns/No		
		0	1	1		
18.	¿Cree usted que es suficiente la información y/o señalización que identifican las rutas de escape y zonas seguras dentro de su localidad?	Si	No	Ns/No		
		0	1	1		
19.	¿Cuenta con un plan de evacuación familiar ante la ocurrencia de un Tsunami?	Si	No			
		0	1			
20.	¿Su barrio o centro poblado cuenta con brigadas de emergencias locales, los cuales se articulan a las acciones de Defensa Civil?	Si	No	Ns/No		
		0	1	1		
21.	¿Sabe si existe en su comunidad un sistema de alertamiento para dar aviso a la población sobre el peligro de un Tsunami (sirenas, megáfonos, etc)?	Si	No			
		0	1			
22.	¿Considera que su comunidad está lista para afrontar una situación de desastre por Tsunami tomando en cuenta las labores de prevención?	Si	No	Ns/No		
		0	1	1		
23.	¿Existe en su comunidad alguna organización que trabaje en la atención de desastre, particularmente en Tsunami?	Si	No	Ns/No		
		0	1	1		
24.	¿Conoce usted la existencia de ONGs que realizan acciones de	Si	No	Ns/No		

	prevención y atención de emergencias?	0	1	1	
25.	¿Conoce usted la existencia de la Oficina de Defensa Civil?	Si	No	Ns/No	
		0	1	1	
26.	¿Sabe donde está ubicada la Oficina de Defensa Civil?	Si	No	Ns/No	
		0	1	1	
27.	¿Conoce la función que desempeña la Oficina de Defensa Civil?	Si	No	Ns/No	
		0	1	1	
28.	¿Qué tanto cree usted que puede ayudar la oficina de Defensa Civil?, ¿Puede afrontar una situación de desastres y tiene la información y herramientas necesarias?	Mucho	Nada	Poco	
		0	1	0.5	
29.	¿Estaría preparado para enfrentar un desastre ante la ocurrencia de un Tsunami de origen cercano?	Si	No	Ns/No	
		0	1	1	
30.	¿Considera que su comunidad puede afrontar una situación de desastre por Tsunami y tiene la información necesaria?	Si	No	Ns/No	
		0	1	1	
31.	¿Si su vivienda se encuentra en zona de peligro por Tsunami estaría dispuesto a reubicación?	Si	No	Ns/No	
		0	1	1	

RESULTADO FINAL DE LA EVALUACIÓN DEL CUESTIONARIO A LA POBLACIÓN

Rangos	Percepción del Riesgo	Valor asignado según condición de vulnerabilidad	Calificación
De 0 a 5.0	Muy Alto	0.00	
De 5.1 a 10.0	Alto	0.25	
De 10.1 a 15.0	Medio	0.50	
De 15.1 a 20	Bajo	0.75	
Más de 20	Muy Bajo	1.00	

Fuente: García *et al.* (2006), modificado por el autor.

Anexo 7

Fotografías



Figura A. Impacto del tsunami de 1868 en la ciudad de Arica



Figura B. Impacto del maremoto del 29 de Julio de 1968 en la localidad de Pacocha, ubicado al norte de la ciudad de Ilo



Figura C. Zonas seguras que identifica la población en la ciudad de Ilo



Figura D. Señalización de la ruta de escape en la Urb. Garibaldi, cercado de Ilo



Figura E. a) Oficina de Defensa Civil Provincial, b) Club de Leones de Ilo, c) Southern Peru Copper Corporation (SPCC), y d) Cruz Roja Peruana-Filial Ilo

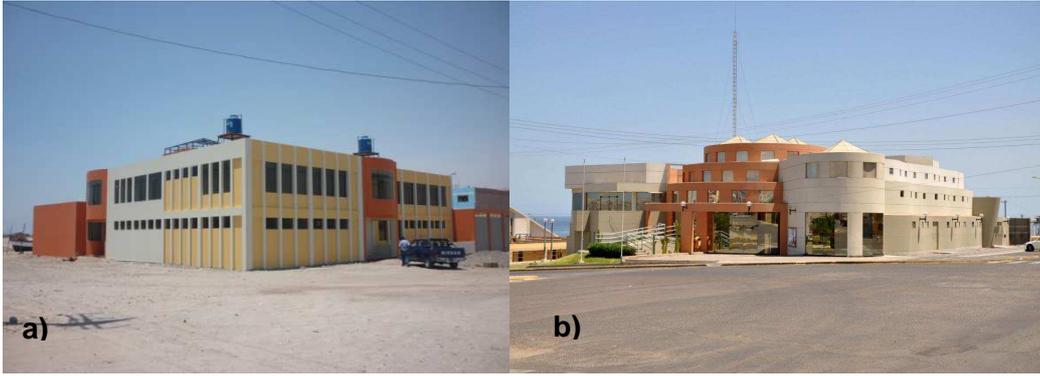


Figura F. a) Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad Provincial de Ilo, y b) Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad Distrital de Pacocha



Figura G. a) Población se solidariza con las personas damnificadas y b) Población participa apoyando (brigadista) en las actividades de Defensa Civil



Figura H. a) Participación de los estudiantes de las instituciones educativas y b) participación de la población en los simulacros de tsunami



Figura I. a), b), c) Viviendas con piso de madera y con paredes de adobe o quincha, y d) Edificios residenciales de 06 pisos ubicados en el área de inundación



Figura J. Participación organizada de la población en los simulacros por tsunami



Figura K. Sirena electrónica de alerta temprana para tsunamis

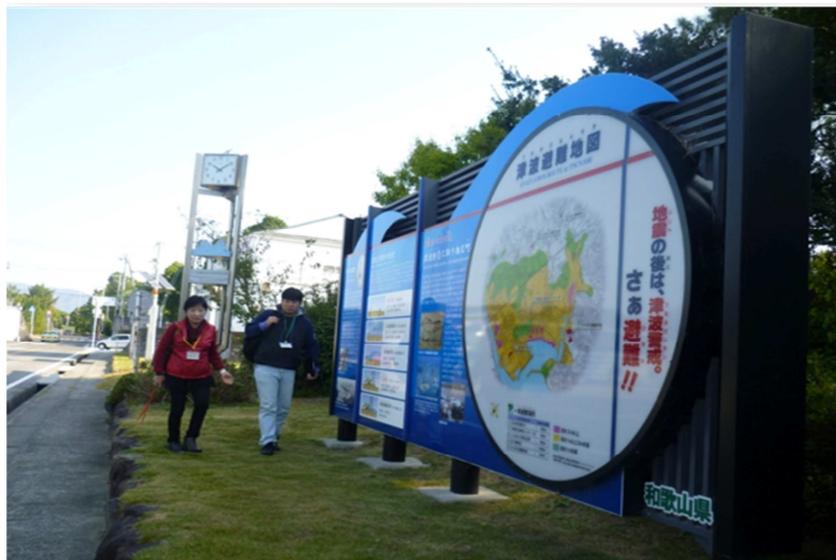
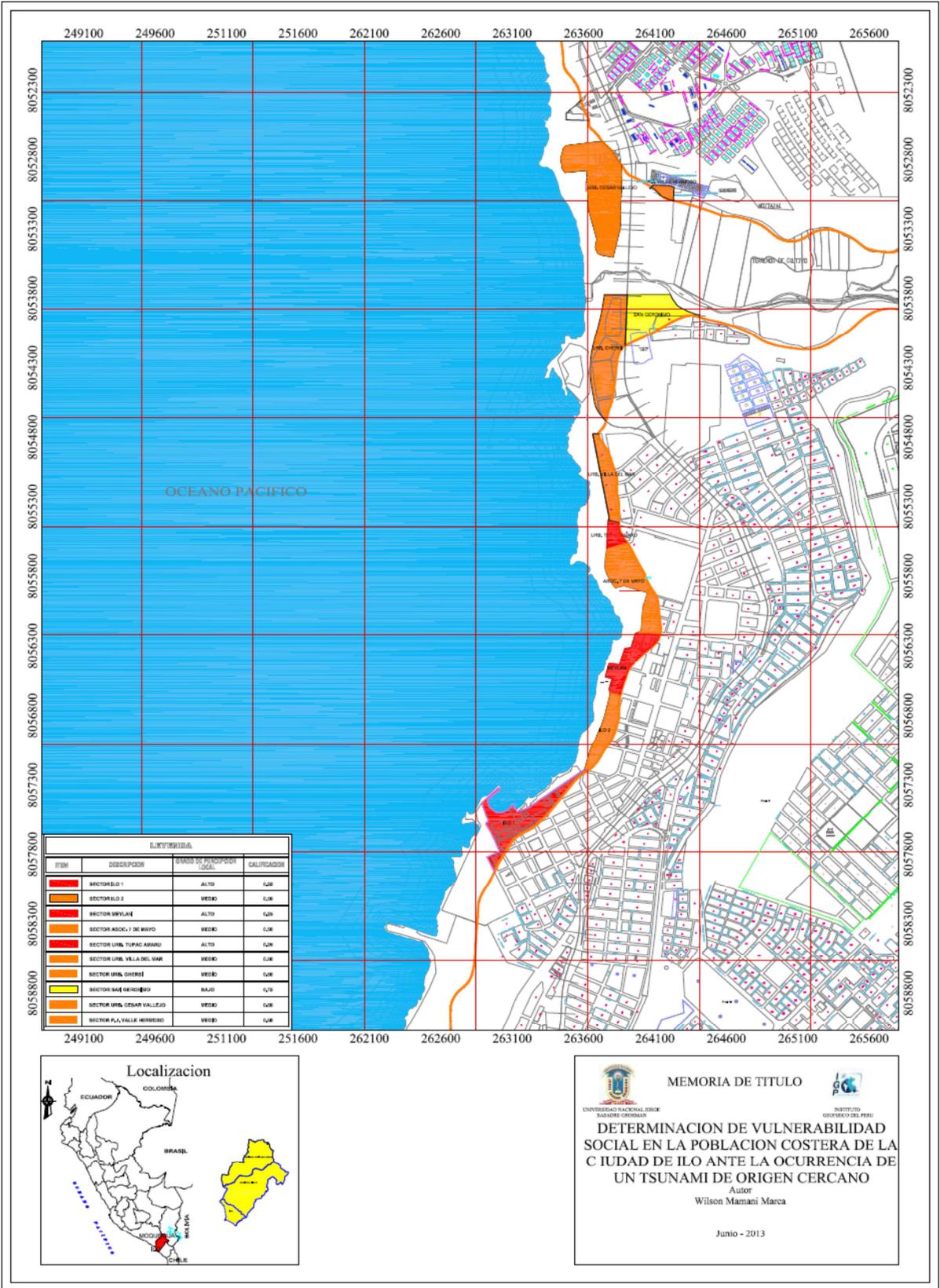


Figura L. Panel horizontal de información del peligro de tsunami, medio de comunicación no convencional

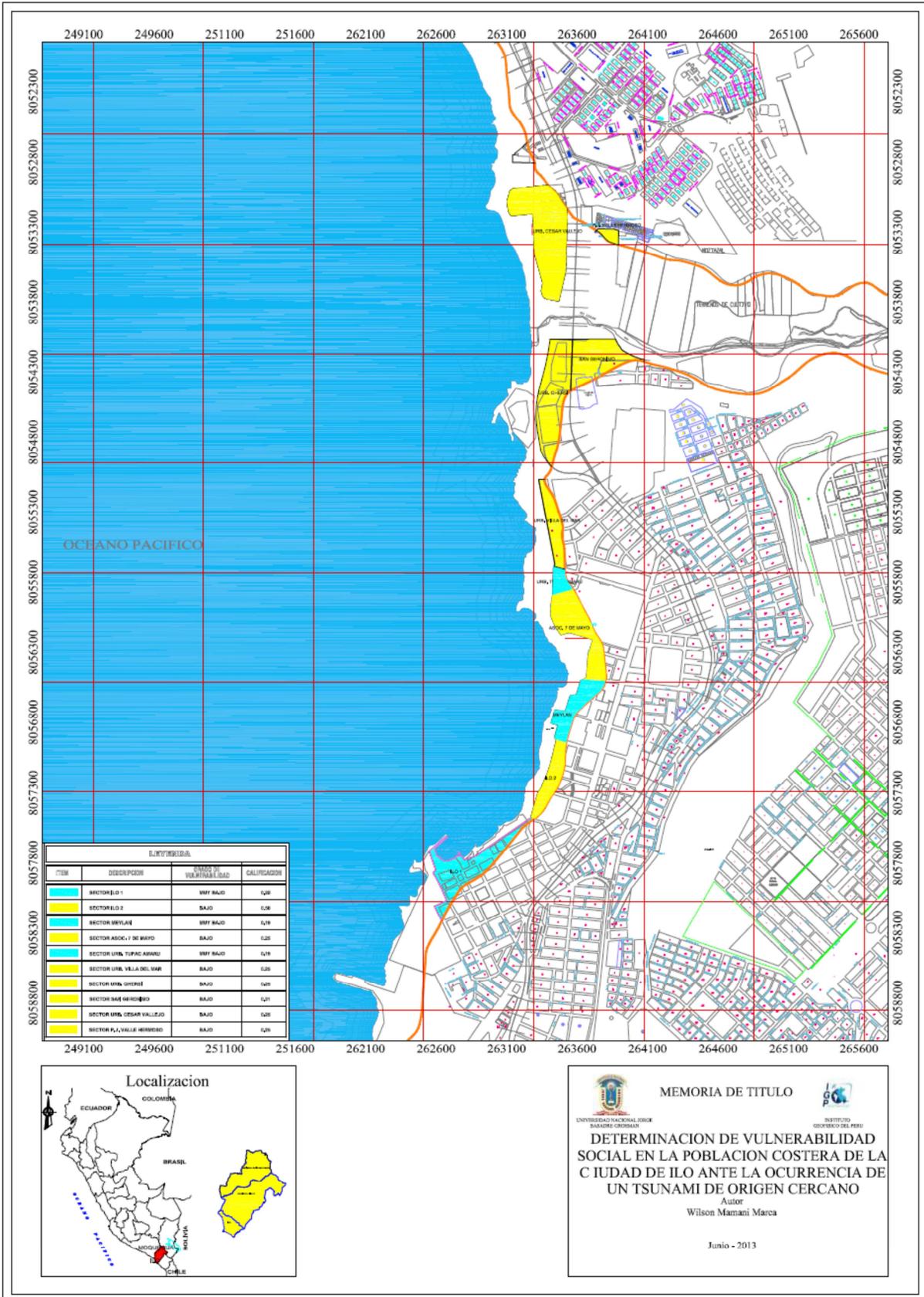
Anexo 8

Mapa de percepción de peligro de tsunami y de vulnerabilidad Social



Mapa de Grado de Percepción del Peligro de Tsunami por Centro Poblado

Fuente: Elaboración propia.



Mapa de Grado de Vulnerabilidad Social por Centro Poblado

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 9

**Base de datos del cuestionario
aplicado a las autoridades y población
de la ciudad de Ilo**

BASE DE DATOS DEL CUESTIONARIO APLICADO A LAS AUTORIDADES Y FUNCIONARIOS DE LOS GOBIERNOS LOCALES (MPI-MDP) DE LA CIUDAD DE ILO

CENT. SER. V. COM	PROG. EDUC	MAP. TSU	CONST. ESTRUCT	INST. GEST	ACT_PREVRESP_1	ACT_PREVRESP_2	ACT_PREVRESP_3	PROBL	PROBL_ACT_1	PROBL_ACT_2	PROBL_ACT_3	EST_MEJ_ACT_1	EST_MEJ_ACT_2	EST_MEJ_ACT_3
No	No	No	No	No	Simulacros	Capacitación a la población e instituto	0	S	Desinterés de la población	Vías de escape	0	Difusión constante de la población	Capacitación a cada asentamiento y población de la zona inundable	0
No	Si	No	No	No	Simulacros	0	0	S	Los simulacros son rutinarios y no se evalúan resultados	0	0	Concientización de la población en cuanto a desastres	Práctica de valores como solidaridad e ingreso	0
No	No	No	No	No	Simulacros	Capacitación a la población o empresas	Capacitación a colegios	Si	Falta de presupuesto para casos en lo que involucra a Defensa Civil	0	0	Difusión constante a la población	Práctica constante de simulacros	0
No	Si	Si	No	No	Sensibilización a población costera	Formar brigadistas	Simulacros de tsunamis	No	0	0	0	Enviar información real y precisa de lo que es un tsunami	Concientizar a la población del uso adecuado de las rutas de refugio	Comprometer a las autoridades en la atención y prevención de desastres
No	Si	Si	No	Si	Capacitación continua al personal	0	0	No	0	0	0	Aumentar presupuesto a instituciones involucradas para incrementar recursos	0	0
No	No	No	No	No	Reordenamiento del tránsito peatonal	Charlas Informativas al personal	0	S	Falta de recursos logísticos para un apoyo efectivo	0	0	Fomentar su conocimiento mediante charlas informativas	Ejecución de simulacros periodicos	0
No	Si	Si	No	Si	Difusión en los medios de comunicación	0	0	Si	Conciencia en la población	0	0	Capacitación	0	0
No	Si	Si	Si	Si	Capacitación al personal de puertos	0	0	No	0	0	0	Difusión de las medidas preventivas	Definir zonas de refugio y difundirlas adecuadamente	0
No	Si	Si	No	No	Difusión al personal	0	0	No	0	0	0	Dado de cursos en los colegios	Video de los desastres por tsunami	Capacitar a los dirigentes vecinales
No	No	Si	Si	No	Capacitar al personal	Participación en simulacros	0	0	Falta de apoyo institucional	0	0	Ubicar las zonas de refugios	Determinar las zonas de refugio	Capacitación u sensibilización a la población
No	No	Si	No	Si	0	0	0	S	Problemas para tomar decisiones en lo que se va hacer	0	0	Charlas a colegios e instituciones universidades	Las poblaciones mas alejadas, juntas vecinales	0
Si	Si	Si	Si	Si	Simulacros	0	0	No	0	0	0	Mayor difusión	Sensibilización de la población	0
No	No	Si	No	Si	Evaluar proyectos de la MPI	0	0	S	Desconocimiento	0	0	Realizar protocolos antes y después por los organismos involucrados	0	0
No	No	Si	No	Si	Capacitación	Simulacros	Distribución de paraflexos	S	Presupuesto	Personal especializado	0	Mayor difusión	0	0
No	No	Si	No	Si	Alerta	Evacuación	Ayuda	S	Falta de información	Publicidad en los medios de comunicación	Simulacros	Planificar	Plan de organización de evacuación	Simulacros
Si	No	Si	Si	Si	Simulacros	0	0	Si	Presupuestal	Limitado recurso de personal	0	Educación en prevención y respuesta	Capacitación	Orientación
No	Si	Si	No	No	Primeros auxilios	Apoyar la evaluación para realizar EDAN	Formar albergues temporales	Si	Problemática económica	Escaso número de voluntarios	0	Mayor implementación y fortalecimiento de capacidades	Dejar los intereses políticos	Capacitar a la población
Si	Si	Si	No	Si	Realizamos charlas a los colegios	0	0	Si	Falta de logística y equipo necesario para evitar desastres	0	0	Mayor difusión por parte de los medios de comunicación	Apoyo necesario a las instituciones para poder afrontar estos eventos	Hacer concopar a la población como responder ante estos eventos
No	Si	No	No	Si	Preparar al personal en el rescate	Prevención, capacitación ante un tsunami	0	Si	Burocracia	Apelitos politicos	0	Concientización entre autoridades politicas	Compromiso de las mismas instituciones de apoyo	0
No	Si	Si	Si	Si	Salir atender y orientar a la población	0	0	S	Inadecuada ubicación de la comisaria para ayudar a la población	0	0	Seguir difundiendo información a la población	Tener un lugar de evacuación y local para albergar alimentos	Establecer piquetes en sectores que puede estar en zonas de peligro
No	Si	Si	No	Si	Practicar simulacros	0	0	No	0	0	0	Capacitación y prácticas	0	0

Fuente: Elaboración propia

