

2013 A

211796575

Universidad de Guadalajara  
Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias  
Centro Universitario de Ciencias de la Salud  
Maestría en Ciencias de la Salud Ambiental



CAMBIO CLIMÁTICO Y TURISMO: ADAPTACIÓN DE LA  
POBLACIÓN COSTERA DE JALISCO ANTE SUS  
EFECTOS.

Tesis profesional  
Para obtener el grado de:

Maestro en Ciencias de la Salud Ambiental

Presenta:

Biol. Mar. Carlos Antonio López Fletes

Zapopan, Jalisco. Noviembre de 2013

2013 A

211796575

Universidad de Guadalajara  
Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias  
Centro Universitario de Ciencias de la Salud  
Maestría en Ciencias de la Salud Ambiental



CAMBIO CLIMÁTICO Y TURISMO: ADAPTACIÓN DE LA  
POBLACIÓN COSTERA DE JALISCO ANTE SUS  
EFECTOS.

Tesis profesional  
Para obtener el grado de:

Maestro en Ciencias de la Salud Ambiental

Presenta:

Biol. Mar. Carlos Antonio López Fletes

Directora: Dra. Valentina Davydova Belistkaya  
Asesores: Dra. María Guadalupe Garibay Chávez  
Dr. Arturo Curiel Ballesteros

Zapopan, Jalisco. Noviembre de 2013

## **AGRADECIMIENTOS**

Primero que nada quiero expresar mi total agradecimiento a mis padres ya que han contribuido en gran parte a lo que soy hoy en día, por su apoyo incondicional y sobretodo el amor ofrecido a lo largo de mi vida.

A mis hermanos que con su alegría permean mi estado emocional y me permiten recordar lo valioso que es estar vivo.

A mi padrino, tío, muchas gracias por tus consejos y apoyo que siempre me enseñan algo y fomentan en mí las ganas de mejorar.

A la Dra. Valentina Davydova, que me ha enseñado que en poco tiempo se pueden realizar grandes cosas, nunca olvidando la calidad sobre cantidad. Y su dirección en este trabajo.

A la Dra. Guadalupe Garibay y Dr. Arturo Curiel, por sus enseñanzas y apoyo a lo largo de la maestría.

A la Dra. Rosy Chávez por su calidez, vastos conocimientos que contribuyeron en mi trabajo y hacerme sentir en casa en Puerto Vallarta.

A los Dres. Susana Marceleño, Martha Villaseñor, Lizzete Ramos, Martha Orozco, Rosa Scherman, Arturo Figueroa, Ruth De Celis, Silvia León, por contribuir en el fortalecimiento de este trabajo.

A la quasi licenciada, quasi maestro, quasi Dra.: Paulina López, Oscar Maldonado y Myrna Bravo, por su apoyo en las encuestas.

A mis compañeros y amigos de maestría, que a lo largo de dos y cachito años me enseñaron algo: Clau, Nés, April, Nellisin, Bren, Xoch, Luis, Gina, Memo, Gerardo, Sra. Anita, Normis, Gurrola, Genaro, Luci, Vania, Pila.

A mis amigos y amores lejanos y no tan lejanos que ocupan un lugar especial, porque sé que cuento con ustedes aunque la distancia nos separe: Ingrid, Gibran, Tzitziki, Gina, Jairo, Ale, Claudia, Laura y Joris.

Un agradecimiento especial para:

CONACYT: por permitir enfocarme en mis estudios a lo largo de la maestría en Ciencias de la Salud Ambiental.

PEACC: por el apoyo brindado y facilidades prestadas para la realización de mi primera salida de campo y encuestas con prestadores de servicios turísticos.

A la maestría en Salud Ambiental: por el apoyo y oportunidades otorgadas para seguir creciendo profesionalmente, académicamente y personalmente.

A la universidad de Guadalajara, por sus facilidades, oportunidades que permiten el desarrollo académico.

*Dedico esta tesis a mis ángeles de la guardia que siempre están conmigo:*

*Esther Sánchez y Ricardo Fletes.*

## CONTENIDO

1. RESUMEN.....	1
2. INTRODUCCIÓN.....	3
3. JUSTIFICACIÓN.....	7
4. OBJETIVOS.....	9
4.1 General.....	9
4.2 Específicos.....	9
5. HIPÓTESIS.....	9
6. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL.....	10
6.1 Antecedentes.....	10
6.2 Investigaciones realizadas sobre turismo y cambio climático.....	11
6.3 Conceptos clave.....	12
6.4 La Salud ambiental como un requisito indispensable para el desarrollo sustentable .....	15
6.5 La Importancia del turismo como factor de desarrollo .....	19
6.6 El Clima y su relación con el Turismo .....	20
6.7 Turismo y cambio climático.....	21
6.8 Cambio climático y ciclones tropicales.....	23
6.9 Ciclones tropicales y turismo.....	25
6.10 Vulnerabilidad social ante ciclones tropicales.....	27
6.11 Vulnerabilidad y adaptación ante el Cambio Climático.....	28
6.12. Percepción ante el cambio climático.....	31

7.	METODOLOGÍA.....	33
7.1.	Área de estudio.....	33
7.2.	Tipo de estudio.....	35
7.3.	Procedimiento en consulta de datos.....	35
7.4.	Presencia e intensidad de ciclones tropicales.....	36
7.5.	Análisis del impacto económico y muertes por ciclones tropicales.....	37
7.6.	Caracterización de la actividad turística en Puerto Vallarta (cuartos promedio, afluencia, porcentaje de ocupación).....	37
7.7.	Cálculo del índice de Turismo Climático en Puerto Vallarta.....	38
7.8.	Análisis de la vulnerabilidad social de los municipios costeros.....	38
7.9.	Trabajo de campo –levantamiento de encuestas.....	40
7.10.	Consideraciones éticas.....	42
7.11.	Medidas de adaptación al cambio climático en los municipios costeros.....	42
8.	RESULTADOS.....	43
8.1.	Caracterización de ciclones tropicales en la costa del Pacífico Mexicano.....	43
8.2.	Índice de Turismo Climático.....	48
8.3.	Impacto económico y muertes por ciclones tropicales .....	49
8.4.	Exposición de la población costera y turismo.....	52
8.5.	Análisis de la vulnerabilidad social de los municipios costeros.....	56
8.6.	Percepción.....	58
8.6.1.	Percepción de la población costera de Jalisco ante ciclones tropicales y sistema de alarma.....	59
8.6.2.	Percepción de la población costera de Jalisco sobre la importancia y actividades del turismo.....	61
8.6.3.	Percepción de la población costera de Jalisco ante el cambio climático.....	64
8.7.	Medidas de adaptación.....	66

9.	DISCUSIÓN.....	76
9.1.	Caracterización de los ciclones tropicales en el Pacífico Mexicano...76	
9.2.	Daños por impactos de ciclones tropicales.....	80
9.3.	Exposición de la población y turismo.....	83
9.4.	Vulnerabilidad de la población.....	86
9.5.	Vulnerabilidad del turismo ante el clima.....	89
9.6.	Percepción de la población costera de Jalisco.....	92
9.7.	Medidas de Adaptación.....	97
10.	CONCLUSIONES.....	104
11.	BIBLIOGRAFÍA.....	106
12.	ANEXOS.....	119

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Relación de Cambio Climático, Bienestar y Turismo.....	18
Figura 2. Actividad ciclónica tropical por categorías durante el período de 1970-2009.....	25
Figura 3. Daños al turismo por parte de los ciclones tropicales .....	26
Figura 4. Mapa conceptual para la adaptación del turismo ante los cambios del clima. ....	31
Figura 5. Estado de Jalisco .....	33
Figura 6. Ubicación de los municipios costeros de Jalisco .....	34
Figura 7. Número de tormentas y huracanes tropicales en el Pacífico Mexicano (1970-2010).....	43
Figura 8. Frecuencia y categoría de huracanes que impactaron el Pacífico Mexicano (1970-2010).....	44
Figura 9. Huracanes que impactaron el Pacífico Mexicano (1970-2010).....	44
Figura 10. Tormentas Tropicales que impactaron el Pacífico Mexicano (1970-2010).....	45
Figura 11. Huracanes de categoría intensa (3,4 y 5) que impactaron el Pacífico Mexicano (1970-2010).....	46
Figura 12. Ciclones tropicales que impactaron el Pacífico Mexicano (1970-2010).....	47
Figura 13. Índice de Turismo Climático para Puerto Vallarta del período de 2002 a 2012.....	49
Figura 14. Promedio por meses del Índice de Turismo Climático para Puerto Vallarta del período de 2002 a 2012.....	50



Figura 15. Número de habitantes de Puerto Vallarta de 1990, 1995, 2005 y 2010.....	53
Figura 16. Número de turistas nacionales que visitaron Puerto Vallarta (1986-2011).....	53
Figura 17. Número de turistas nacionales y extranjeros que arribaron a Puerto Vallarta en el período de 1986 a 2011.....	54
Figura 18. Número de cuartos promedio existentes en Puerto Vallarta en el período de 1986 a 2011.....	55
Figura 19. Porcentaje de ocupación en Puerto Vallarta (1986-2011).....	55
Figura 20. Respuestas de los encuestados sobre si la Información que proporciona las autoridades es suficiente cuando hay alerta de ciclón tropical.....	59
Figura 21. Respuestas de los encuestados sobre si con la Información que proporciona las autoridades creen que han disminuido las muertes y daños en infraestructura.....	59
Figura 22. Respuestas de los encuestados sobre la existencia de planes de emergencia en el lugar donde labora cuando se presentan un ciclón tropical.....	60
Figura 23. Porcentaje de la percepción de los encuestados en cuanto a la variación de temperatura.....	64
Figura 24. Respuestas sobre los encuestados sobre si han escuchado “Cambio climático”.....	65
Figura 25. Percepción de las repercusiones del cambio climático en la vida de los encuestados.....	66

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I. Principales amenazas asociadas al cambio climático y sus consecuencias en el turismo.....	22
Tabla II. Áreas e indicadores utilizados para el cálculo de la vulnerabilidad social de la población costera de Jalisco.....	40
Tabla III. Resumen de los ciclones tropicales en el Pacífico Mexicano y en Jalisco (1980-2011).....	47
Tabla IV. Promedios mensuales de las variables climatológicas necesarias para el Índice de Turismo Climático para Puerto Vallarta del período de 2002-2012.....	48
Tabla V. Costos económicos y muertes ocasionados por ciclones tropicales durante el período (1980-2009).....	51
Tabla VI. Costos económicos ocasionados por Kenna en Jalisco y Nayarit.....	52
Tabla VII. Resultados de los indicadores de vulnerabilidad social .....	56
Tabla VIII. Condición de Vulnerabilidad Social de los distintos rubros de los municipios costeros de Jalisco.....	57
Tabla IX. Vulnerabilidad Social Final de los distintos rubros de los municipios costeros de Jalisco.....	58
Tabla X. Número de encuestas aplicadas y rubros de los distintos municipios de la Costa de Jalisco.....	58
Tabla XI. Impactos positivos y negativos que deja el paso de un ciclón tropical de acuerdo a los encuestados.....	61
Tabla XII. Importancia del turismo en las distintas localidades.....	61
Tabla XIII. Oferta y actividades que se ofrecen en los distintos lugares.....	62
Tabla XIV. Atractivos turísticos que son más valorados por parte de los encuestados.....	63

Tabla XV. Porcentaje de lo que asocian los encuestados con respecto al cambio climático (del 80% que sí han escuchado “cambio climático”).	65
Tabla XVI. Porcentaje de las posibles acciones que se podrían realizar por parte de los encuestados para reducir los efectos negativos del cambio climático.	66
Tabla XVII. Medidas de adaptación para el sector turismo de distintas referencias bibliográficas.	66
Tabla XVIII. Número de medidas totales para cada tipo de adaptación de las distintas fuentes.	72
Tabla XIX. Posibles medidas aplicables en el sector turismo de la costa de Jalisco.	72

## 1. RESUMEN

El cambio climático es uno de los mayores retos que enfrenta la humanidad, éste es inducido por el calentamiento global que a su vez es causado por los gases de efecto invernadero (GEI). Los efectos del cambio climático se reflejan en todos los sectores económicos y niveles sociales, constituye una nueva e importante amenaza para la salud, y modifica la manera en que se debe considerar la protección de las poblaciones vulnerables, entre éstas las que habitan las zonas costeras de México. Dichos lugares son importantes dentro del ámbito turístico, por lo que la investigación sobre su dinámica ante condiciones de calentamiento global será trascendental para adaptarse a los posibles efectos del cambio climático tales como intensidades crecientes de ciclones tropicales, mayor frecuencia de fenómenos meteorológicos y eventos climatológicos severos a extremos, por lo que en esta investigación el objetivo general fue describir los impactos del cambio climático enfocándose a ciclones tropicales (1970-2010) en la población costera de Jalisco con un mayor énfasis en el sector Turismo en los municipios de Puerto Vallarta, Cihuatlán y la Huerta. Se realizaron encuestas en campo, se analizaron bases de datos climatológicos y socioeconómicos, además de la búsqueda de medidas de adaptación para el sector turismo de la población costera ante el cambio climático, encontrándose así, que no hay un aumento de ciclones tropicales de categoría 3, 4 y 5 en el Pacífico Mexicano, a diferencia de las tormentas tropicales con una tendencia a la alza. También se identificó una disminución de muertes más no de los costos económicos que han dejado los ciclones tropicales durante el periodo de estudio; donde se puede construir la hipótesis de una creciente vulnerabilidad socioeconómica de la región. Existe un desconocimiento por parte de la población acerca de lo que es el cambio climático y muy particularmente sus impactos sobre la región de estudio. Se determinó que de acuerdo a los índices de confort el mejor tiempo para vacacionar en las costas de Jalisco es los meses de diciembre a abril. La vulnerabilidad social y turística ante el cambio climático en la costa de Jalisco mostró ser un tema preocupante además de que existen ya medidas de

adaptación ante el cambio climático que pueden ser aplicadas para disminuir sus efectos. Se cayó en la cuenta que los efectos del cambio climático sobre el turismo son complejos y no de una manera unidireccional, ya que envuelve una variedad de factores e interacciones, pero cada vez se hace más visible y más importante el tema del Cambio Climático, siendo el turismo de la costa de Jalisco un sector con un gran potencial para adaptarse al cambio climático.

## 2. INTRODUCCIÓN

Año tras año es posible escuchar sobre los impactos que tienen los fenómenos naturales en las poblaciones humanas, donde muchas veces las consecuencias son devastadoras (Gable, 1997; Galindo, 2009). Eventos que no pueden detenerse y difícilmente son predecibles con exactitud como es el caso de los ciclones tropicales. Dichos fenómenos meteorológicos impactan con fuerza a las zonas costeras de México, es por esta razón que se necesita de estudios más profundos, que tomen en cuenta a los habitantes de las localidades y no solamente los riesgos para el sector como turismo como tal.

Bajo este contexto surge la inquietud de realizar una investigación sobre el impacto que han tenido eventos meteorológicos sobre la población humana. Siendo un campo tan amplio, es necesario limitarlo a ciclones tropicales, y a lugares con importancia turística como lo es la zona costera de Jalisco.

Hoy en día se escucha frecuentemente el concepto de cambio climático, el cual se ha convertido en un reto para la humanidad, y el cual desde una óptica económica, representa la mayor externalidad negativa global. Dada su magnitud, determinará en gran medida las características y condiciones del desarrollo económico a través de diversas actividades tales como el turismo, infraestructura y la salud de la población (Galindo, 2009).

El interés en realizar un estudio con estos temas se hace más específico, una investigación basada en como el cambio climático puede afectar las zonas costeras y de esta manera repercutir en el turismo, para así poder proponer medidas de adaptación, ya que la mayoría de los estudios alrededor del mundo se han centrado en las zonas geográficas alejadas de las costas y en acciones de mitigación más que de adaptación.

Debido a lo amplio del tema, éste trabajo se limitó a investigar el efecto en costos económicos, afectaciones al turismo y pérdidas de vidas de los ciclones tropicales en las zonas costeras de Jalisco por ser un lugar con suma importancia en la captación de ingresos por parte del turismo nacional e internacional, y al mismo tiempo ser áreas vulnerables ante impactos de ciclones tropicales, buscando así posibles medidas de adaptación para la zona.

Es así como el cambio climático tendría serias consecuencias para México que generarían cuantiosas pérdidas de toda índole. La vulnerabilidad del país, al igual que en el caso del resto de las naciones en desarrollo, es mayor que la de los países desarrollados. La razón básica de esta diferencia radica en los recursos disponibles para adaptarse al cambio, que son mucho mayores en los países industrializados, por lo que las afectaciones ante el cambio climático deberán ser tomadas en cuenta (Magaña y Gay, 2008; IJJ-UNAM, 2008). Aunado a esto la carencia de una estrategia integral de desarrollo del sector turismo y la poca importancia que le ha dado al fenómeno del cambio climático en sus procesos de planeación y promoción, generan en la actualidad contradicciones, conflictos, pérdidas económicas, riesgos sociales e incluso desastres que deben ser atendidos con prontitud.

El presente trabajo se estructuró con base primeramente a la importancia de las zonas costeras en el ámbito del turismo, y como éstas se ven amenazadas ante el cambio climático, después se establecen los objetivos, además de la hipótesis para dicha investigación. Dentro del marco teórico y conceptual se analizan los antecedentes e investigaciones realizadas sobre el binomio, cambio climático y turismo. Posteriormente se definen los conceptos importantes para este estudio, estableciendo de igual forma la manera en la que se aborda esta investigación: un enfoque desde la salud ambiental y turismo sustentable. Después se habla sobre la importancia del turismo a nivel internacional y nacional, además de como el clima es importante para este sector. Luego se analizó como el cambio climático podría afectar el turismo y los ciclones tropicales, y la relación de ambos con respecto a este sector económico, además de la importancia de la vulnerabilidad social, después de la vulnerabilidad y adaptación ante el cambio climático y se finaliza con la percepción del cambio climático por parte de las personas entrevistadas.

La metodología incluyó una descripción del área de estudio, después se establece el tipo de estudio a seguir con los métodos realizados, el trabajo de gabinete, después de habla sobre el índice de turismo climático, donde se describen todos sus componentes, lo mismo ocurre en el siguiente apartado de

vulnerabilidad social, se explica el trabajo de campo, el instrumento; en este caso las encuestas, las consideraciones éticas y se finaliza con el proceso del análisis de las medidas de adaptación ante el cambio climático.

En lo que respecta a los resultados, primeramente se habla de la caracterización de los ciclones tropicales y valores obtenidos del índice de turismo climático, así como los daños económicos que estos fenómenos generan, después se comienza a hablar sobre la exposición de la población y el turismo, su vulnerabilidad y del índice de turismo climático, se reconoce la importancia de la percepción con resultados sobre ésta y se finaliza con las medidas de adaptación.

La discusión se presenta como una de las partes más importantes de la tesis donde se argumenta ampliamente con la ayuda de varios autores sobre: la caracterización de los ciclones tropicales; sus factores climáticos que contribuyen a esto. Los daños por impactos de ciclones tropicales, como se presenta la exposición de la población y turismo, su vulnerabilidad y la del sector turismo ante el clima, después sobre la percepción de la población costera de Jalisco y este apartado de discusión finaliza con las medidas de adaptación propuestas en Jalisco y como se han logrado o no en otras partes del mundo. La investigación termina con conclusiones, referencias y anexos.

El valor de este trabajo consiste en detectar que la creciente vulnerabilidad socioeconómica de la región incrementa la probabilidad de desastres que se originan en la región a causa de actividad de ciclones tropicales, así como el posible incremento de temperaturas para la región Occidente de México y que podrían disminuir el índice de confort de turismo en la región que a su vez afectará negativamente el desarrollo de las actividades económicas en la región de estudio, muy especialmente en la parte del turismo que depende de la naturaleza y condiciones del tiempo. De acuerdo a los resultados del estudio realizado, todavía no es clara la respuesta de la actividad ciclónica en las costas oriente del Pacífico ante el problema de calentamiento global. Sin embargo, el incremento de la temperatura de la superficie del mar llevaría a incrementar la intensidad de ciclones tropicales. Es decir, aunque sí



se mantienen las estadísticas de frecuencia de ciclones tropicales en esta región sus impactos pueden ser mucho más destructivos ante la mayor intensidad de éstos y en suma con la elevada vulnerabilidad socioeconómica de la población.

Además esta investigación es muy importante para un mejor entendimiento de la interacción entre cambio climático y turismo, contribuyendo así con posibles medidas de adaptación aplicables en la zona, además de señalar las áreas más vulnerables, de esta manera la información aquí arrojada podría ser tomada en cuenta por autoridades y personas insertadas en el sector turismo.

### 3. JUSTIFICACIÓN

En lo que concierne a las áreas costeras, donde las características tales como playas y arrecifes coralinos que son fuertemente promocionadas por la industria del turismo de sol y playa, el calentamiento global puede impactar en las economías que son sumamente dependientes de éste tipo de turismo (Uyarra *et al.*, 2005), ya que el turismo de sol y playa se encuentra fuertemente ligado a las condiciones climáticas más que otras actividades turísticas. Al mismo tiempo el aumento en el promedio de la temperatura, nivel del mar, y fenómenos meteorológicos extremos pueden tener impactos negativos en la salud, bienestar y seguridad de los residentes y turistas (Ebi *et al.*, 2006; Campos, 2011).

La actividad turística en las playas de México representa, una derrama económica substancial que no puede subestimarse en lo absoluto; la afluencia turística promedio en el estado de Jalisco es de 20 millones de personas al año, mientras que la derrama económica asciende en promedio al año a 28 millones de pesos (SETUJAL, 2011).

Las oportunidades para el turismo que ofrecen nuestras zonas costeras se encuentran, sin embargo, amenazadas por la ocurrencia de un fenómeno insoslayable: el cambio climático (IIJ-UNAM, 2008). Que podría traer serias consecuencias como el incremento de temperaturas máximas, mínimas y medias, así como tendencia a aumentar la intensidad de las lluvias, que a su vez incrementa la erosión de los suelos, muy particularmente los deforestados, lo cual acentúa la probabilidad de mayores derrumbes y deslizamientos en la región de la sierra. Por otra parte en el ambiente marino se reportan muerte de corales que relacionan con mayor acidez de aguas marinas al disolver el bióxido de carbono sobrante en la atmósfera y al incremento en la superficie, que desencadenaría en una mayor intensidad de ciclones tropicales sobre las playas de Jalisco que se traducirían en pérdidas económicas considerables (IPCC, 2001; IPCC,2007; IPCC, 2012).

A lo largo de la costa mexicana, la alta densidad poblacional en regiones con costas bajas permite que los individuos vulnerables experimenten pérdida

de bienestar debido a eventos extremos como ciclones tropicales en la zona costera; estos problemas impactan no sólo por muertes, lesiones, enfermedades transmisibles y salud mental, sino que también hay repercusiones en salud por daños en vivienda, infraestructura urbana y de servicios, abastecimiento de agua y alimentos, entre otras (Rivera-Arriaga *et al.*, 2004).

Ejemplos claros de ciclones tropicales como: Gilberto en 1988 y Wilma en 2005, en Cancún, que tuvieron un gran costo de reconstrucción en las zonas con daño estructural. Así como Isidoro en la Península de Yucatán en 2002, donde los daños ocasionados se estimaron en: \$1´430,521,866 pesos en los sectores productivos del estado y para el turismo fue de \$6,120,000 pesos. Y recientemente en octubre de 2011 el ciclón tropical Jova que dejó pérdidas económicas por mil millones de pesos y 50 mil damnificados (Rivera-Arriaga *et al.*, 2004; SEMARNAT-INE, 2006; Proceso, 2011).

Es necesario entonces realizar un análisis más detallado de los sectores vulnerables ante el cambio climático, siendo uno de ellos el turismo, ya que éste es afectado por tales efectos, y por lo tanto pueden existir repercusiones económicas en aquellos lugares que dependen del turismo, como es el caso de lugares específicos en nuestro país como lo es la costa de Jalisco. Por estas razones México debe consolidar, aún con mayor fuerza, una estrategia global que coordine el conjunto de acciones y de las políticas públicas orientadas a mitigar y adaptarse el cambio climático. Por lo que en este estudio se planteó investigar de una manera más específica, los efectos en el bienestar de los prestadores de servicios turísticos y pobladores de la zonas costeras del estado de Jalisco, posiblemente afectados por el cambio climático para así, proporcionar información para la toma de decisiones que contribuyan a una mejor gestión sobre adaptación frente al cambio climático.

Y así entonces se plantea contestar a la pregunta:

¿Cuáles son los impactos en el sector turismo de la población costera de Jalisco por efecto del cambio climático a causa de ciclones tropicales y modificación de temperaturas del aire y régimen de precipitación en la región?

## **4. OBJETIVOS**

### General

Describir el impacto del cambio climático y particularmente los ciclones tropicales sobre el turismo de la población costera de Jalisco.

### Específicos

- Conocer el historial de los Ciclones Tropicales que han impactado el Pacífico Mexicano en cuanto a número, nombre, intensidad, lugar y fecha entre 1980 a 2010.
- Caracterizar el impacto económico en la costa de Jalisco a consecuencia de los ciclones tropicales.
- Identificar el número de muertos ocurridos como consecuencia de los Ciclones Tropicales.
- Caracterizar la actividad turística de la zona costera de Jalisco
- Conocer la percepción sobre el cambio climático, por parte de la población local.
- Analizar medidas de adaptación que puedan ser utilizadas para disminuir impactos de ciclones tropicales en el sector turístico.
- Calcular el índice de confort climático para el turismo en la región en Puerto Vallarta.
- Determinar la vulnerabilidad social de la población de los municipios costeros de Jalisco.

## **5. HIPÓTESIS**

Los impactos negativos sobre el turismo de la costa de Jalisco por efecto de ciclones tropicales incrementarán a causa de la intensificación de éstos ante el Cambio Climático.

## 6. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

### 6.1. Antecedentes

El Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC, 2001), declaró que “el calentamiento del sistema climático es inequívoco.” La temperatura media del planeta ha aumentado aproximadamente 0.76°C entre 1850-1899 y 2001-2005. Las afectaciones causadas por las emisiones se extienden a aspectos como el clima, el calentamiento oceánico, temperaturas medias y extremas, los patrones del viento, además del deshielo en los glaciares.

La temperatura de calentamiento sobre la superficie del océano ha contribuido al aumento del nivel del mar de 1.8 mm por año desde 1961 hasta 2003, y aproximadamente 1 mm por año desde 1993 hasta 2003 (IPCC, 2007). Para presentar estos datos diferentes grupos de trabajo del IPCC realizaron múltiples trabajos de investigación y estudios multidisciplinarios. Sin embargo con respecto a trabajos realizados en cuanto a turismo y cambio climático, existen pocos, y son en su mayoría el resultado de conferencias o cumbres mundiales, y que son elaboradas por parte de organizaciones e institutos nacionales e internacionales, como es el caso específico de La Segunda Conferencia Mundial sobre Cambio Climático y Turismo realizada en Davos, Suiza en octubre del 2007, convocada por la Organización Mundial del Turismo (OMT), el Programa Ambiental de las Naciones Unidas (PNUMA), la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y apoyada por el Foro Económico Mundial, donde exponen su interés y preocupación de la comunidad internacional en el binomio: turismo y cambio climático.

Asimismo dicha Declaración, establece una serie de compromisos por parte de los países firmantes, entre otras cosas, establece un marco de referencia para la acción al 2012 en la industria turística, con base en el Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (UNFCCC) y el Protocolo de Kioto, que permita implementar acciones concretas en el sector,

para mitigar y adaptarse al cambio climático. A nivel Nacional existen esfuerzos sobre trabajos con respecto a cambio climático. Por su parte el Instituto Nacional de Ecología (2008), sobre cambio climático: una visión desde México, además de un listado en internet sobre el cambio climático con información específica sobre los estados y sectores. Asimismo universidades como la UNAM que han contribuido con trabajos sobre Turismo Internacional de Playa y Cambio Climático en México, enfocándose más a aspectos económicos y jurídicos. De dicho tema también es el estudio de Galindo (2009) liderado por la SEMARNAT, así como instrumentos intersectoriales aplicables. También existen algunos trabajos sobre Turismo y Cambio Climático en zonas costeras elaborado por la Red de Monitoreo Costero, cabe mencionar que estas últimas aportaciones son muy recientes de no más de 4 años lo que indica que es un tema que comienza a tomarse en cuenta y a involucrar al sector académico (Azuz *et al.*, 2010).

## 6.2. Investigaciones realizadas sobre Turismo y Cambio Climático

Aunque la investigación sobre este tema ha cobrado cierto impulso en los últimos años (Scott, *et al.*, 2005) en general la influencia del cambio climático sobre el turismo sigue siendo poco entendida, a pesar de la importante contribución del sector a la economía de los distintos países; es así como surgen estudios sobre efectos del cambio climático sobre el turismo a través de aproximaciones cualitativas (Nicholls y Hoozemans, 1996; Gable 1997; Wall 1998). Además, estudios donde se confirma la importancia del clima en la decisión del turista a través de encuestas (Hamilton y Lau; 2005).

Así mismo Hamilton *et al.*, 2005, han desarrollado un modelo global del turismo mundial, modelando cambios en el flujo de turistas y salidas internacionales, e ingresos, relacionándolo con cambios de temperaturas como indicador del cambio climático. Por su parte Bujosa y Rosello, 2012 se centraron en el efecto del cambio climático sobre el turismo de sol y playa.

En el estudio de Donner *et al.* (2005) se caracterizó el blanqueamiento de coral global y determinaron tasas de adaptación requeridas para la supervivencia bajo escenarios de cambio climático. Estas tasas fueron consideradas como la

primera aproximación de exposición del turismo de sol y playa a cambios en la biodiversidad como efectos indirectos del cambio climático (Perch-Nielsen, 2010).

Es ampliamente reconocido que los eventos climáticos extremos, como inundaciones, calor excesivo y tormentas de viento, afectan a la vida humana y los ambientes más que cambios en el clima promedio (Leckebusch *et al.*, 2002). Por ejemplo, vientos fuertes, inundaciones, ciclones tropicales y tormentas severas ponen en peligro la salud y la seguridad de los turistas (Greenough *et al.*, 2001).

### 6.3. Conceptos clave

Es de vital importancia conocer algunas definiciones que contextualizan esta investigación, partiendo desde el campo de la *Salud Ambiental*. En 1989 World Health Organization (WHO) la definió como todo aquello que comprende aspectos de la salud y enfermedad humana determinada por factores ambientales, asimismo también la refiere como la práctica y la evaluación de los factores que controlan el ambiente y que tienen un efecto potencial en la salud humana.

En 1993, la región europea de WHO la definió como los aspectos de la salud humana, incluyendo calidad de vida, que son determinadas por factores físicos, biológicos, sociales y psicológicos en el ambiente (Bassett, 1999).

Para un mejor entendimiento del concepto de cambio climático se debe conocer el concepto de variabilidad climática. En el sentido general, el término *variabilidad climática* designa la característica intrínseca del clima que se manifiesta por cambios del clima con el tiempo. El grado de variabilidad climática puede describirse por las diferencias entre estadísticas a largo plazo de elementos meteorológicos calculados para diferentes períodos. También el término *variabilidad climática* se utiliza a menudo para indicar desviaciones de las estadísticas climáticas a lo largo de un período de tiempo dado (por ejemplo, un mes, estación, o año determinados) respecto a estadísticas climáticas a largo plazo relacionadas con el mismo período del calendario. En este sentido,

la variabilidad climática se mide por estas desviaciones, denominadas habitualmente anomalías (OMM, 1982).

Basándose en éstas definiciones, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático que usa el término cambio climático sólo para referirse al cambio por causas humanas define el concepto como: Por *cambio climático* se entiende un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables (CMNUCC, 1988).

Con estas definiciones coincide la del cambio climático que da la Organización Mundial de Turismo (2007): El cambio climático se refiere a una variación estadísticamente significativa en el estado o bien la media del clima o en de su territorio (micro-local) o temporal (estacional) de la variabilidad, que persiste por un período prolongado (normalmente, décadas o más).

Para atender los impactos del cambio climático se proyectan dos grandes líneas de acción: la mitigación de los gases de efecto invernadero y la adaptación ante los posibles impactos de acuerdo a los escenarios de emisiones proyectadas por grupos especializados del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, 2007). Aquí el concepto de mitigación se define como: La *mitigación* del cambio climático se refiere a los cambios tecnológicos, económicos y sociales, así como las sustituciones para reducir las emisiones.

La vulnerabilidad es la probabilidad de que una comunidad, expuesta a una amenaza natural, pueda sufrir daños humanos y materiales según el grado de fragilidad de sus elementos: infraestructura, vivienda, actividades productivas, grado de organización, sistemas de alerta. La suma de la amenaza natural y la vulnerabilidad, determinan el *riesgo*. (CEPAL-BID, 2000). Mientras las *medidas de adaptación* incluyen las dirigidas a reducir la vulnerabilidad, la previsión de las amenazas de fenómenos naturales que ya se observan, así como también las medidas que anticipan los efectos señalados del cambio climático (SEMARNAT, 2008). Y entonces la *capacidad de adaptación* queda



definida como: la habilidad de un sistema para ajustarse al cambio climático (incluida la variabilidad del clima y sus extremos) para moderar daños posibles, aprovecharse de oportunidades o enfrentarse a las consecuencias, será el mecanismo para reducir la vulnerabilidad (INE-SEMARNAT, 2006).

Es de esta manera entonces como en el riesgo meteorológico intervienen dos parámetros diferentes en la formación: un aspecto es el elemento extremo de la variable meteorológica y el otro es el perjuicio humano y socioeconómico generado. Por lo tanto los desastres naturales, incluyendo los de tipo meteorológico, son definidos como altos trastornos en el funcionamiento de la vida ordinaria ocasionados por las fuerzas de la naturaleza, que afecta gravemente el desarrollo de las actividades pudiendo ocasionar deterioro o pérdida de vidas de hombres, de sus propiedades o del medio ambiente y del que no es posible a los afectados recuperarse usando sus propios recursos (García-Legaz y Valero ,2003).

En lo que respecta a los ciclones tropicales, son definidos como estructuras de bajas presiones, móviles y con grandes cantidades de energía, la cual se presupone del orden de  $10^{18}$  julios y tienen tres fases en su evolución: la formación, la maduración y la de disipación (García-Legaz y Valero ,2003).

El *turismo de masas o convencional* es el turismo más común, y se practica generalmente a través de la compra de paquetes baratos –que incluyen transporte y hospedaje– y proveen entretenimiento y diversión en las playas, sin que las características del destino cuenten tanto como el precio. Dentro de las modalidades del turismo tradicional se encuentra el de sol y playa del cual se enfocará esta investigación (SECTUR, 2007).

El *turismo alternativo* es un concepto que agrupa actividades turístico-recreativas que las personas realizan durante sus viajes y estancias, las cuales a pesar de diversa temática, convergen en que el atractivo focal en torno al cual giran es la naturaleza. Este tipo de turismo surge como una contraposición al

turismo convencional de masas, especialmente al modelo Sol y playa, pues busca que los viajes se lleven a cabo en localidades con un gran capital ambiental, en espacios y lugares desconocidos, que estimulen el desarrollo y la superación personal. Por otra parte, los practicantes de este tipo de turismo están dispuestos a pagar grandes sumas de dinero para conocer atractivos únicos de carácter natural o cultural (SECTUR, 2007).

#### 6.4 La Salud ambiental como un requisito indispensable para el desarrollo sustentable

En esta investigación, se entenderá como *salud ambiental* “al campo del conocimiento que estudia la salud de las comunidades humanas y silvestres, que interactúan en un territorio entendidos estos como sistemas complejos y dinámicos en donde coinciden aspectos científicos, económicos, culturales, políticos, jurídicos, de salud pública y desarrollo humano. La salud ambiental analiza las interacciones de las comunidades, reconocen factores de estrés y degradación como mecanismos desequilibrantes de los ecosistemas y paisajes, la calidad de vida y el desarrollo sustentable; desde este campo se generan propuestas para desacelerar la tendencia de la degradación y contaminación ambiental, prevenir y controlar las amenazas a la salud humana y restaurar las condiciones que mantienen el equilibrio y dan certidumbre a las comunidades y territorios para hacerlos habitables y sostenibles” (MCSA, 2002)

Por otro lado el, IPCC y la evaluación de las repercusiones en la salud En su Tercer informe de evaluación, el IPCC llegó a la conclusión siguiente: "Según las proyecciones, en general el cambio climático aumentará los peligros para la salud humana, sobre todo en las poblaciones de menores ingresos de los países tropicales y subtropicales". Y se afirma: "El cambio climático puede afectar a la salud de manera directa (consecuencias de temperaturas demasiado altas o bajas, pérdida de vidas y lesiones en inundaciones y tormentas) e indirecta, alterando el alcance de los vectores de enfermedades, como los mosquitos, y de los patógenos transmitidos por el agua, así como la calidad del agua, la calidad del aire, y la calidad y disponibilidad de los

alimentos. El impacto real en la salud dependerá mucho de las condiciones ambientales locales y las circunstancias socioeconómicas, así como de las diversas adaptaciones sociales, institucionales, tecnológicas y comportamentales orientadas a reducir todo el conjunto de amenazas para la salud." En términos generales, un cambio de las condiciones climáticas puede tener tres tipos de repercusiones en la salud (Corvalán, 2003):

- Repercusiones más o menos directas, causadas en general por fenómenos meteorológicos extremos.
- Consecuencias para la salud de diversos procesos de cambio ambiental y perturbación ecológica resultantes del cambio climático.
- Diversas consecuencias para la salud (traumáticas, infecciosas, nutricionales, psicológicas y de otro tipo) que se producen en poblaciones desmoralizadas y desplazadas a raíz de perturbaciones económicas, degradaciones ambientales y situaciones conflictivas originadas por el cambio climático.

Es así como, se da de la existencia de vínculos entre la salud y bienestar humano con respecto a la variabilidad climática. Ya que expresiones del cambio climático como temperaturas y fenómenos extremos ponen en riesgo la salud de las poblaciones (Patz, 2010). Además de afectar también actividades de gran importancia realizadas por los seres humanos para alcanzar bienestar, como el caso del turismo.

La Agenda 21, es considerada como uno de los primeros planes de acción de consenso internacional para promover el desarrollo sustentable, donde se reconoce que la sustentabilidad es una visión dinámica y no única, por lo que puede cambiar dependiendo de los contextos ambientales, culturales, económicos y sociales.

En lo que respecta al turismo el World Travel and Tourism Council (WTTTC), la OMT y el Consejo de la Tierra, culminaron con el reporte titulado "Agenda 21 para la Industria de Viajes y Turismo: Hacia un Desarrollo Sostenible

Ambientalmente” en donde se busca minimizar los impactos sobre los ecosistemas como respuesta al uso de los recursos naturales por actividades turísticas, además busca conservar la cultura y tradiciones del destino, y pretende ser una actividad ambiental y socialmente responsable.

También en la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sustentable, de Septiembre de 2002 en Johannesburgo, Sudáfrica, se acordó que el turismo sustentable se distinga por:

- Una promoción de la riqueza cultural y natural de las distintas regiones
- Dar experiencias de la mejor calidad posible a los turistas
- Crear fuentes de trabajo y oportunidades de crecimiento para la población local, para así mejorar el nivel de la vida de las comunidades que reciben el turismo (SECTUR, 2007).

En 2003 en la ciudad de Djerba, Túnez, La Organización Mundial del Turismo y otros organismos internacionales organizaron la primera conferencia sobre turismo y cambio climático con el propósito de crear conciencia sobre este problema dentro de la industria del turismo y agencias gubernamentales encargadas de la planeación y gestión turística (Scott *et al.*, 2005). Lo que resultó en la Declaración de Djerba sobre Cambio Climático y Turismo (figura 1).

En Bali, Indonesia, en diciembre de 2007, se instaló un nuevo proceso de negociaciones que aspira a “la implementación completa, efectiva y sostenida de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, por medio de una acción cooperativa de largo plazo, ahora, hasta y más allá de 2012”.

La creación de la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC) en abril de 2005, tiene como misión promover y coordinar en el marco del Plan Nacional de Desarrollo y sus programas, la instrumentación de políticas

públicas y estrategias nacionales de cambio climático en los respectivos ámbitos de competencia (SECTUR, 2013).

Desde esta óptica de Desarrollo Humano Sustentable, el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2007-2012 incorpora el tema del Cambio Climático. En el caso particular del sector turismo, el Programa Sectorial de Turismo 2007-2012 incorpora ocho objetivos sectoriales, entre los cuales se plantea la concurrencia de políticas para la sustentabilidad ambiental, el aprovechamiento sustentable de los recursos, el fortalecimiento de la regulación ambiental y el fortalecimiento de los sistemas de calidad.

Dentro de los efectos esperados por el cambio climático se incluye un incremento en las temperaturas, lo que podría aumentar entre 1 y 2°C la temperatura en la superficie del mar en el Caribe, Golfo de México y Pacífico Mexicano, así como las olas de calor y las tormentas intensas, las temperaturas mínimas se elevarían, propiciando menos días fríos. Así mismo, se esperaría un aumento en la intensidad del viento máximo y la precipitación de intensos ciclones tropicales (SECTUR, 2013).

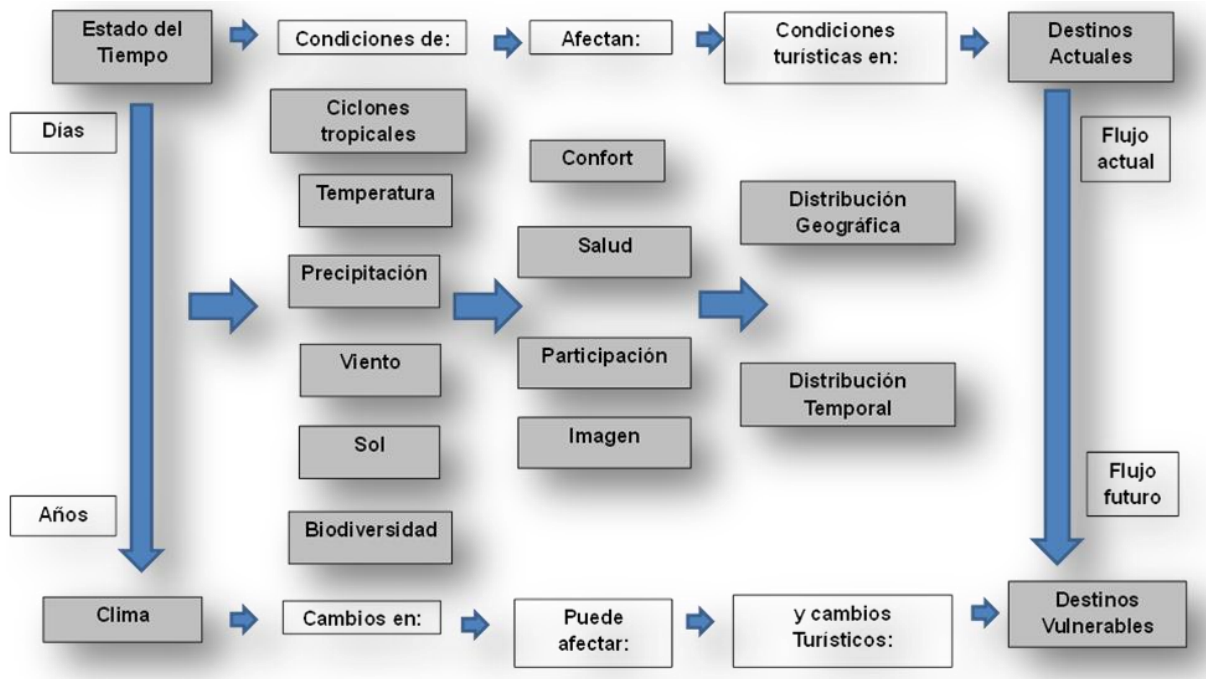


Figura 1. Relación de Cambio Climático, Bienestar y Turismo, de Moreno 2010

## 6.5. La Importancia del turismo como factor de desarrollo

El turismo contribuye de una manera importante en las economías de la mayoría de los países. Y se espera que en el futuro la industria del turismo mundial crezca significativamente al aumentar los ingresos personales y las redes de transporte mejoren (Viner y Agnew, 1999).

Es así como el turismo se ha consolidado como una importante fuente de captación de ingresos en nuestro país, que involucra a los demás sectores productivos, a los tres niveles de gobierno y a los diferentes niveles socioeconómicos de la población. El turismo aportó 8.4% y 7.7% del PIB nacional de 2000 y 2005. A través de este sector, México captó \$8.3 y \$11.8 miles de millones de dólares en 2000 y 2005. El personal que se empleó en el sector turismo fue de 1.75 y 1.76 millones de personas para los mismos años (Presidencia, 2006).

La contribución del turismo al Producto Interno Bruto (PIB) de Jalisco es mayor que a nivel nacional, registrando una contribución del 22%; se registra un total de 208,752 personas ocupadas en restaurantes y servicios de alojamiento (representa el 7.2% del personal ocupado total en el estado) y 110,349 personas ocupadas en los subsectores servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas y el de servicios de esparcimiento, culturales, deportivos y otros servicios recreativos (Gobierno del Estado de Jalisco, 2008).

Durante 2005, los resultados de la actividad turística, tanto en captación de divisas como en llegadas de visitantes internacionales fueron positivos, a pesar del impacto provocado en el mes de octubre por los huracanes Stan en Chiapas y muy especialmente por Wilma en las costas de Quintana Roo, los cuales dañaron la infraestructura turística del sureste mexicano, de manera particular en el segundo estado mencionado, que se vio afectado en el 90% de su infraestructura hotelera y de servicios (Presidencia, 2006).

## 6.6. El Clima y su relación con el Turismo

Existen muchos tipos de turismo que dependen directamente del estado del tiempo y del clima, los cambios actuales y futuros en el clima tienen un fuerte potencial de afectar al sector turístico; dicha interrelación es especialmente significativa para la recreación costera.

El clima afecta el turismo, junto con los recursos naturales, la geografía, el paisaje y otros atractivos del destino. El clima puede afectar directamente el turismo en muchos sentidos. Por ejemplo, las condiciones atmosféricas impactan la participación y experiencia turística, un clima agradable incrementa la satisfacción de los turistas, mientras que las condiciones meteorológicas adversas, como lluvia, vientos fuertes, niebla y tormentas de polvo interrumpen actividades al aire libre (Yu *et al.*, 2009).

Además el clima determina el contexto del medio ambiente (flora, fauna, por ejemplo, los recursos tales como ríos o glaciares) en donde se desarrollan las actividades turísticas. En muchos casos este contexto ambiental es la atracción turística en sí, por ejemplo, glaciares costeros, como el fiordo helado de Ilulissat en Groenlandia (Moreno, 2010).

El clima influye en la distribución temporal de los turistas durante todo el año y juega un rol importante en la selección del destino. Los turistas son sensible al clima y cambio climático (Maddison 2001; Hamilton y Lau 2005; Bigano *et al.*, 2006). El clima es un componente importante que da forma a la imagen del destino (Lohmann y Kaim, 1999) y el clima es uno de los muchos factores que influyen en las decisiones turísticas de a dónde ir y cuándo ir, aunque el buen tiempo no puede ser la razón principal para la selección de destinos (Giles y Perry, 1998). Sin embargo, el mal tiempo puede afectar la comodidad y la salud. Smith (1993) sugiere que dentro de los parámetros meteorológicos que afectan a la comodidad y la seguridad turística se encuentran: la temperatura del aire, humedad, intensidad de radiación, velocidad y dirección del viento, la nubosidad, duración de la insolación y precipitación.

Estos cambios en el clima también afectarán la competitividad entre los destinos ya que muchas de las atracciones principales se basan en los recursos ambientales y el clima (Andrade, 1998). El clima entonces debe ser considerado como un factor clave para la competitividad de los destinos turísticos, ya que influye en la estacionalidad, continuidad y la regularidad del flujo turístico propio (Da Cruz, 2009).

#### 6.7. Turismo y Cambio Climático

El cambio climático provoca el incremento de la severidad y frecuencia de las tormentas y de eventos climatológicos severos, los cuales pueden tener efectos desastrosos sobre el turismo en las regiones afectadas. Algunos otros impactos de riesgo mundial como resultado del calentamiento de la tierra son las sequías, las epidemias y enfermedades y también las olas de calor (SECTUR, 2005).

El ambiente natural y el clima son condiciones muy importantes para determinar lo atractivo de una región como destino de vacaciones. A su vez, el turismo está teniendo un efecto sobre el medio ambiente y el clima. (Viner y Agnew, 1999). En algunas localidades aumentan favorablemente las condiciones para el turismo, es decir pueden tener un impacto benéfico en algunas localidades si el turista responde a estos cambios cambiando o alternando su elección del destino (Uyarra *et al.*, 2005).

Sin embargo, las condiciones del cambio climático y en consecuencia los cambios ambientales pueden también reducir la atraktividad de algunos lugares vacacionales. Varios estudios han examinado qué impactos del cambio climático pueden afectar la economía de un país a través del efecto sobre las características ambientales (Uyarra *et al.*, 2005).

Por ejemplo, los arrecifes coralinos juegan un papel importante en la preservación física de las islas, pesquerías, turismo y tradiciones locales y cultura. Los arrecifes son uno de los principales atractivos para el turismo y proveen guarderías para especies como la sardina y atún (Ebi *et al.*, 2006).



Éstos son muy vulnerables al impacto negativo del cambio climático, debido a la acidificación del océano que lleva a su blanqueamiento y eleva su fragilidad. Es así como las zonas costeras se llevan la peor parte de cualquier impacto (Mimura, 1999). También existe la posibilidad de una mayor pérdida de vidas y bienes en las regiones costeras (Molua, 2009). Debido a eventos causados por el clima extremo, tales como ciclones tropicales y tornados. El huracán Mitch (1998), por ejemplo, afectó fuertemente el turismo en el Caribe. Los daños fueron catastróficos principalmente para la industria turística local.

Otro impacto esperado y ya registrado, es la amenaza de un aumento en el nivel del mar en zonas costeras y marinas con inundaciones extendidas en los países bajos e insulares, incrementando la pérdida de tierra. Las playas y las islas que están en los principales destinos turísticos podrían ser las primeras áreas afectadas (SECTUR, 2005). Aunque en el caso de Jalisco, este podría no ser una de las principales preocupaciones.

Estos son algunos de los impactos negativos del cambio climático que alejarían a los turistas de los destinos turísticos y que podrían afectar el turismo en Jalisco (ver tabla I).

Tabla I. Principales amenazas asociadas al cambio climático y sus consecuencias en el turismo

Amenazas	Consecuencias para el turismo
Aumento de temperaturas	Alteración de las temporadas turísticas, estrés asociado con el calor, aumento en los costos del aire acondicionado, cambios en las poblaciones y distribución de flora y fauna, así como cambios en la distribución de enfermedades infecciosas.
Aumento del nivel del mar	Inundación y deterioro de recursos de primera línea de costa, erosión costera, pérdida de la superficie de playa, mayores costos para proteger y mantener recursos.
Reducción en la precipitación y aumento en la evapotranspiración	Escasez en recursos hídricos, conflictos sobre el uso del agua entre sectores, desertificación, aumento de incendios forestales amenazando infraestructuras, recursos y afectando la demanda
Mayor frecuencia e intensidad de tormentas y ciclones tropicales	Riesgo para infraestructuras y recursos turísticos, mayores costos en seguros, costos asociados a la interrupción de operaciones turísticas.

Mayor frecuencia de precipitaciones torrenciales en ciertas regiones	Daños a patrimonio arquitectónico, cultural y natural, asociado a inundaciones, daños a infraestructuras turísticas, efectos en la estacionalidad.
Mayor frecuencia de intensidad de incendios forestales	Pérdida de atractivos naturales y especies, aumento en el riesgo de inundaciones, daños a infraestructuras turísticas.
Cambios en la biodiversidad terrestre y marina.	Pérdida de atractivos naturales y especies, aumento en la aparición de ciertas enfermedades
Cambios en el suelo (ej. Niveles de humedad, erosión y acidez)	Daños y pérdida de recursos arqueológicos y naturales, con impactos en los atractivos de los destinos.

Fuente: adaptación de Moreno, 2010 de Becken, 2010

De estas amenazas hacia el turismo este estudio se enfocará como se ha mencionado anteriormente al aumento en intensidad de los ciclones tropicales, debido a que son eventos que ocurren periódicamente en las costas del Pacífico y causa daños severos a la infraestructura y población en general.

#### 6.8. Cambio climático y ciclones tropicales

De acuerdo con el IPCC, los ciclones tropicales aumentarán la intensidad de los vientos y la precipitación. Las proyecciones realizadas para nuestro país, indican que en la zona del Caribe y Golfo de México, así como en el Pacífico mexicano, la intensidad de los huracanes aumentará por un aumento en la temperatura oceánica y atmosférica, volviéndose más frecuente la aparición de sistemas de categorías 4 y 5, con el consecuente aumento en la velocidad de los vientos, mareas de tormenta (oleaje) y precipitaciones (INE-SEMARNAT, 2006).

De acuerdo con García-Legaz y Valero (2003), los ciclones naturales son un medio natural para enfriar zonas del océano demasiado calientes. Se han calificado a los ciclones tropicales como el sistema de seguridad de calefacción de la tierra para evitar que se caliente en exceso. Esta podría ser una causa de por qué hay indicios de haberse intensificado en los últimos años, como mecanismo natural para compensar el posible aumento de temperatura de la tierra.

Baja California Sur y Quintana Roo son los estados costeros que históricamente han sido afectados por un mayor número de ciclones. De los 20 huracanes más intensos que han impactado a México durante el periodo de 1970 al 2006, 10 de ellos lo han hecho en Baja California Sur, Quintana Roo o Nayarit (Hernández-Unzón, 2007).

De acuerdo con los informes reportados por SEMARNAT 2012, los impactos de huracanes de mayor intensidad han aumentado en las últimas décadas, ya que durante el periodo de 1970 al 2009 se reportó un incremento en la ocurrencia de huracanes categoría 1 o mayor, especialmente en los de categoría 3, 4 y 5 en el Golfo de México y el Mar Caribe. Sin embargo, este análisis también indica que en el Pacífico, los huracanes muestran un decremento en su ocurrencia para el mismo periodo, mientras que las tormentas tropicales han incrementado (figura 2).

Diversos modelos de alta resolución indican que los ciclones tropicales, en su promedio a nivel global, serán de 2 a 11 % más intensos, asimismo se señala que la intensidad de las lluvias, en un radio de 100 km a partir del centro de un ciclón tropical, aumentará en aproximadamente 20% hacia el año 2100, así como la frecuencia de los ciclones tropicales disminuirá entre 6 y 34%. Sin embargo, la incertidumbre acerca del futuro comportamiento de los huracanes a nivel regional es mucho mayor (SEMARNAT, 2012).

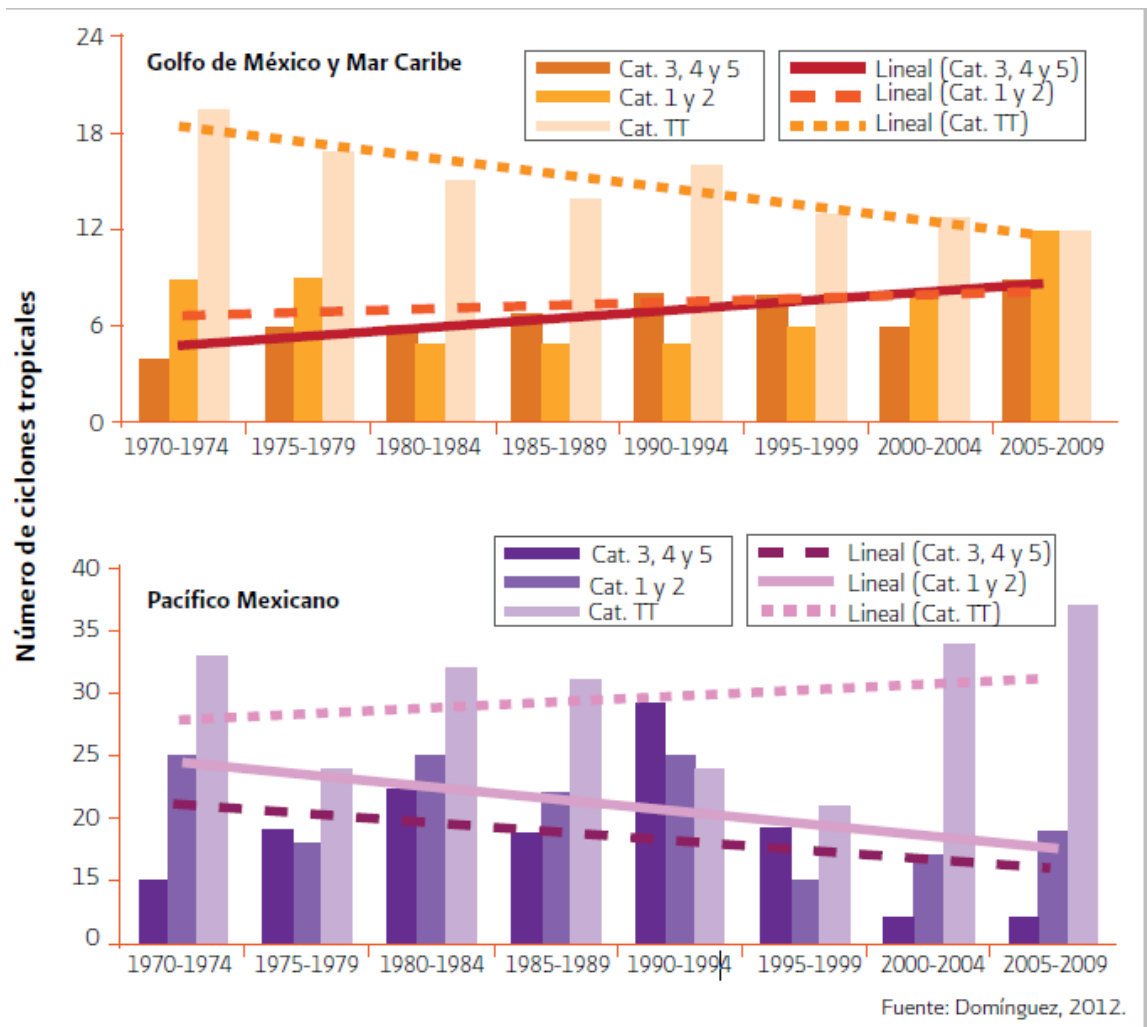


Figura 2. Actividad ciclónica tropical por categorías durante el período de 1970-2009. (SEMARNAT, 2012).

### 6.9. Ciclones tropicales y turismo

Aunque la influencia del cambio climático sobre los huracanes no se conoce a profundidad, es importante señalar que no queda duda sobre los cuantiosos daños económicos que ocasionan. Las ciudades costeras y, en especial, los destinos turísticos costeros, han sufrido costosos daños por los ciclones tropicales. Como ejemplo se puede mencionar que ocho de los diez eventos más costosos para las empresas aseguradoras en México están relacionados con el impacto de huracanes, como el caso del huracán Wilma, que causó pérdidas por \$18,258 millones de pesos en Cancún y Cozumel,

Quintana Roo y ha sido el fenómeno más costoso para las aseguradoras, principalmente por los daños en la infraestructura hotelera (SEMARNAT, 2012).

La estimación del impacto socioeconómico de los desastres naturales sobre el turismo debe tomarse en cuenta desde una visión muy específica pero a la vez se tendrá en consideración la variedad y las similitudes o la superposición de muchas de sus actividades, en forma regular u ocasional, con otras actividades de la economía nacional e internacional (Carner, 2000).

El sector Turismo requiere de numerosas necesidades productivas con otros sectores de bienes y servicios tanto del país como importados. Entre éstos se destacan: los servicios financieros y empresariales, el transporte por tierra, agua y aire, las comunicaciones y la informática, el comercio, la construcción, la industria, la agricultura, la ganadería, la agroindustria, la pesca, estos últimos, proveedores de la actividad hotelera y de restaurantes (Carner, 2000).

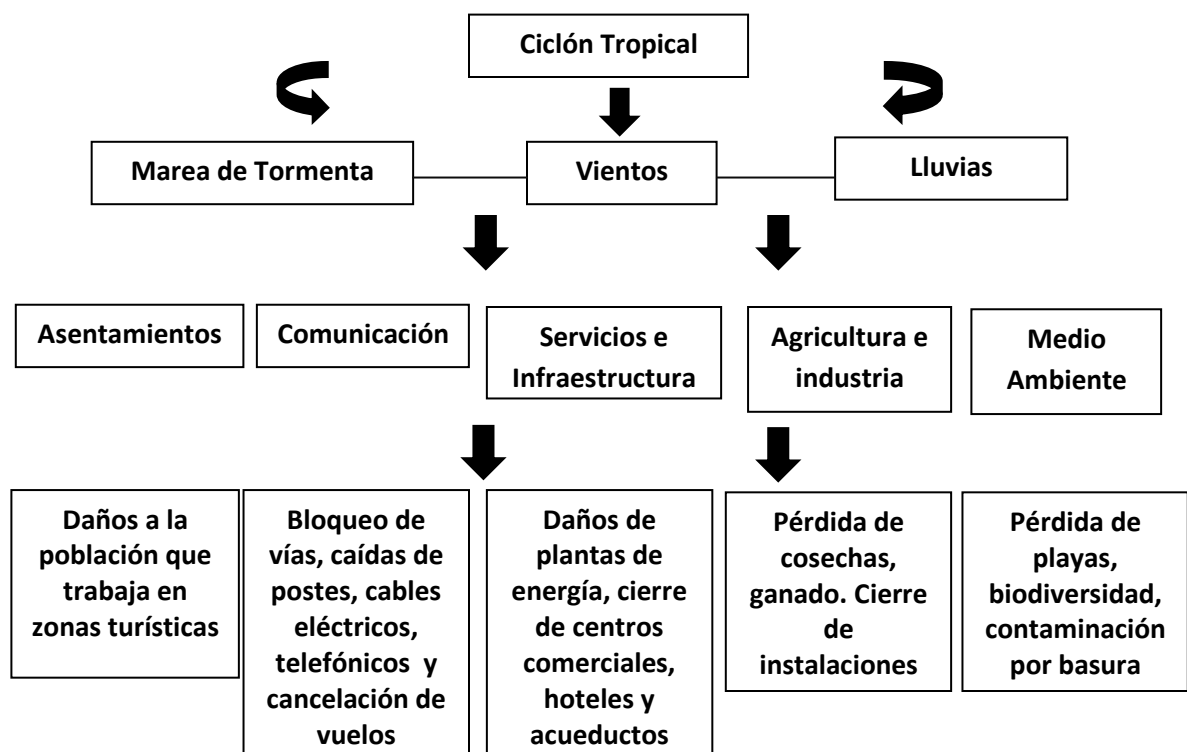


Figura 3. Daños al turismo por parte de los ciclones tropicales

Adaptado de Mata, 2000

Aunque la actividad ciclónica relacionada con el cambio climático es incierto, los ciclones afectan la región periódicamente, dentro de los casos más recientes se encuentra el huracán Jova, que tocó tierra en el sur de Puerto Vallarta y trajo hasta 30 cm. de lluvia, dicha zona es muy popular entre los turistas, y al paso del ciclón tropical se colocaron avisos de advertencia por el huracán mientras los fuertes vientos y fuertes marejadas afectaban la zona. Además de que se cerraron puertos como el de Manzanillo, y muchos turistas abandonaron los balnearios y algunas ciudades (Arecoa, 2013).

Es así como es posible caer en la cuenta que un ciclón tropical afecta de una manera considerable la dinámica de la población en todos sus ámbitos, y todas las personas implicadas en el sector turismo son afectados, y Jalisco es un área que no está exenta de estos fenómenos.

#### 6.10. Vulnerabilidad social ante ciclones tropicales

No queda duda que la vulnerabilidad ante desastres naturales es un problema de salud pública y de bienestar. Pero la ausencia de análisis económicos de la vulnerabilidad ha impedido la toma de decisiones acertadas en el tema y, más bien, las comunidades humanas magnifican con algunos comportamientos su vulnerabilidad ante los eventos naturales con poder destructivo (Vega, 2006).

Gran parte de las condiciones de vulnerabilidad de una población, dependen directamente del nivel de desarrollo de ésta. La vulnerabilidad social se reflejará en la predisposición del sistema a sufrir daño, en función directa de sus condiciones y/o capacidades de desarrollo. El desarrollo de los individuos depende principalmente del acceso a los bienes y servicios básicos, de la oportunidad de acceder a la educación, así como de recibir asistencia médica, los cuales son, entre otros, los elementos constitutivos del desarrollo. De este modo la vulnerabilidad social se define por CENAPRED (2006) como “el conjunto de características sociales y económicas de la población que limita la capacidad de desarrollo de la sociedad”.

El patrón y cantidad de los daños producidos por los fenómenos naturales extremos (como las inundaciones, ciclones tropicales o los terremotos) en las regiones con población humana, están influidos por tres factores principales: a) la población, sus formas de asentamiento y manejo del ambiente; b) cantidad e integridad de la infraestructura y c) la naturaleza de los eventos (Mata, 2000).

Por este motivo es necesario conocer características propias de la población como conocer la accesibilidad que ésta tiene a los servicios básicos de salud, así como la capacidad de atención de los mismos. La insuficiencia de servicios de salud reflejará directamente parte de la vulnerabilidad de la población.

Las características educativas influirán directamente en la adopción de actitudes y conductas preventivas y de autoprotección de la población, asimismo, pueden mejorar sus conocimientos sobre fenómenos y riesgos.

La vivienda es el principal elemento de conformación del espacio social, ya que es uno de los lugares en donde se desarrolla la mayor parte de la vida. La accesibilidad y las características de la vivienda determinan en gran medida la calidad de vida de la población (CENAPRED, 2006).

#### 6.11. Vulnerabilidad y adaptación ante el Cambio Climático

El Tercer Informe de Evaluación del IPCC, presenta una definición amplia de la adaptación al cambio climático como el ajuste "en los sistemas ecológicos, sociales o económicos, en respuesta a los estímulos climáticos reales o esperados y sus efectos o impactos". Esta definición se mantiene en el Cuarto Informe de Evaluación del IPCC, donde se reitera que la adaptación incluye acciones para reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia (Mertz, *et al.*, 2009).

En términos simples, la adaptación se refiere a cómo se hace frente a los efectos o impactos potenciales del cambio climático. La investigación empírica sugiere que la relación costo-beneficio más altos se pueden lograr mediante la aplicación de algunas medidas de adaptación en una etapa temprana en

comparación con el reforzamiento de infraestructura en una fecha posterior (IPCC, 2007). En otras palabras, para adaptarse mejor, lo más pronto posible. (Walmsley, 2011).

La adaptación al cambio climático no recibió mucha atención en los primeros años de los estudios internacionales sobre este tópico, donde la atención se centraba más a la mitigación y los impactos, pero la adaptación se ha cubierto más ampliamente y tiene un lugar importante en el cuarto informe de evaluación del IPCC (2007). Hay un proceso emergente de ver al cambio climático como un problema integral que implique a las vulnerabilidades y estrategias de adaptación ligadas mutuamente con el desarrollo de las estrategias de reducción de la pobreza (Mertz *et al.*, 2009).

De este modo la adaptación al cambio climático se observa como una estrategia complementaria de gestión de riesgos. Esta atención probablemente se puede atribuir a: i) una mayor conciencia de la vulnerabilidad de los sistemas sociales y ambientales a la variabilidad climática, ii) la creciente evidencia de una señal antropogénica en las tendencias recientes del clima y los eventos climáticos extremos y iii) el compromiso y responsabilidad inevitable hacia el cambio climático, independientemente de las trayectorias de las emisiones en el futuro (Preston *et al.*, 2011).

Los vínculos entre la vulnerabilidad, la capacidad de adaptación y la adaptación son a menudo circulares y no lineales en la naturaleza. La capacidad de las personas para controlar las variables que determinan la vulnerabilidad podría ser traducida en su capacidad de adaptación. Si las personas, por ejemplo, tienen un ingreso seguro y una oferta diversificada de alimentos, tienen menos probabilidades de ser pobres y de experimentar el hambre. Esto, a su vez, les permitirá responder a las tensiones como por ejemplo si se les asigna los recursos de manera distinta o se abandonan o reubican diferente las áreas agrícolas, es decir, estas personas que tienen una mejor capacidad de adaptación al estrés y el grado de vulnerabilidad determina ésta capacidad (Mertz *et al.*, 2009).



Las medidas abarcan una amplia gama, que van a partir de intervenciones directas como la construcción de diques para evitar inundaciones, la reubicación a gran escala de los agricultores, la nueva selección de cultivos y la construcción de presas para ampliar el riego, así como el desarrollo de capacidades en la administración pública, la sociedad civil, y la investigación (Mertz *et al.*, 2009; Walmsley, 2011).

En el caso específico del turismo, es reconocido que la capacidad adaptativa de los hoteles es más débil que otros negocios turísticos. Como se observa en la figura 4, debido a que el hotel no puede simplemente pasar de un lugar a otro, a diferencia de los turistas, del mismo modo, en el caso de los operadores turísticos pueden cambiar con relativa facilidad su enfoque de un destino a otro. Es así como se observa que el hotel cuenta con un innegable fuerte vínculo con el destino (Scott, 2009; Walmsley, 2011).

Algunas medidas de adaptación están actualmente en uso por los agentes del sector para hacer frente a la variabilidad del clima a nivel de destino Scott *et al.* (2008) proponen que las medidas de adaptación para el turismo (figura 4), se pueden clasificar en cinco tipos. Y son:

- Técnica: los cambios realizados en la infraestructura física o tecnología.
- Gestión empresarial: los cambios realizados por el sector privado en sus negocios; posiblemente facilitado por el gobierno.
- El comportamiento: cambios en el comportamiento de los turistas o de las comunidades.
- La política: cambios en los planes o las estrategias del gobierno.
- La investigación y la educación: iniciativas para fortalecer la comprensión de la adaptación, explorar las opciones de adaptación, y educar a las comunidades (Wong *et al*, 2012).

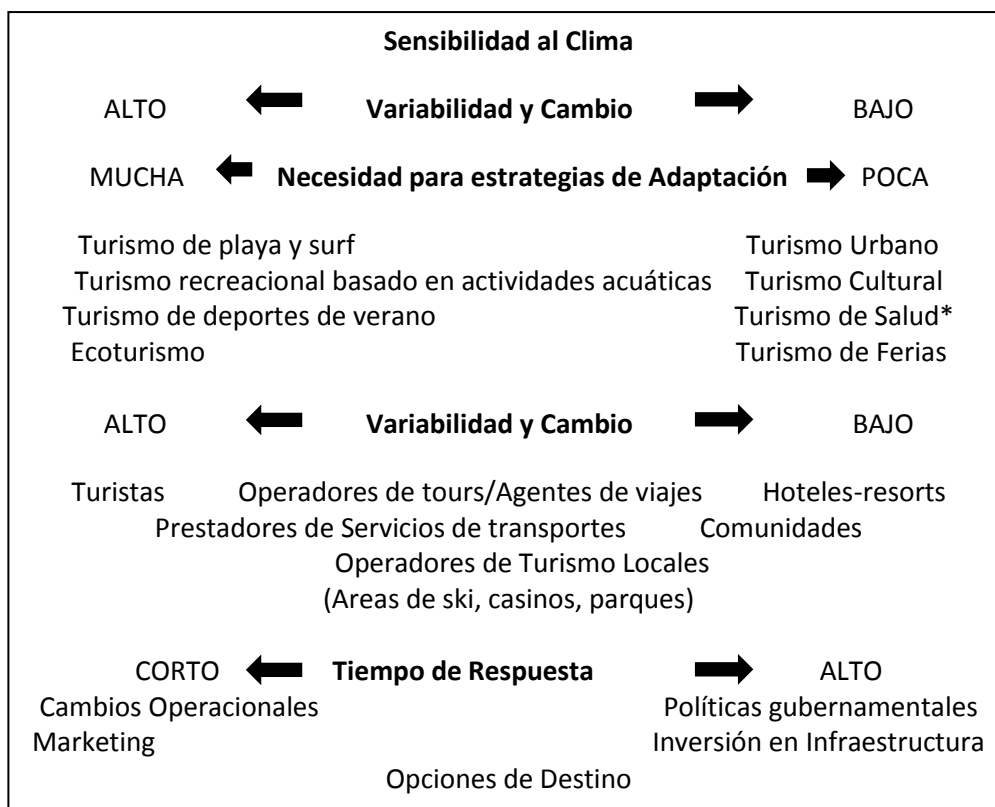


Figura 4. Mapa conceptual para la adaptación del turismo ante los cambios del clima.

De Scott *et al.* 2009

\*El Turismo de Salud es definido como “Una actividad que aprovecha las diferentes fuentes termo-minero-medicinales y sus derivados, con la posibilidad de combinarlos con el sol y el clima; a través de diversas técnicas de aplicación al ritmo, intensidad, duración y frecuencias establecidas por un médico; con fines curativos, preventivos y de rehabilitación en pos de mejorar la calidad de vida del turista” (Ministerio de turismo, 2013).

#### 6.12. Percepción de la población ante el cambio climático

La manera en como conciben las personas un riesgo, una amenaza o un peligro será trascendental para la aceptación de programas o medidas desarrolladas por diversos grupos con el fin de contrarrestar estos cambios, uno de ellos es el Cambio Climático.

Éste es un fenómeno complejo e incierto, difícil de conceptualizar para la población en general y relacionarlo con sus actividades diarias, debido a que no es fácil de traducir a un lenguaje popular (Lorenzoni y Pidgeon, 2006).

La manera activa en que pueden responder las personas ante el cambio climático es a través de dos diferentes estrategias: adaptación y mitigación. Donde la primera implica medidas preventivas para evitar, prepararse o responder ante impactos potenciales del cambio climático (Mc Michael y Kovats, 2000). Las estrategias de mitigación se enfocan en reducir las fuentes de emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y aumentar los sumideros (áreas que absorben dióxido de carbono) para la reducción de GEI (McCarthy *et al.*, 2001), para lo cual se han diseñado varios tipos de indicadores y métodos de monitoreo.

La base para la culminación de acciones significativas reside en la estructura de la percepción o la relación entre lo que la gente observa entre las distintas partes del entorno con respecto a ellos mismos. Esta estructura no puede ser explicada sin la consideración de un contexto sociocultural (Vedwan y Rhoades, 2001), y en este caso, la percepción sobre el cambio climático dependerá del impacto en las actividades donde se desenvuelvan los individuos.

## 7. METODOLOGÍA

### 7.1. Área de estudio

El estado de Jalisco se encuentra dividido políticamente en 125 municipios. La Costa de Jalisco específicamente se encuentra constituida por cinco municipios que son, de norte a sur, Puerto Vallarta, Cabo Corrientes, Tomatlán, La Huerta y Cihuatlán,



Figura 5. Estado de Jalisco

Los municipios costeros (figura 6) cuales comparten una franja costera de 351 Km. de litoral. Puerto Vallarta se ha consolidado como un destino de sol y playa a nivel nacional e internacional, tuvo una afluencia de casi cuatro millones de visitantes durante el año 2006 y es el segundo destino de playa más importantes del país, además que se complementa con destinos de playa de potencial nacional e internacional ubicados en la Costa Alegre, en un corredor

que se extiende desde Cabo Corrientes hasta Bahía Navidad y representa un delicado ecosistema (Gobierno del Estado de Jalisco, 2008).

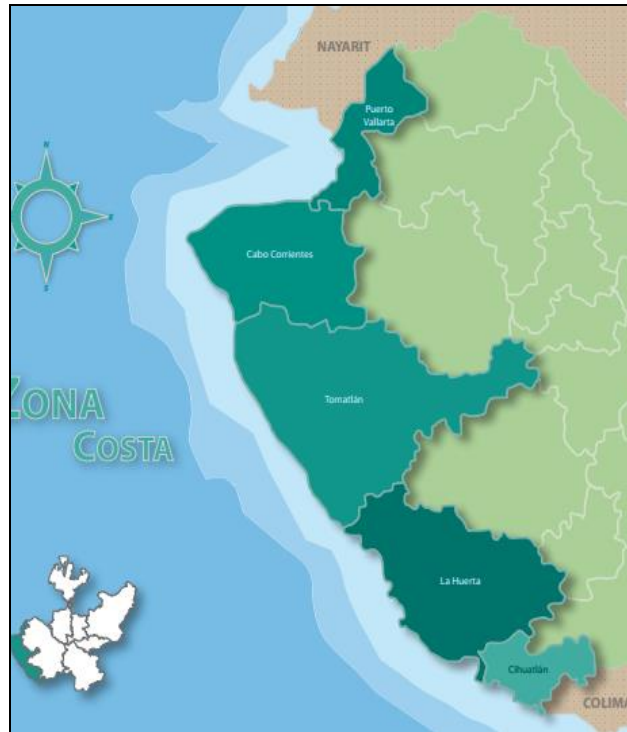


Figura 6. Ubicación de los municipios costeros de Jalisco (Fuente SECTUR)

Es preciso mencionar que se aborda la investigación principalmente sobre la costa de Jalisco, en el caso de ciclones tropicales, impacto económico, número de fallecidos y análisis de vulnerabilidad social. Las encuestas realizadas sólo incluyen tres municipios La Huerta, Chhuatlán y Puerto Vallarta, tomándose los destinos turísticos más importantes de la zona y por los recursos disponibles. El análisis del confort climático de turismo y la actividad turística sólo incluyen al municipio de Puerto Vallarta, esto debido a la disponibilidad de información por parte de fuentes oficiales y por la gran cantidad de información requerida en las encuestas.

Es de esta forma como en esta región debido a su localización geográfica y características tectónicas presenta una gran variedad de recursos naturales y

una zona paisajística muy peculiar. Sin embargo no solo es necesario identificar los recursos con los que cuenta la zona si no también los riesgos existentes en ella, puesto que estas mismas características, hacen de esta zona vulnerable a fenómenos de alta peligrosidad como es el caso de los Eventos Meteorológicos como los Ciclones Tropicales (Nuñez-Cornú y Suárez , 2005).

## 7.2 Tipo de estudio

Acorde con Hernández *et al.*, (2006), este es un estudio no experimental porque no se manipulan deliberadamente variables. También es un estudio descriptivo porque: mide, evalúa o recolecta datos sobre diversas variables, aspectos dimensiones o componentes del fenómeno a investigar, en este caso ciclones tropicales sobre la población costera de Jalisco, además de mostrar dimensiones de un fenómeno, suceso, comunidad, contexto o situación, además de que nos permite hacer predicciones aunque sean incipientes.

Es cuantitativo porque usa la recolección de los datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías. También es cualitativo porque utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación.

Por último este es un estudio longitudinal porque los datos se recaban en diferentes puntos del tiempo para realizar inferencias acerca del cambio, sus causas y sus efectos. Y de tendencia porque analizan cambios a través del tiempo categorías, conceptos, variables o sus relaciones. Dentro de alguna población en general, en este caso la población costera de Jalisco y como es afectado por los ciclones tropicales.

## 7.3. Procedimiento en consulta de datos

Para la realización de esta investigación fue necesaria la consulta y obtención de varias fuentes de información, para el caso de los ciclones tropicales a partir de The National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) en su portal unysis weather, de donde se obtuvieron datos de: año,

nombre, intensidad, lugar, fecha, lugar. Datos de temperaturas y precipitación a partir del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) y Consejo Nacional del Agua (CONAGUA). Para la construcción del índice de turismo climático los valores de las variables meteorológicas se obtuvieron de weather underground; esto con respecto a los datos de clima.

En lo referente a los datos socioeconómicos en específico a pérdidas de vidas, costos económicos por parte de los ciclones tropicales las cifras se obtuvieron a partir del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). Para la obtención del grado de vulnerabilidad social los datos fueron obtenidos de: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Secretaría de Planeación (SEPLAN), Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) y del Consejo Nacional de Población (CONAPO).

Los datos turísticos sobre afluencia, porcentaje de ocupación, cuartos promedio se obtuvieron de la Secretaría de Turismo (SECTUR) y de la SETUJAL (Secretaría de Turismo de Jalisco), asimismo los datos sobre medidas de adaptación del sector se obtuvieron de numerosas fuentes (ver resultados).

Por último para los datos de percepción de la población en cuanto a ciclones tropicales, sistemas de alarma, importancia del turismo y cambio climático se obtuvieron de fuentes directas a través de encuestas.

#### 7.4. Presencia e intensidad de ciclones tropicales

Primeramente, se realizó un análisis con los datos que existen para diagnosticar la situación de las áreas de estudio, por lo que fueron revisadas las bases de datos del Servicio Meteorológico Nacional, CONAGUA y de Unisys Weather (NOAA) para contabilizar el número de huracanes, la intensidad de los mismos así como sus impactos directos e indirectos sobre los municipios de interés.

Posterior a esto, se separaron los huracanes de categoría intensa (3, 4 y 5), para así observar tendencias de estos fenómenos sobre el Pacífico Mexicano,

y después se ubicaron los ciclones tropicales que tuvieron afectaciones sobre el estado de Jalisco.

Para el caso de la precipitación se ubicaron las estaciones de la CONAGUA del estado de Jalisco y se procedió a realizar las sumatorias de las lluvias, separándolas en percentiles 90, 95 y 99.

Para obtener las bases de datos se elaboró un oficio dirigido a la CONAGUA pidiendo:

- Impactos Directos e Indirectos de ciclones, depresiones o tormentas tropicales en la Costa del Pacífico de los años de 1970 a 2011
- Trayectorias y coordenadas de los mismos
- Regiones afectadas de la Costa del Pacífico
- Datos de precipitación del Pacífico de 1970 a 2011

#### 7.5. Análisis del impacto económico y muertes por ciclones tropicales

La información sobre mortalidad y costos económicos que dejaron los ciclones tropicales como se mencionó anteriormente fue obtenida a través del CENAPRED, a partir del año 1980 a 2009 que fue la información disponible de las Series Impacto Socioeconómico de los Desastres en México, se revisó cada una de las series y se tomó la información de interés.

#### 7.6. Caracterización de la actividad turística en Puerto Vallarta (cuartos promedio, afluencia, porcentaje de ocupación)

La caracterización del comportamiento del sector turismo, se realizó gracias a la información obtenida de la SECTUR y de la SETUJAL, la información general del país fue obtenida a través del portal de internet de la cuenta satélite de turismo, pero para la información local fue necesaria la visita a la Secretaría de Turismo de Jalisco, de donde fueron proporcionados anuarios del turismo de 2010 y 2011. Una vez obtenidos los datos, se separaron los valores de afluencia, cuartos promedio y porcentaje de ocupación del año de



1986 a 2011. Por la falta de datos se obtuvo solamente información del municipio de Puerto Vallarta.

#### 7.7.Cálculo del índice de Turismo Climático en Puerto Vallarta

Para la obtención de las variables climatológicas para la construcción del índice de turismo climático, se tuvo acceso a la página de Weather Underground.

El índice de turismo climático Mieczkowski (1985), es una herramienta útil que se utiliza en la actualidad para conocer las condiciones climáticas de diversos destinos turísticos, donde se conjuntan siete variables climáticas para obtener el índice.

Para el cálculo del éste índice se utilizó la ecuación de Mieczkowski (1985) donde fueron necesarias las variables de temperatura máxima y promedio, humedad relativa y mínima, velocidad de los vientos, precipitación y horas de luz.

Siendo la ecuación:

$$TCI= 4CID+CIA+2R+2S+W$$

Donde:

- 1) CID: Índice de confort durante el día (máxima temperatura en °C y mínima humedad relativa (%))
- 2) CIA: Índice de confort diario (promedio de la temperatura en °C y promedio de la humedad relativa)
- 3) R: Precipitación (total en mm)
- 4) S: Luz (total de horas luz)
- 5) W: Viento (promedio de la velocidad del viento, en m/s o km/h).

## 7.8. Análisis de la vulnerabilidad social de los municipios costeros

Para el cálculo de la vulnerabilidad social, se utilizó la metodología de la Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos, 2006, de esta manera fue analizada la vulnerabilidad de los municipios costeros: Cihuatlán, La Huerta, Cabo Corrientes, Tomatlán y Puerto Vallarta.

Primeramente fue necesario diferenciar los distintos componentes que integran la vulnerabilidad de la población, estableciéndose así, cinco apartados: Salud, educación, vivienda, empleo e ingresos y población (tabla II).

Con esta información se permite una aproximación al grado de vulnerabilidad de la población basándose en sus condiciones sociales y económicas. Posterior a esto, se establecieron los indicadores (tabla I) para cada una de las secciones, los cuales tienen rangos y valores asignados (anexo 6).

Realizado esto se buscaron los datos en fuentes oficiales de: INEGI, SEPLAN, COEPO, CONEVAL. Se elaboró una base de datos con todos los indicadores y se prosiguió a realizar el análisis.

Así, una vez establecidos los valores de cada indicador, se obtuvo el promedio para cada rubro por lo que se identificó el valor medio para salud, uno para vivienda, etc. y así para todas las secciones. Posteriormente se calculó la media de los indicadores para que aporten el mismo peso a cada indicador. Una vez obtenido, se sumaron los resultados de cada gran rubro y se dividió entre el número de rubros para obtener el promedio total. De esta manera este promedio total fue el valor final para la primera parte de esta metodología.

Finalmente, el valor que se obtiene de la operación anterior representa el grado de vulnerabilidad de una población, el cual incluye las condiciones socioeconómicas de los habitantes. Sin embargo el grado de vulnerabilidad se representó por el grado más alto de todos los cálculos para todo municipio, esto para no subestimar ninguna vulnerabilidad.

Tabla II. Áreas e indicadores utilizados para el cálculo de la vulnerabilidad social de la población costera de Jalisco.

Áreas	Indicadores*
Salud	Médicos por cada 1000 habitantes Tasa de mortalidad infantil Porcentaje de la población no derechohabiente
Educación	Porcentaje de analfabetismo Porcentaje de la población de 6 a 14 años que asiste a la escuela Grado promedio de escolaridad
Vivienda	Porcentaje de viviendas sin servicio de agua entubada Porcentaje de viviendas sin servicio de drenaje Porcentaje de viviendas sin servicio de electricidad Porcentaje de viviendas con piso de tierra Déficit de vivienda
Empleo e ingresos	Porcentaje de la población económicamente activa (PEA) que recibe ingresos de menos de 2 salarios mínimos Razón de dependencia Tasa de desempleo abierto
Población	Densidad de población Porcentaje de la población de habla indígena

Fuente: CENAPRED, 2006

\*Rangos de los indicadores se encuentran en anexos

### 7.9. Trabajo de campo- Levantamiento de Encuestas

Para conocer la percepción de los habitantes del área de estudio se aplicaron encuestas, para lo cual se eligieron los municipios de Puerto Vallarta, Cihuatlán y La Huerta, realizándose así tres salidas de campo. Primeramente se aplicaron encuestas piloto el 12 y 13 de mayo de 2012, donde se lograron realizar 15 entrevistas en Barra de Navidad y Melaque. Posterior a esto se ajustaron tanto en redacción como en entendimiento algunas preguntas.

A partir de los cuestionarios modificados, se realizó una segunda visita de campo del 17 al 24 de Julio de 2012 en Melaque, La Manzanilla y Puerto Vallarta, donde se aplicaron 50 encuestas.

Una última salida de campo se realizó del 28 de enero al 2 de febrero de 2013 en Puerto Vallarta donde fueron aplicadas 15 encuestas. Por lo que el total de encuestas realizadas en la costa de Jalisco fue de 80 (tabla IX) a población económicamente activa (PEA); el INEGI se refiere a la PEA a todas las personas en edad de trabajar, o contaban con una ocupación durante el período de referencia o no contaban con una, pero estaban buscando emplearse con acciones específicas.

Para la estimación del tamaño de muestra se utilizó la ecuación de Cochran (1977), con base al estimado de la PEA del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), del censo del 2010 para los municipios de Puerto Vallarta, Cihutlán y La Huerta, con un 90% de nivel de confianza. Siendo la ecuación:

$$n = \frac{Z^2 PQN}{NE^2 + Z^2 PQ}$$

donde:

n= tamaño de muestra para un muestreo aleatorio simple

Z= 1.64 Confianza, valor normal de la abscisa en la curva normal del 90%

E= +- % error estadístico máximo absoluto

PQ=50% que es donde se maximiza la varianza

N= Universo

La encuesta estuvo estructurada en cuatro secciones: I: Preguntas generales acerca del encuestado, II: Preguntas sobre efectos de huracanes y eficiencia de sistema de alarma, III: Preguntas acerca de conocimientos e importancia que tiene el turismo para la población así como los atractivos de la región y, IV: Preguntas acerca de Cambio Climático y programas de adaptación.

Además de la información para la caracterización del sector turismo obtenida de bases de datos, el análisis, se complementó con información

obtenida de las encuestas, sobre importancia del turismo, lugares más valorados y actividades realizadas. También en cuanto al análisis estadístico utilizado a lo largo de los análisis en los distintos apartados, se complementó con estadística descriptiva, para así conocer el comportamiento general de las variables.

#### 7.10. Consideraciones éticas

A todos los encuestados se les preguntó sobre su disponibilidad de contestar las preguntas, y de algunos informantes la posibilidad de ser grabados, aclarando que la información proporcionada sería tratada con estricta confidencialidad, y para fines académicos como parte de un proyecto de investigación.

#### 7.11. Medidas de adaptación al cambio climático en los municipios costeros

Para el análisis de las medidas de adaptación que puedan ser utilizadas para disminuir impactos de ciclones tropicales en el sector turístico, primeramente se realizó una búsqueda exhaustiva en bibliografía sobre aquellas medidas de adaptación que mencionan los distintos autores en artículos científicos, planes locales, las mencionadas por los encuestados y las identificadas en las salidas de campo por el autor. Posterior a esto se clasificaron los tipos de adaptación de acuerdo con Scott *et al.* 2009:

- Técnica: los cambios realizados en la infraestructura física o tecnología (T).
- Gestión empresarial: los cambios realizados por el sector privado en sus negocios; posiblemente facilitado por el gobierno (GE).
- El comportamiento: cambios en el comportamiento de los turistas o de las comunidades (C).
- La política: cambios en los planes o las estrategias del gobierno (P).
- La investigación y la educación (IE).

Finalmente se tomaron las medidas que pudieran ser aplicables para la zona de la costa Jalisciense.

## 8. RESULTADOS

En lo que refiere a los hallazgos más significativos en esta investigación se encuentran los resultados referentes a los ciclones tropicales. Con respecto a la frecuencia e intensidad de estos fenómenos ocurridos en el período de 1970 a 2011, fue posible observar una tendencia a la baja de los ciclones tropicales intensos (categoría 3, 4, 5). Asimismo en el número de dichos eventos; es decir menor frecuencia e intensidad en el período de estudio (figuras 7-12).

### 8.1 Caracterización de ciclones tropicales en la costa del Pacífico Mexicano.

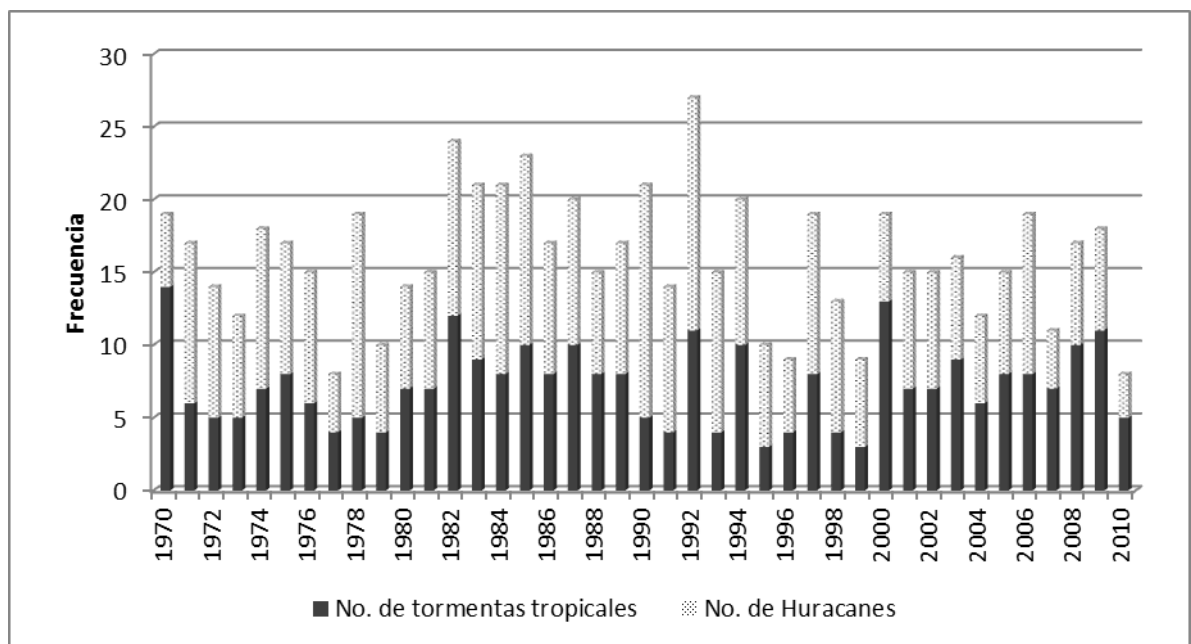


Figura 7. Número de tormentas y huracanes tropicales en el Pacífico Mexicano (1970-2010)\*

Fuente elaboración propia con datos de la NOAA

Es posible observar (figura 7) que el número total de ciclones tropicales (tormentas tropicales y huracanes), en promedio es de 10 a 15 eventos anuales. Resaltando los años de 1982 a 1985, 1992 con más de 20 eventos.

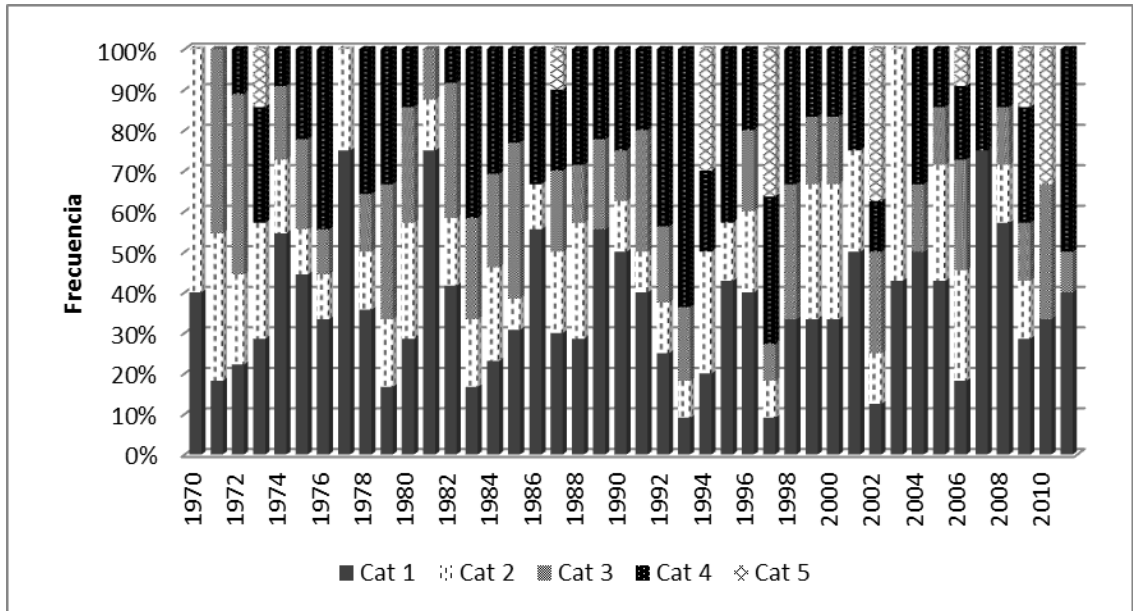


Figura 8. Frecuencia y categoría de huracanes que impactaron el Pacífico Mexicano (1970-2010)

Fuente elaboración propia con datos de la NOAA

En la figura 8 se muestra el porcentaje de los huracanes de acuerdo con su intensidad; siendo los más frecuentes los de categoría 1, y los menos frecuentes los de categoría 5.

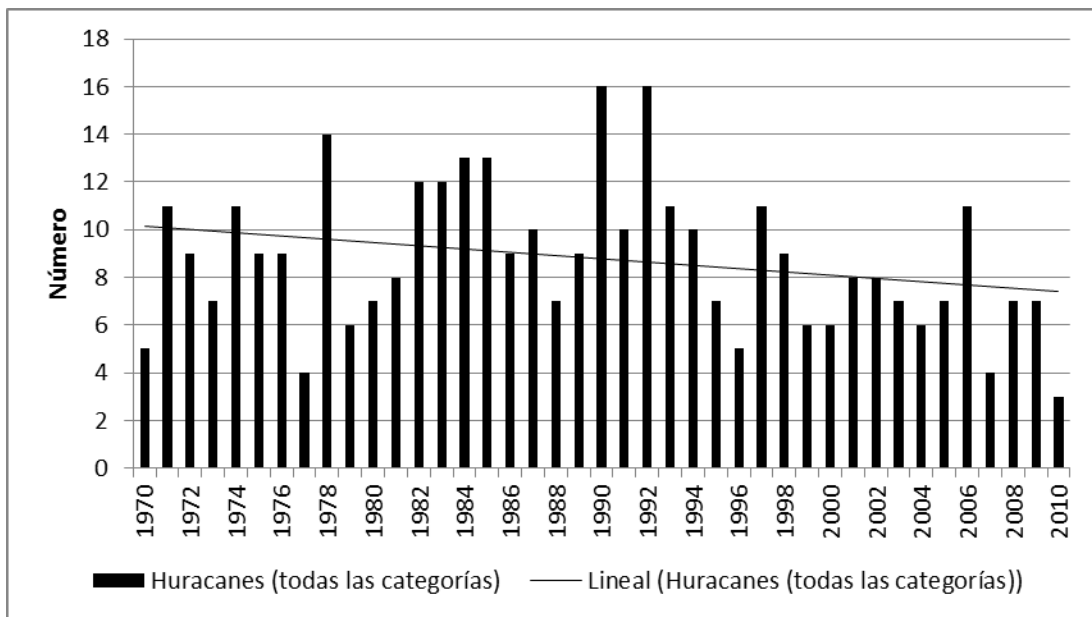


Figura 9. Huracanes que impactaron el Pacífico Mexicano (1970-2010).

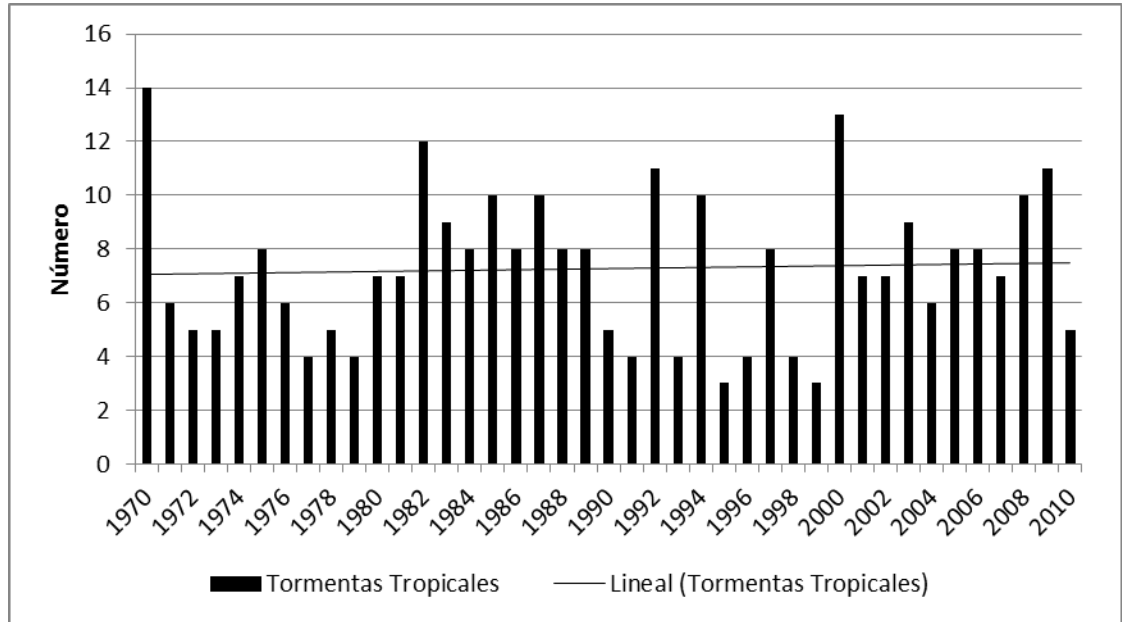


Figura 10. Tormentas Tropicales que impactaron el Pacífico Mexicano (1970-2010).

Fuente elaboración propia con datos de la NOAA

La figura 9 presenta el número total de huracanes durante un período de 40 años, donde se observa una tendencia a la baja de estos fenómenos. En cambio en la figura número 10 es posible observar una tendencia a la alza del número de tormentas tropicales durante el mismo período de tiempo. Los huracanes intensos (La OMM cataloga como huracanes intensos a los de categoría 3, 4 y 5) en el Pacífico Mexicano muestran una tendencia a la baja en el período de 1970 a 2010 (figura 11).



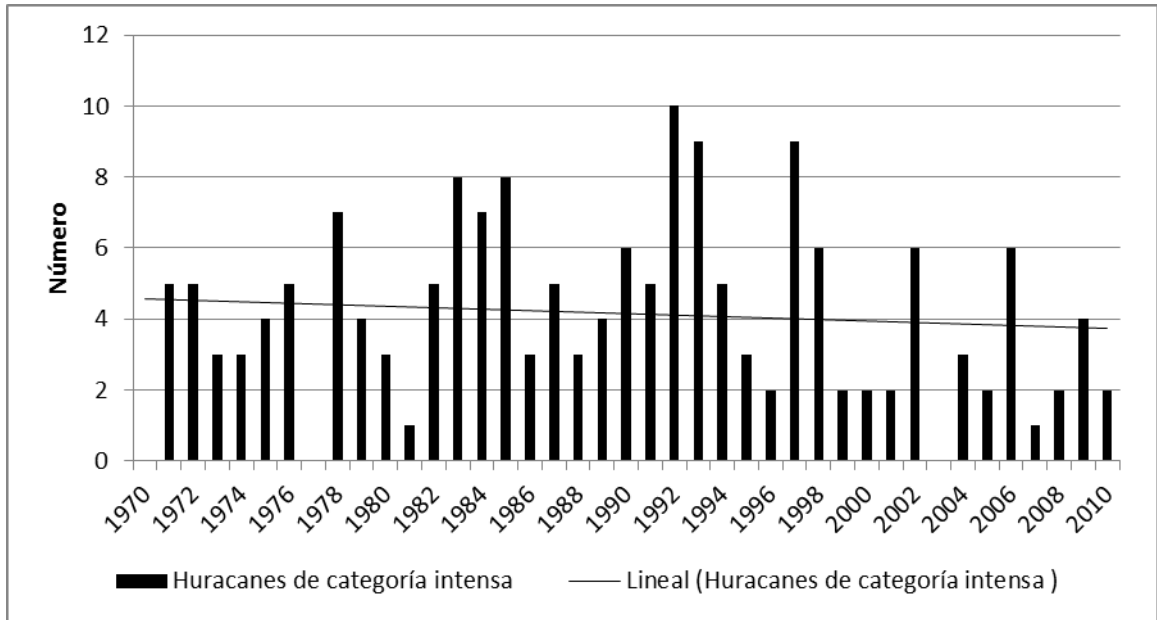


Figura 11. Huracanes de categoría intensa (3,4 y 5) impactaron el Pacífico Mexicano (1970-2010).

Fuente elaboración propia con datos de la NOAA

De una manera general los huracanes en el Pacífico Mexicano de todas las categorías muestran una tendencia a la baja en el período comprendido entre 1970 a 2010, a diferencia de las tormentas tropicales que muestran una tendencia a la alza (figura 12). Así mismo es posible observar que 25 ciclones tropicales afectaron el estado de Jalisco, 6 de los cuales entraron por tierra (tabla III).

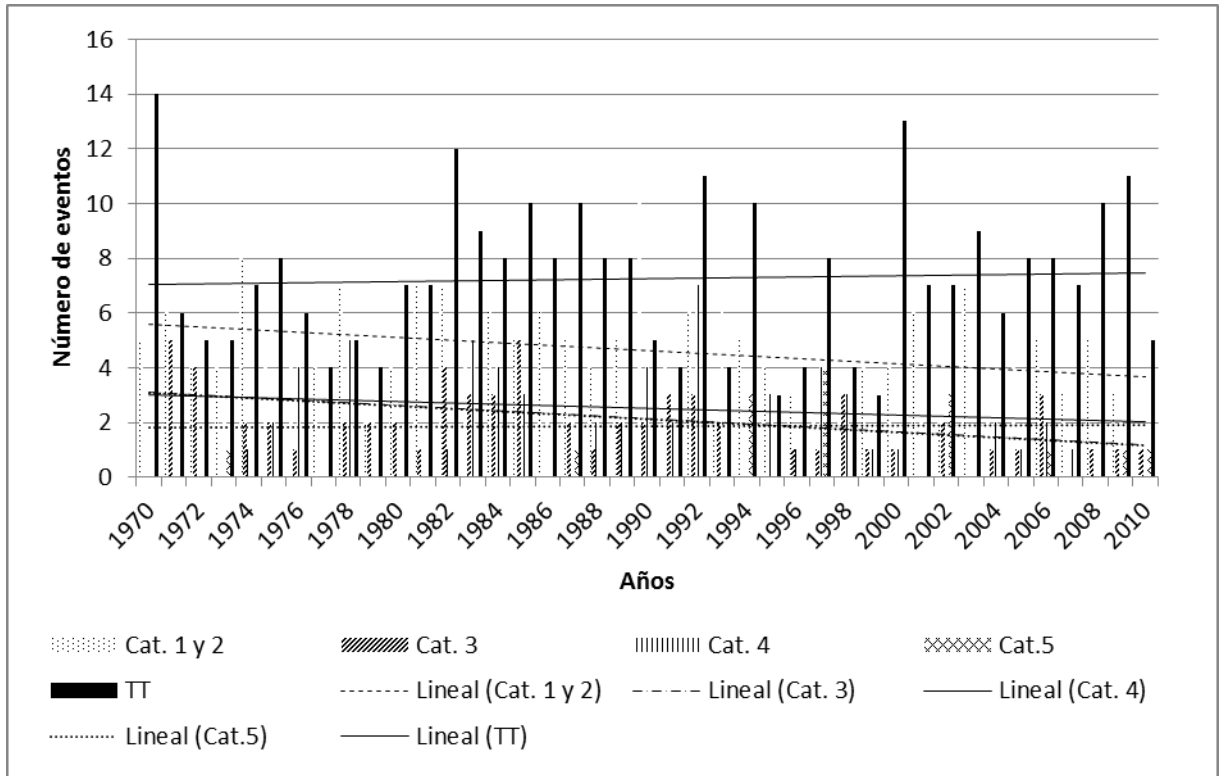


Figura 12. Ciclones tropicales que impactaron el Pacífico Mexicano (1970-2010).

Fuente elaboración propia con datos de la NOAA

Tabla III. Resumen de los ciclones tropicales en el Pacífico Mexicano y en Jalisco (1980-2011).

115 ciclones tropicales	Afectaron las costas del Pacífico Mexicano
25 ciclones tropicales	Tuvieron impactos directos e indirectos en Jalisco
6 de los 25 ciclones	Tuvieron el primer impacto en tierra en Jalisco
2 de los 6 ciclones	Entraron por la Costa Norte de Jalisco
4 de los 6 ciclones	Entraron por la Costa Sur de Jalisco
2 de los 6 ciclones	Entraron a tierra por Cihuatlán

Fuente elaboración propia con datos de CONAGUA

## 8.2. Índice de Turismo Climático

Este índice permite tener una idea de la mejor temporada para ir a vacacionar estrictamente basado en las condiciones del tiempo de siete variables climatológicas. Donde se observa para datos promedios específicos de Puerto Vallarta que los meses de junio a septiembre son los meses donde hay una mayor cantidad de lluvia. Los meses que sobrepasan los 30°C para la temperatura máxima son de junio a noviembre, los meses más fríos con respecto a la temperatura promedio son: diciembre enero y febrero. En lo que refiere al viento se mantiene en un rango de 6.3 a 9.4 km/h y horas de luz en un rango de 11:41 horas a 14:12 horas (tabla IV).

Tabla IV. Promedios mensuales de las variables climatológicas necesarias para el Índice de Turismo Climático para Puerto Vallarta del período de 2002-2012.

	Ene.	Feb.	Mar.	Abril	Mayo	Junio	Julio	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Temperatura máxima (°C)	27.0	26.6	26.9	28.0	29.9	31.4	32.3	32.7	32.5	32.0	30.2	27.5
Humedad mínima (°C)	52.8	54.4	54.7	56.3	56.6	61.1	60.4	60.1	60.3	56.7	52.2	52.2
Temperatura promedio (°C)	21.6	21.5	21.8	23.2	25.7	28.0	28.3	28.4	28.4	27.8	25.2	22.1
Humedad promedio (%)	76.9	76.5	75.3	74.4	73.5	76.4	78.7	79.6	80.6	76.5	74.5	76.1
Precipitación (mm)	367.4	176.0	5.1	1.9	43.4	1653.8	1618.1	2792.8	3209.6	1501.1	186.9	68.1
Horas de luz	11,52	12,20	12,53	13,30	14	14,12	13,59	13,28	12,52	12,18	11,51	11,41
Viento (km/h)	7.1	9.4	7.6	8.9	7.2	8.1	7.5	7.9	7.4	7.2	7.2	6.3

Fuente: elaboración propia con datos de weather underground

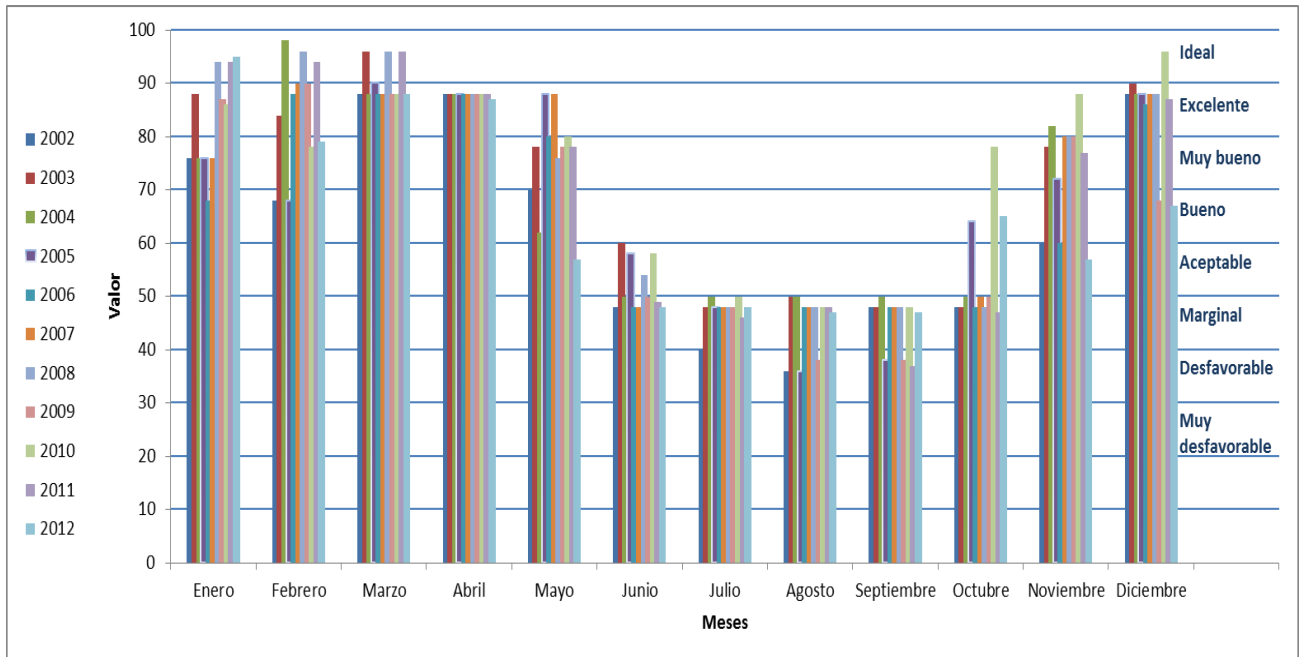


Figura 13. Índice de Turismo Climático para Puerto Vallarta del período de 2002 a 2012.

Fuente: elaboración propia con datos de weather underground

En la figura 13, se observa que de acuerdo al índice de turismo climático, los mejores meses para ir a vacacionar son de diciembre a abril, con categorías de muy bueno, excelente e ideal. Por otro lado los meses menos favorables son de junio a octubre y presentan una categoría de desfavorable a marginal.

Presentándose los resultados del índice de una manera conjunta y por promedios mensuales de todo el período (2002-2012) es posible observar que los meses de diciembre, enero, febrero, marzo y abril corresponden a la categoría de excelente, noviembre y mayo a categoría muy bueno, junio y octubre a aceptable y, julio, agosto y septiembre a la categoría de marginal (figura 14).

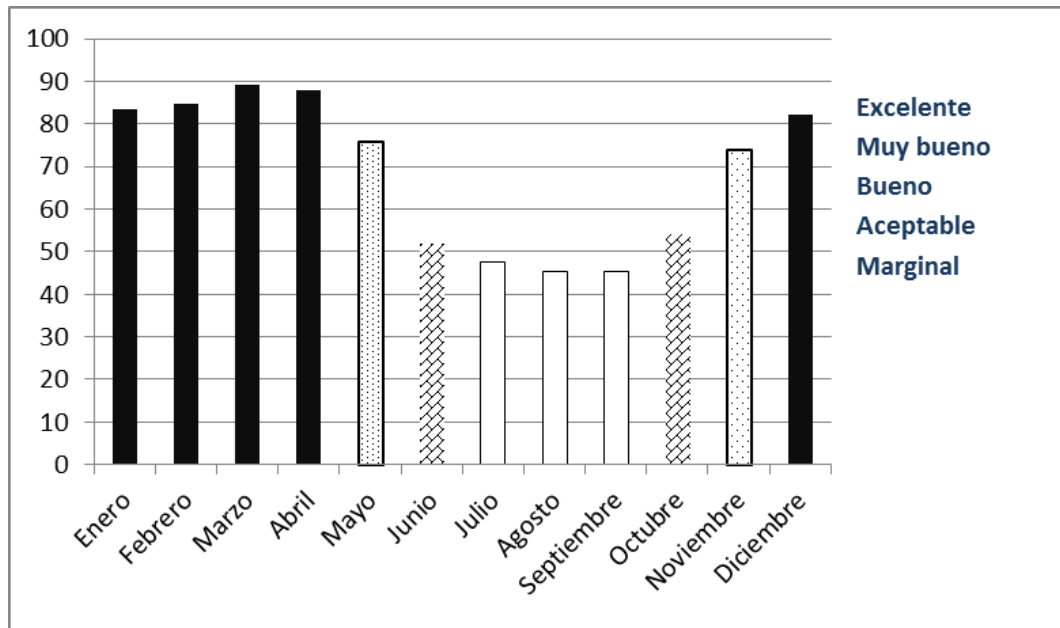


Figura 14. Promedio por meses del Índice de Turismo Climático para Puerto Vallarta del período de 2002 a 2012

Fuente: elaboración propia con datos weather underground

### 8.3. Impacto económico y muertes por ciclones tropicales

En la tabla V se visualiza como el número de muertos a causa de los ciclones tropicales no ha aumentado con respecto a los reportes oficiales de CENAPRED, pero se observa que las pérdidas económicas que ocasionaron estos fenómenos naturales siguen siendo elevadas en el mismo período de tiempo.

Tabla V. Costos económicos y muertes ocasionados por ciclones tropicales durante el período (1980-2009)

<b>Año</b>	<b>Nombre</b>	<b>Lugar</b>	<b>Costos económicos (millones de pesos)</b>	<b>Muertes</b>
1982	Huracán Paul	Sinaloa	4,500	-
1992	Winifred	Manzanillo	24.92	-
1995	Ismael	Sonora y Sinaloa	198.64	56
1997	Paulina	Oaxaca y Guerrero	3618.22	81
2000	Norman	Nayarit	0.047	-
2000	Norman	Colima	0.016	-
2000	Norman	Michoacán	0.06	-
2000	Miriam	BCS	0	-
2000	Rosa	Oaxaca	0.14	-
2001	Juliette	BCS y SON	1,755.30	9
2002	Kenna	Nayarit y Jalisco	1,244.72	2
2003	Huracán Marty	BCS	535	-
2003	Huracán Ignacio	BCS	229	-
2003	TT Carlos	Chiapas	85.35	-
2006	Huracán John	BCS	984,722	5
2006	Huracán Lane	Sinaloa	1,922,816	2
2006	Huracán Lane	Jalisco	134	-
2006	Huracán Lane	Colima	162.4	-
2006	TT Paul	Sinaloa	123	2
2007	Barbara TT	Chiapas	0.31	-
2008	TT Lowell	Sonora	0.37	-
2008	Norbert	Bcs	0.29	-
2008	Norbert	Sonora	0.40	-
2009	Jimena	Bcs	0.13	1
2009	Rick	Sinaloa	985	-

Fuente: Elaboración propia con datos de CENAPRED

Durante el ciclón tropical Kenna que afectó a Jalisco y Nayarit los sectores más afectados fueron: el agropecuario, comercio y servicios y vivienda. Ocasionando números daños económicos de una manera directa o indirecta (tabla VI).

Tabla VI. Costos económicos ocasionados por Kenna en Jalisco y Nayarit

<b>Sector/Concepto</b>	<b>Daños Directos</b>	<b>Daños Indirectos</b>	<b>Total</b>	<b>% total</b>
Sector agropecuario	219,000.0	981.9	219,981.9	17.8
Comercio y servicios	204,830.9	92,914.2	297,745.1	23.9
Vivienda	252,640.5	51,205.4	303,845.9	24.4
Escuelas	53,839.0	0.0	53,839.0	4.3
Hospitales y centros de salud	11,054.4	16,422.6	27,477.0	2.2
Infraestructura pública	14,000.0	0.0	14,000.0	1.1
Comunicaciones y transportes	21,204.8	10,525.0	31,729.8	2.5
Agua potable	6,536.3	0.0	6,536.3	0.5
Suministro de electricidad	171,500.0	31,500.0	203,000.0	16.3
Impacto ecológico	50,510.0	5,000.0	55,510.0	4.5
Costo de la emergencia	0.0	31,169.5	31,169.5	2.5
<b>Total General de Daños</b>	<b>1,005,115.9</b>	<b>239,718.6</b>	<b>1,244,834.5</b>	<b>100.0</b>

Fuente: CENAPRED, 2003

#### 8.4. Población costera y turismo

Debido a la disponibilidad de información, importancia y desarrollo que ha tenido el turismo en Puerto Vallarta, es preciso presentar datos arrojados por la SECTUR.

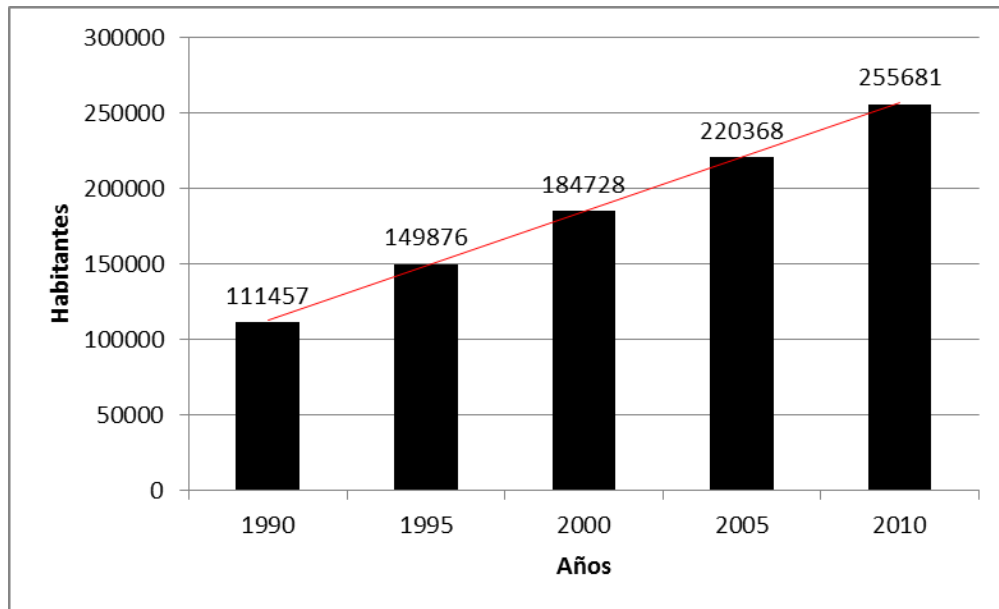


Figura 15. Número de habitantes de Puerto Vallarta de 1990, 1995, 2005 y 2010

Fuente: elaboración propia con datos de INEGI, 2012

Se observa un marcado incremento de la población del municipio de Puerto Vallarta, de acuerdo a los datos arrojados por los censos realizados por el INEGI, que se traduce en una mayor exposición ante eventos relacionados con el clima (figura 15).

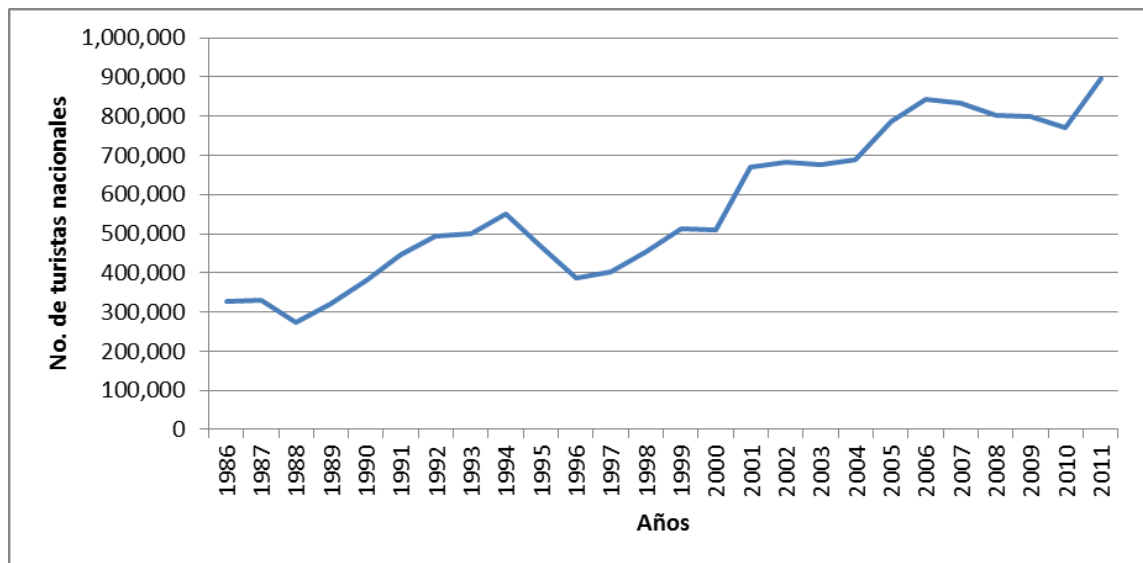


Figura 16. Número de turistas nacionales que visitaron Puerto Vallarta (1986-2011).



El número de visitantes nacionales en Puerto Vallarta también ha ido en aumento (figura 16) además de que es importante realizar una diferenciación entre turistas nacionales e internacionales ya que los últimos, podrían presentar una mayor vulnerabilidad ante desastres naturales debido a que los extranjeros muchas veces no dominan el idioma. Dicho segmento de turistas también es muy significativos en el municipio (figura 17).

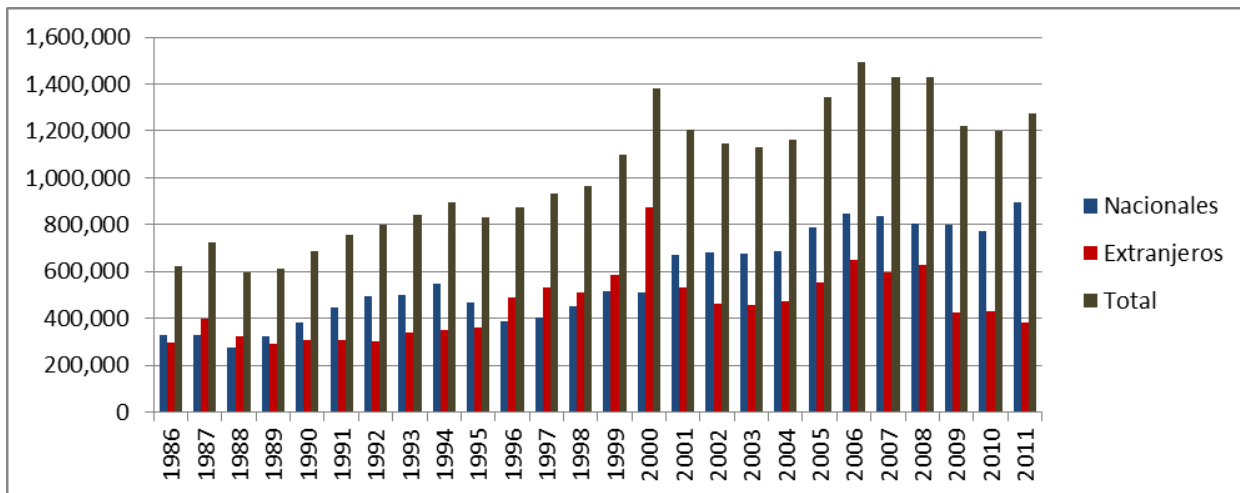


Figura 17. Número de turistas nacionales y extranjeros que arribaron a Puerto Vallarta en el período de 1986 a 2011.

Fuente: elaboración propia con datos de SECTUR

Asimismo el número de cuartos en Puerto Vallarta ha ido en aumento (figura 18), que significa una mayor demanda de servicios, y una mayor exposición de infraestructura ante fenómenos relacionados con el clima como lo son los ciclones tropicales.

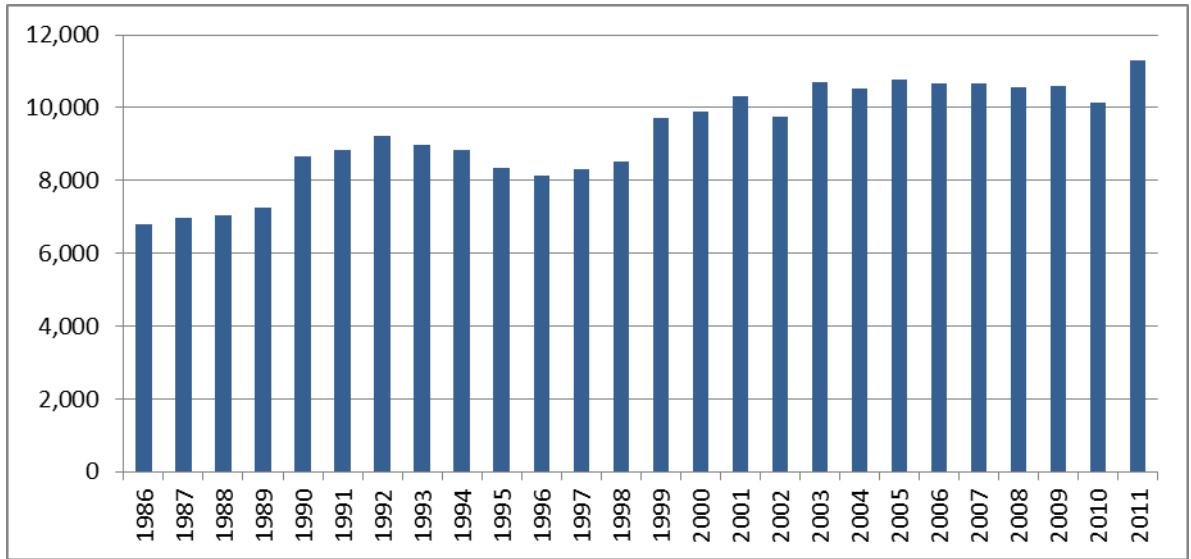


Figura 18. Número de cuartos promedio existentes en Puerto Vallarta en el período de 1986 a 2011.

Fuente: elaboración propia con datos de SECTUR

El porcentaje de ocupación se ha mantenido constante por arriba del 50% a excepción de los años de 1990 y 1991 (figura 19).

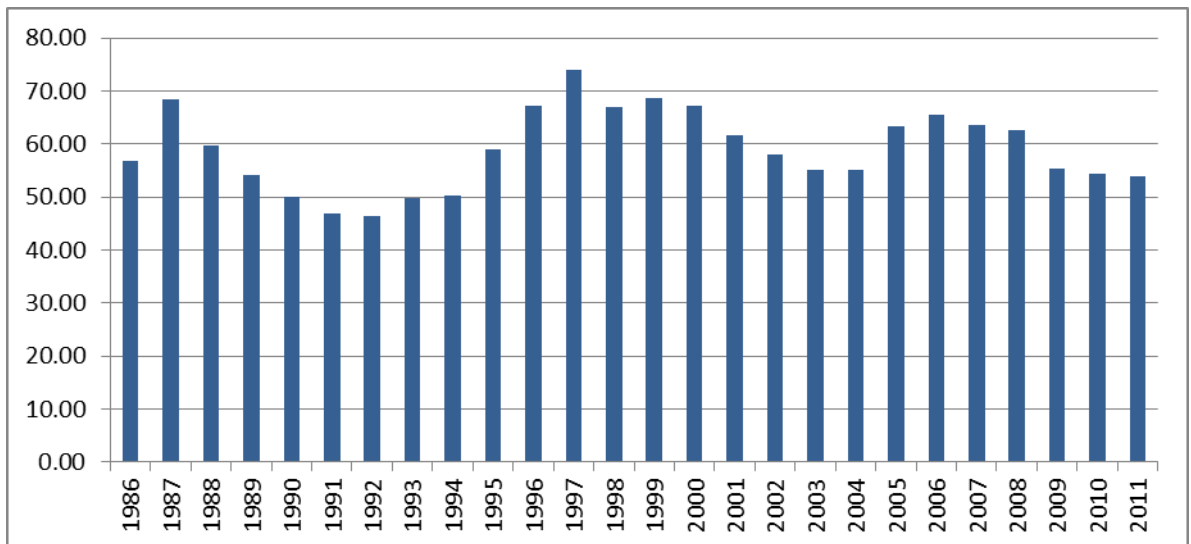


Figura 19. Porcentaje de ocupación en Puerto Vallarta (1986-2011)

Fuente: elaboración propia con datos de SECTUR

## 8.5. Análisis de la Vulnerabilidad Social de los municipios costeros

Como se mencionó anteriormente se siguió la metodología de la guía básica para la elaboración de atlas estatales y municipales de peligros y Riesgos, 2006 del CENAPRED, para lo cual se obtuvieron resultados específicos para cada rubro, indicadores en cada uno de los municipios, observándose valores aceptables en educación y vivienda (tabla VII), pero en educación y empleo los valores se traducen en vulnerabilidades medias y altas (tabla VIII). Siendo la vulnerabilidad final alta para La Huerta, baja para Puerto Vallarta y los demás municipios con media (IX).

Tabla VII. Resultados de los indicadores de vulnerabilidad social

No. de indicador	Indicador	Municipios				
		Puerto Vallarta	Cihuatlán	La Huerta	Cabo Corrientes	Tomatlán
1	Médicos por 1000 habitantes	1.6	1.2	1.7	1.1	1.3
2	Tasa mortalidad infantil	13.2	7.9	19.1	24.5	14.1
3	% de pob. no derechohabiente	31.5	39.9	35.0	26.7	23.6
4	% de analfabetismo	3.6	8.7	10.9	8.3	11.1
5	% 6-14 que van a la escuela	100	100	100	100	100
6	Grado promedio de escolaridad	9.4	7.52	6.9	6.54	6.75
7	% de viviendas sin agua entubada	3.8	11.5	21.0	15.7	34.7
8	% de viviendas sin servicio de drenaje	1.0	1.7	4.6	11.1	13.4
9	% de viviendas sin servicio de electricidad	0.38	0.91	2.97	6.43	4.92
10	% de viviendas con piso de tierra	2.0	6.7	4.6	8.6	3.6
11	Déficit de vivienda	3.1	7.3	4.9	9.7	3.9
12	% PEA que	23.5	31.48	44.82	48.11	47.02

	recibe menos de 2 salarios mínimos					
13	Razón de dependencia	50.1	23.4	24.8	26.4	25.0
14	Tasa de desempleo abierto	4.14	3.8	12.1	3.8	2.97
15	Densidad de población	196.5	54.6	13.38	5.0	13.1
16	% población de habla indígena	1.0	1.15	0.31	2.2	0.93

Tabla VIII. Condición de Vulnerabilidad Social de los distintos rubros de los municipios costeros de Jalisco

Secciones	*No. de indicador	Condición de Vulnerabilidad*				
		Puerto Vallarta	Cihuatlán	La Huerta	Cabo Corrientes	Tomatlán
Salud	1	Muy baja	Muy baja	Muy baja	Muy baja	Muy baja
	2	Muy baja	Muy baja	Muy baja	Muy baja	Muy baja
	3	Muy baja	Baja	Baja	Muy baja	Muy baja
Educación	4	Muy baja	Muy baja	Muy baja	Muy baja	Muy baja
	5	Muy baja	Muy baja	Muy baja	Muy baja	Muy baja
	6	Baja	Media	Media	Media	Media
Vivienda	7	Muy baja	Muy baja	Baja	Muy baja	Baja
	8	Muy baja	Muy baja	Muy baja	Muy baja	Muy baja
	9	Muy baja	Muy baja	Muy baja	Muy baja	Muy baja
	10	Muy baja	Muy baja	Muy baja	Muy baja	Muy baja
	11	Muy baja	Muy baja	Muy baja	Muy baja	Muy baja
Empleo e ingresos	12	Muy baja	Muy baja	Baja	Baja	Baja
	13	Muy baja	Muy baja	Muy baja	Muy baja	Muy baja
	14	Baja	Baja	Alta	Baja	Muy baja
Población	15	Baja Predominante no indígena	Muy baja Predominante no indígena	Muy baja Predominante no indígena	Muy baja Predominante no indígena	Muy baja Predominante no indígena
	16	Predominante no indígena	Predominante no indígena	Predominante no indígena	Predominante no indígena	Predominante no indígena

\* Los intervalos para los rubros de salud y educación se encuentran en el anexo 6.

Tabla IX. Vulnerabilidad Social Final de los distintos rubros de los municipios costeros de Jalisco

Vulnerabilidad Social Final				
Puerto Vallarta	Cihuatlán	La Huerta	Cabo Corrientes	Tomatlán
Baja	Media	Alta	Media	Media

Fuente: elaboración propia a partir de datos socioeconómicos

### 8.6. Percepción

En total se aplicaron 80 encuestas, y de las personas entrevistadas el 59% fueron hombres y el 41% mujeres, de las cuales todos dependen del turismo de una manera directa o indirecta en el área de estudio. La mayoría de las personas que accedieron a ser encuestadas trabajan en hoteles y restaurantes, también fue posible encuestar a personas que trabajan en gobiernos municipales, pescadores, amas de casa (tabla X).

Tabla X. Número de encuestas aplicadas y rubros de los distintos municipios de la Costa de Jalisco.

	Puerto Vallarta	Cihuatlán (Melaque, Barra de Navidad)	La Huerta (La Manzanilla, Punta Perula)
Trabajadores de Hoteles	24	4	1
Comerciantes	3	5	3
Restaurantes	5	7	3
Prestadores de servicios recreativos	1	6	3
Gobierno*	1	1	0
Pescadores	1	1	1
Estudiantes/Amas de casa	8	1	1
Total	43	25	12
Gran total	80		

Fuente: elaboración propia a partir de encuestas aplicadas

### 8.6.1. Percepción de la población costera de Jalisco ante ciclones tropicales y sistema de alarma

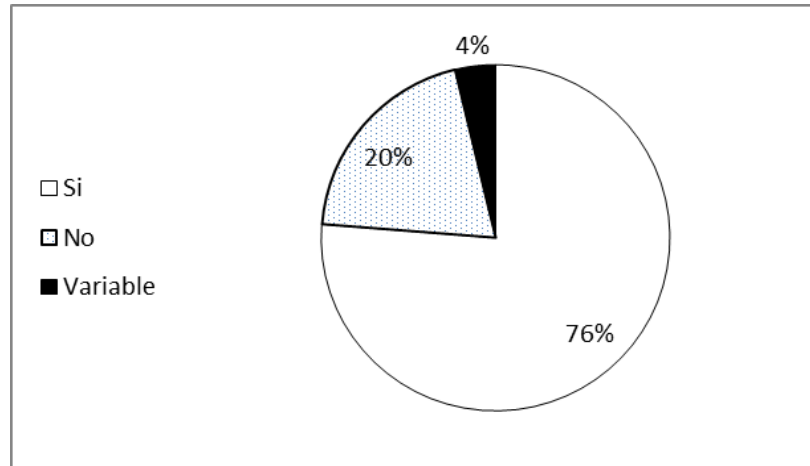


Figura 20 Respuestas de los encuestados sobre si la Información que proporciona las autoridades es suficiente cuando hay alerta de ciclón tropical\*

Fuente: elaboración propia a partir de encuestas aplicadas

La mayoría de las personas consideran que la información que dan las autoridades es suficiente cuando hay alerta de un ciclón tropical, el 4% de las respuestas que mencionaron variable fue debido a que hay veces que se sobre alerta a la población y no ocurre nada. Y un 20% considera que falta más información ante un ciclón tropical (figura 20).

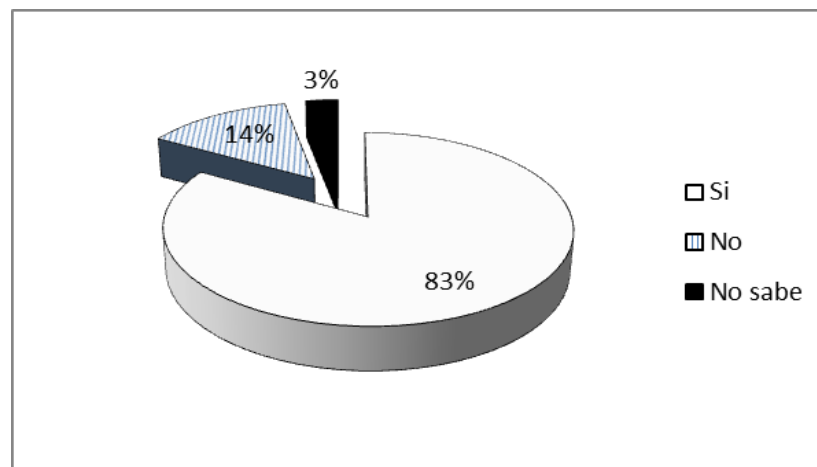


Figura 21. Respuestas de los encuestados sobre si con la Información que proporciona las autoridades creen que han disminuido las muertes y daños en infraestructura.

Fuente: elaboración propia a partir de encuestas aplicadas

La mayoría de las personas consideran que la información proporcionada por las autoridades ha contribuido a la disminución de muertes y de daños en infraestructura cuando ocurre un ciclón tropical, un 14% mencionó que no es suficiente, entre éste porcentaje existieron respuestas de sí en muertes más no en infraestructura, y solo un pequeño porcentaje mencionó que no sabe (figura 21).

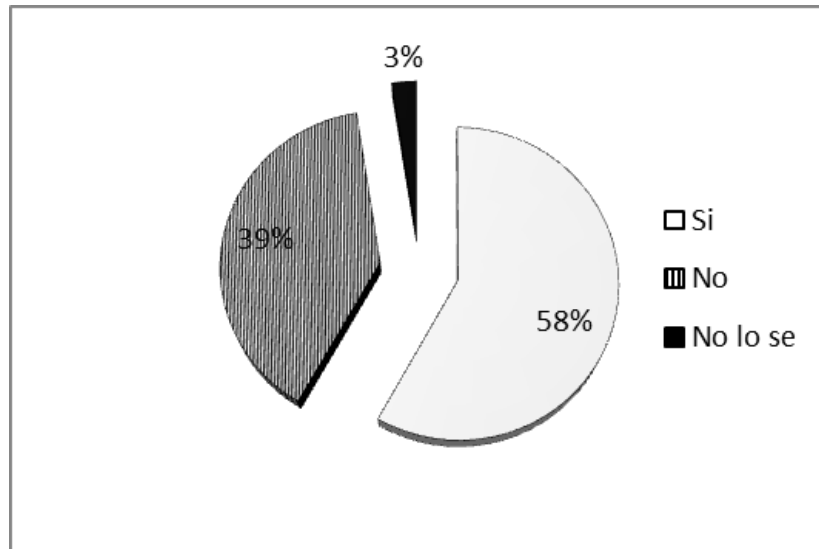


Figura 22. Respuestas de los encuestados sobre la existencia de planes de emergencia en el lugar donde labora cuando se presentan un ciclón tropical.

Fuente: elaboración propia a partir de encuestas aplicadas

Más del 50% de las personas entrevistadas mencionó que en sus lugares de trabajo si hay planes de emergencia cuando se presenta un ciclón tropical, sin embargo casi el 40% mencionó que no y solo el 3% que no sabe (figura 22) Cuando se les preguntó sobre los impactos positivos y negativos a causa de un ciclón tropical, dentro de los positivos destacan la unión entre las personas a través de las instituciones o más preparación entre ellos. Y de los negativos se hizo más referencia a pérdidas económicas por falta de trabajo o daños en infraestructura (tabla XI).

Tabla XI. Impactos positivos y negativos que deja el paso de un ciclón tropical de acuerdo a los encuestados

Impactos Positivos	Impactos Negativos
“Involucramiento de las instituciones” “Más preparación” “Se vuelve a construir todo” “Deja agua” “ Unión” “Pesca” “Vienen a ver lo que quedo (turismo morbosos)”	“Afecta la infraestructura” “Daños económicos” “Falta de trabajo” “Pérdidas de ganado” “No hay pesca” “Mucha basura” “El turismo se ahuyenta”

Fuente: elaboración propia a partir de encuestas aplicadas

### 8.6.2. Percepción de la población costera de Jalisco sobre la importancia y actividades del turismo

Todos los entrevistados dijeron que el turismo es sumamente importante, al menos en las localidades donde se realizaron las encuestas. Además de que se observa como la actividad primordial, principal, fundamental entre otras (tabla XII).

Tabla XII. Importancia del turismo en las distintas localidades

Barra de Navidad	“Preponderante” “Mucho” “Principal fuente de ingresos” “Muy importante” “ Es lo que nos da todo” “Más importante y está muy descuidado”
Melaque	“Mucha” “Todo es turístico” “Muy importante” “100% turismo” “Se depende de él”
La Manzanilla	“De ahí se vive” “Fundamental” “Es la vida de aquí” “Nos da de comer”
Punta Perula	“Mucha hay más trabajo hay más dinero” “Mucha, nos mantenemos del turismo” “Entrada de dinero”
Puerto Vallarta	“Importante” “Mucha sino no hay trabajo” “Aumento de ingresos” “Es la mayor derrama económica en Vallarta” “Mucha es la primera entrada económica” “Es todo en Vallarta”

Fuente: elaboración propia a partir de encuestas aplicadas



La mayoría de las actividades que se ofrecen en las localidades dependen totalmente del clima, como el caso de las actividades recreativas, paseos, ecoturismo, playas (tabla XIII).

Tabla XIII. Oferta y actividades turísticas que se ofrecen en los distintos lugares

Barra de Navidad	Pesca deportiva Hotelería Restaurantes Actividades recreativas del mar (moto acuática, paseos en lancha, banana) Malecón Sol y Playa
Melaque	Buceo y snorkel Playa Hoteles Tranquilidad Festival del mar
La Manzanilla	Cocodrilaro Playa Restaurantes Actividades recreativas (paseos en lancha, banana)
Punta Perula	Islas Playa Buceo y snorkel
Puerto Vallarta	Malecón Actividades recreativas (canopy, paseos en lancha, tours, pesca deportiva) Sol y Playa Ballenas Hoteles Restaurantes Ecoturismo

Fuente: elaboración propia a partir de encuestas aplicadas

Existe diversidad en la valoración de los atractivos turísticos por parte de los encuestados, sin embargo de una manera general las playas se registran como uno de los más valorados en los sitios de muestreo, además de la pesca deportiva y el cocodrilaro (tabla XIV), dichos por la atraktividad que representan hacia los turistas que visitan estos sitios, que a su vez generan una derrama económica sustancial.

Tabla XIV. Atractivos turísticos que son más valorados por parte de los encuestados

Lugar	Atractivo	Porcentaje
Barra de Navidad	Pesca deportiva	62.5
	Paseos en lancha	18.8
	Snorkel, buceo	12.5
	Laguna	6.25
Melaque	Playa	70
	Restaurantes	10
	Trabajo	10
	Tortugas	10
La Manzanilla	Cocodrilario	66.7
	Playa	33.3
Punta Pérula	Playa	75
	Islas	25
Puerto Vallarta	Playas	13.9
	Mismaloya	8.3
	Trabajo	11.1
	Malecón	16.7
	La Sierra/Montañismo	11.1
	Ballenas	5.6
	Hotelería	5.6
	Su gente	5.6
	Punta de Mita/Boca de Tomatlán/Cabo	13.9
	Corrientes/Marietas/Sayulita	
	Museo	2.8
Buceo	5.6	

Fuente: elaboración propia a partir de encuestas aplicadas

### 8.6.3. Percepción de la población costera de Jalisco ante el cambio climático

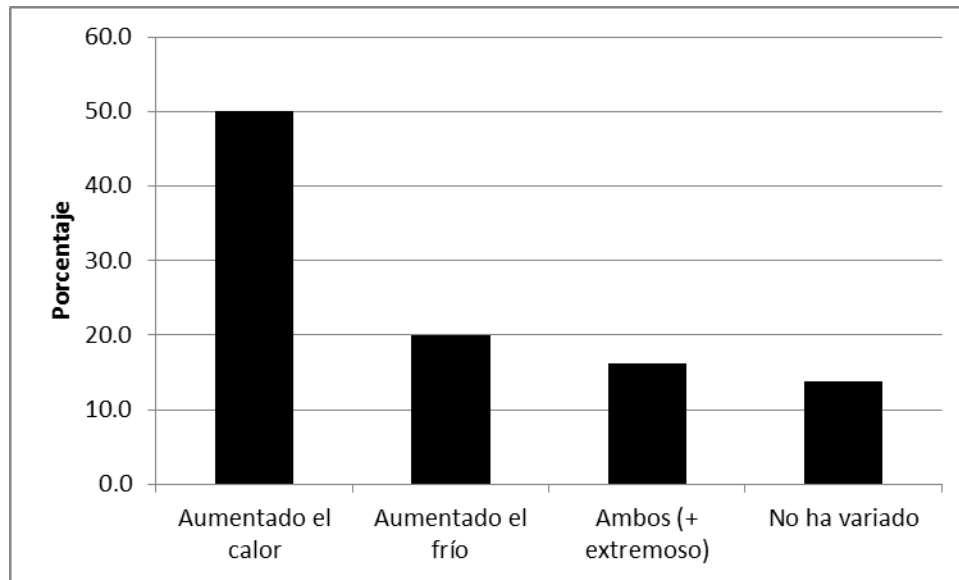


Figura 23. Porcentaje de la percepción de los encuestados en cuanto a la variación de temperatura

Fuente: elaboración propia a partir de encuestas aplicadas

En la figura 23 es posible observar que la mayoría de los encuestados perciben un aumento del calor y sólo un pequeño porcentaje mencionó que no ha variado. Asimismo cuando se les preguntó sobre si habían escuchado hablar sobre la frase “cambio climático” el 80% respondió que sí (figura 24), y posterior a esto se cuestionó sobre qué habían escuchado hablar sobre el cambio climático, y los entrevistados registraron una gran cantidad de respuestas, siendo notorio el “no sabe o no recuerda”, y en segundo lugar el derretimiento de los polos, además de que sólo un 3% consideró el aumento del nivel del mar y el 7.6 más lluvias y huracanes (tabla XV) las cuales podrían ser amenazas agravadas por el cambio climático y que podrían afectar la comunidad severamente.

Además se observa en la figura 25, con más del 50% de las personas entrevistadas, las que consideran que el cambio climático no afectará en sus vidas.

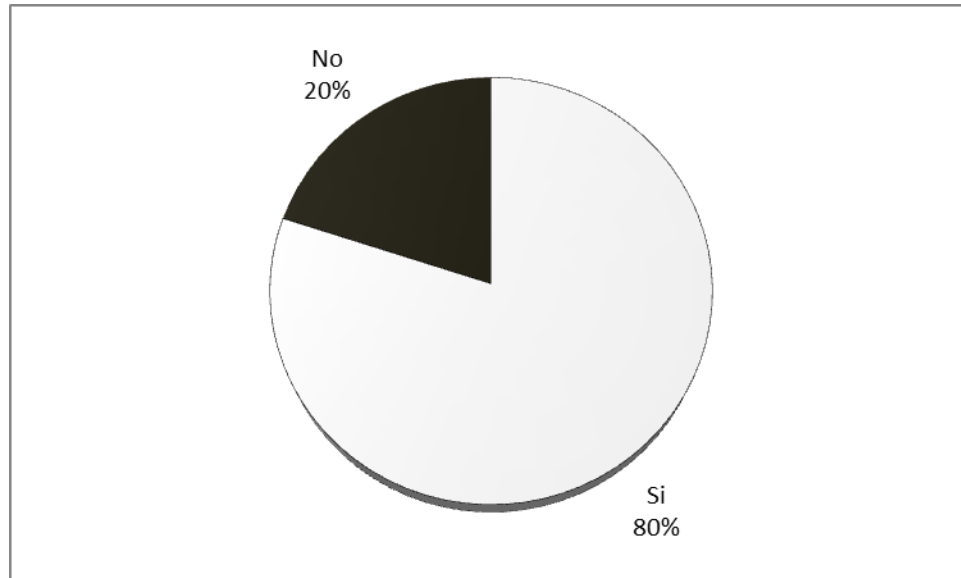


Figura 24. Respuestas sobre los encuestados sobre si han escuchado “Cambio climático”.

Fuente: elaboración propia a partir de encuestas aplicadas

Tabla XV. Porcentaje de lo que asocian los encuestados con respecto al cambio climático (del 80% que sí han escuchado “cambio climático”)

Asociación	Porcentaje
No sabe/ no recuerda	18.2
Derretimiento de polos	15.2
Desarrollo humano que provoca contaminación	12.1
Daños en la capa de ozono	12.1
Aumento de temperatura	10.6
Cambios en temperatura	9.1
Más lluvias y huracanes	7.6
Peligros	3.0
Aumento del nivel del mar	3.0
Rayos ultravioleta	3.0
Deforestación	3.0
Más frío	1.5
Menos lluvia	1.5
Sequías	1.5

Fuente: elaboración propia a partir de encuestas aplicadas

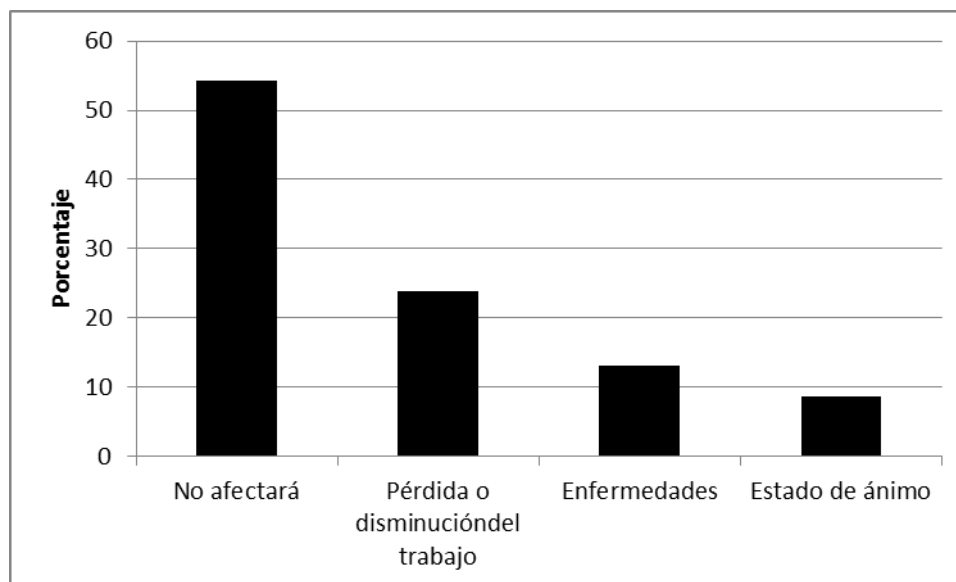


Figura 25. Percepción de las repercusiones del cambio climático en la vida de los encuestados.

### 8.7. Medidas de Adaptación

Tabla XVI. Porcentaje de las posibles acciones que se podrían realizar (encuestados) para reducir los efectos negativos del cambio climático.

Acciones	Porcentaje
No tirar basura o reciclarla	31.7
Cuidado de la naturaleza	13.3
Nada	10.0
Concientizar a la población	8.3
No lo se	6.7
Mejorar la calidad de la gasolina	5.0
Ahorro de energía	5.0
Menos automóviles o mejorar transporte público	5.0
Reforestación/no cortar árboles	5.0
Mayor vigilancia y ordenamiento	3.3
Investigación	3.3
Certificaciones	1.7
Ahorrar de agua	1.7

Tabla XVII. Medidas de adaptación para el sector turismo de distintas referencias bibliográficas

Autor	Medidas de adaptación	Clasificación
Becken,2005	Propio almacenamiento de agua Plantación de árboles / manglares Autosuficiencia en el suministro de energía Uso de energías renovables Ajuste y mantenimiento de las estructuras de construcción Desalinización del agua Reducir la contaminación del agua Educación de los huéspedes Protección de los arrecifes y santuarios marinos Planes de evacuación Ofrecer actividades en el interior del hotel y protección de los turistas de las actividades al intemperie Protección de la playa con barreras antiolas/mareas Recuperación de playas	T T,IE T T T T C,T IE P GE GE T GE
Wong et. al, 2012	Sistema de alerta temprana para eventos extremos climáticos Nueva estrategias de marketing y precios Instalar aires acondicionados que funcionen con energía renovable Política de Cobertura de Seguros para inundaciones Limitar Crecimiento en áreas de inundaciones Establecer códigos y estándares apropiados de construcción Mejorar el drenaje Establecer zonas de riesgo ante la subida del mar Construcción de barreras en el mar Reubicar edificios amenazados Protección a los corales y regeneración de playas con las comunidades locales Monitorear cambios en el ambiente marino Que el gobierno ofrezca compensación o subsidios Implementar programas de manejo de desastres	T GE T GE P,T P,T T P T T,P T,C T,IE P IE,P
Azuz et. al, 2010	Las piscinas deben de calentarse con calentadores solares. Los acondicionadores de aire deben ser de alta eficiencia. Se deberá eliminar de los criterios que establecen el nivel de los hoteles (ej. estrellas, diamantes, etc.), la existencia de secadoras de pelo en los baños. Se deberán fomentar los desplazamientos cortos a pie (estableciendo y adecuando rutas con alto valor paisajístico) o en bicicleta (donde las condiciones físicas del terreno lo permitan) creando recorridos en	T T GE C

	<p>los que se coordinen varias instalaciones o zonas hoteleras.</p> <p>Todos los prestadores de servicios turísticos que tengan vehículos de autotransporte, deberán fomentar la creación de criterios de regulación de emisiones de gases vehiculares, del tipo “verificación turística” o “certificación de vehículo de bajas emisiones”.</p>	GE
Mata, 2000.	<p>Formación de comités de emergencias</p> <p>Edificios y construcción en general aerodinámicos, con ventanales protegidos, estructuras y techos reforzados.</p> <p>Códigos de construcción en regiones vulnerables deben ser actualizados y con buen monitoreo, así como una zonificación urbana estricta en áreas costeras</p>	<p>P</p> <p>T</p> <p>P</p>
Walmsley, 2011	<p>Recolección y uso de agua de lluvia</p> <p>Separación de aguas negras</p> <p>Reciclaje de agua</p> <p>Cambio de comportamiento (reutilización de toallas)</p> <p>Sustitución de bañeras por regaderas</p> <p>Diversificación de actividades como spa, turismo de congresos</p>	<p>T</p> <p>T</p> <p>T</p> <p>C</p> <p>T</p> <p>GE</p>
Scott, 2009	<p>Tarifas para el consumo de agua</p> <p>Campañas de ahorro de agua</p> <p>Edificios con colectores de agua</p> <p>Conversión de inodoros al suministro de agua salada</p> <p>Educación de conservación de agua para los empleados y huéspedes</p> <p>Uso limitado de piscinas</p> <p>Desarrollar campañas de marketing</p> <p>Reducir la capacidad y servicios en temporada baja</p> <p>Promocionar viajes de estudio, cultura, religión en temporada baja</p> <p>Garantías en caso de huracanes</p>	<p>P</p> <p>IE</p> <p>T</p> <p>T</p> <p>IE</p> <p>C</p> <p>GE</p> <p>GE</p> <p>GE</p> <p>GE</p>
Montaño, 1995	<p>Contrato de Seguros</p> <p>Capacitación del personal sobre qué hacer en caso de emergencia</p> <p>Contar con equipos en caso de emergencia tales como: cuerdas, lámparas, pilas de repuesto, Herramientas como palas, picos, barretas, poleas, Botas, etc.</p> <p>Contar con un sistema de iluminación de emergencia totalmente canalizado</p> <p>Proteger adecuadamente las ventanas, por ejemplo, con persianas de madera debidamente instaladas en el exterior del marco.</p>	<p>GE</p> <p>GE</p> <p>GE</p> <p>T</p> <p>GE</p>

	<p>En la temporada de huracanes podar las palmeras o árboles para evitar daños por cocos o ramas.</p> <p>El departamento de seguridad deberá contar con un radio de VHF radio marino, a efecto de esta debidamente informado del desarrollo y trayectoria de cualquier huracán que se genere en esa área</p>	<p>GE</p> <p>GE</p>
Autor	<p>Programas de empleo temporal para reactivar la zona turística</p> <p>Mejor uso de los inventarios</p> <p>Incrementar la cantidad de Áreas verdes</p> <p>Utilización de lanchas de 4 tiempos menos combustible y menos contaminación</p> <p>Programas de limpieza concientización de la población</p> <p>Material de la construcción que no atrape calor</p> <p>Monitoreo de mareas</p> <p>Mayor participación e involucramiento del Sector Turismo</p> <p>Que los aires acondicionados se apaguen cuando se salga del cuarto</p> <p>Mayor focalización a los grupos que son importantes en las visitas del sitio</p>	<p>P</p> <p>GE</p> <p>T</p> <p>T</p> <p>C,IE</p> <p>T</p> <p>T</p> <p>P,GE</p> <p>T</p> <p>GE</p>
Dasgupta, 2010	<p>Fortalecimiento de las barreras de altura de las tierras ganadas al mar</p> <p>Reforestación para proteger las tierras ganadas al mar de la fuerza del océano</p> <p>Refugio con multipropósitos ante ciclones tropicales</p> <p>Casas resistentes a ciclones</p> <p>Fortalecer el sistema de alerta y evacuación</p>	<p>T</p> <p>T,C</p> <p>T</p> <p>T</p> <p>T</p>
Molina, 2004	<p>Certificaciones ambientales</p> <p>Instalar tecnología para el reciclamiento de residuos</p> <p>Existencia de tecnología para el reciclamiento de residuos</p> <p>Sistemas de ahorro de agua y de energía, y para la reducción del volumen de desperdicios</p> <p>Filosofía empresarial y estilos gerenciales, reconociendo aquellos relacionados con el impulso de estrategias sustentables.</p> <p>Contenidos de los planes de desarrollo general y urbano, sistemas de evaluación de impactos ambientales, participación de la comunidad</p> <p>Programas de financiamiento a empresas y actividades, orientados a una gestión responsable en el medio ambiente.</p> <p>Diseños arquitectónicos articulados con el paisaje</p>	<p>GE</p> <p>T</p> <p>T</p> <p>T</p> <p>GE</p> <p>GE,C</p> <p>GE</p> <p>T</p>
Encuestados	Concientizar a la población	IE



	<p>No tirar basura o reciclarla  Cuidado de la naturaleza  Mejorar calidad de gasolinaz  Ahorro de energía  Reforestación/no cortar árboles  Ahorrar de agua  Mayor vigilancia y ordenamiento  Certificaciones</p>	<p>C  C  T  C  C,T  C  P  GE</p>
<p>OMT de la Segunda conferencia Internacional sobre Cambio Climático y Turismo Davos, 2007 ; tomado de Sosa 2010</p>	<p>Instalación de sistemas de alerta temprana, para la operación turística.  Desarrollo de páginas web para dar información sobre prácticas de adaptación  Plantas de desalinización.  Pronóstico del tiempo, y sistema de alerta temprana  Uso de materiales bajo estándares como condición para asegurados.  Planes de conservación de agua.  Cierres por temporada baja.  Diversificación de producto y mercado.  Diversificación regional de operación de negocios.  Redirigir a los clientes lejos de los destinos de impacto.  Uso a corto plazo de los pronósticos estacionales, para la planeación del marketing.  Programas de entrenamiento en adaptación del cambio climático.  Fortalecimiento de la gestión ambiental a través de las empresas.  Planes de gestión de impactos.  Convenios/seguros en la interrupción de eventos.  Subsidio de negocios para este tema.  Ajuste a las primas de seguros y redefinición las políticas de seguro.  Restringir los préstamos de negocios con operaciones de alto riesgo.  Garantías por interrupción a causa de huracanes.  Cabildeo político para adaptación de GEI.  Búsqueda de fondos para la implementación de proyectos de adaptación  Consideración del cambio climático en los riesgos de crédito y asesorías en proyectos de finanzas.  Ubicación de sitios (ej. De riesgo, laderas expuestas, elevaciones)  Evaluar el nivel de conocimiento de las empresas y los turistas sobre el tema  Programas de monitoreo (Predecir blanqueamiento de coral, riesgos de avalancha etc.)</p>	<p>T  T  T  T  T  P  GE  GE  GE  GE  GE  GE  GE  P,GE  GE  P  P  GE  GE  P  GE  P,GE  IE  IE  T</p>

	Exposición de eventos de extremos de riesgo. Gestión de planes para las costas. Reglamentos de construcción. Educación sobre la conservación del agua, para empleados y huéspedes. Campañas públicas de educación. Campañas de conservación del agua. Campañas agua. Campañas de los riesgo de la radiación UV. Comportamiento sobre recuperación en casos de eventos extremos Buenas prácticas en casa.	IE P P IE  IE IE IE C C
Gobierno del Estado de Jalisco, 2008	Museo en Puerto Vallarta Hacer campañas para la conciencia de la contaminación Crear un acuario en Puerto Vallarta Establecer un consejo consultivo turístico, que unifique criterios y acciones y seguimiento de las mismas Video promocional de la región Desarrollar productos turísticos fortaleciendo los existentes Diagnosticar sus atractivos y servicios, impulsando el turismo de sol y playa, el cultural y de negocios	GE,T IE, C  T,GE P  GE,T T,GE  IE

T= Tecnológico  
 IE= Investigación y Educación  
 C= Comportamiento  
 GE= Gestión Empresarial  
 P= Político

Clasificación Scott, 2009

En la Tabla XVI es posible observar por parte de los encuestados que la medidas que se podrían realizar son el cuidado de la naturaleza y no tirar basura o reciclarla como las medidas más mencionadas, además de que en tercer lugar se encontró que mencionaron “nada”, ya que acorde con ellos no se podría realizar nada ante las inclemencias del tiempo.

En la tabla XVII se observa las medidas de adaptación que mencionan varias fuentes catalogándose en 5 rubros, siendo las técnicas y de gestión empresarial las más citadas (tabla XVIII).

Tabla XVIII. Número de medidas totales para cada tipo de adaptación de las distintas fuentes.

Tipo	Medida de adaptación
Técnica	43
Gestión Empresarial	44
Comportamiento	13
Política	20
Investigación y educación	13

Para el caso de la costa de Jalisco, las posibles medidas serían de los cinco rubros con énfasis en las técnicas y de gestión empresarial (tabla XIX). Muchas de las cuales dependerán del recurso económico destinado y de que tan importante se posicione el cambio climático en las agendas políticas, a nivel nacional, estatal, municipal y personal.

Tabla XIX. Posibles medidas aplicables en el sector turismo de la costa de Jalisco

Tipo	Medida de adaptación
Tecnológico	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mejorar el pronóstico del tiempo, monitoreo de mareas, cambios en el ambiente marino (ej. blanqueamiento de coral) y sistema de alerta temprana que este en constante contacto con el Sector Turismo.</li> <li>2. Mejorar el sistema de almacenamiento, reciclaje y drenaje de agua para así reducir su contaminación.</li> <li>3. Conversión de inodoros al suministro de agua salada</li> <li>4. Recolección y uso de agua de lluvia</li> <li>5. Sustitución de bañeras por regaderas</li> <li>6. Autosuficiencia en el suministro de energía</li> <li>7. Que existan refugios/albergues con multipropósitos ante</li> </ol>

	<p>ciclones tropicales</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>8. Edificios y construcción en general aerodinámicos (diseños articulados con el paisaje), con ventanales protegidos, estructuras y techos reforzados y con materiales resistentes a ciclones tropicales, que se sigan estándares como condición para asegurados.</li> <li>9. Ajuste y mantenimiento de las estructuras de construcción</li> <li>10. Incrementar la cantidad de Áreas verdes</li> <li>11. Desarrollo de páginas web, mensajes por celular, redes sociales para dar información sobre prácticas de adaptación y sistemas de alerta.</li> <li>12. Mejorar la eficiencia de los aires acondicionados: <ul style="list-style-type: none"> <li>Que funcionen con energías renovables</li> <li>Que sean de alta tecnología (que se apaguen cuando sale del cuarto)</li> </ul> </li> <li>13. Protección de la playa con barreras antiolas/mareas que no modifiquen las corrientes marinas.</li> <li>14. Mejorar calidad y eficiencia de gasolinas (para lanchas, camiones, etc.)</li> <li>15. Contar con un sistema de iluminación de emergencia totalmente canalizado</li> </ol>
<p>Gestión Empresarial</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrollar campañas de marketing donde se incluyan videos promocionales de la región así como crear productos turísticos fortaleciendo los existentes, que sean de la región.</li> <li>2. Reducir la capacidad y servicios en temporada baja, con el mejoramiento de inventarios.</li> <li>3. Diversificación de actividades como spa, turismo de congresos, estudio, cultura, religión.</li> <li>4. Certificaciones Ambientales.</li> <li>5. Consideración del cambio climático en los riesgos de crédito y asesorías en proyectos de finanzas.</li> <li>6. Búsqueda de fondos para la implementación de proyectos que contribuyan a un desarrollo como la creación de un acuario y museo en Puerto Vallarta.</li> <li>7. Capacitación del personal sobre qué hacer en caso de emergencia, contar con planes de emergencia para esto. Así como Programas de entrenamiento en adaptación del cambio climático</li> <li>8. Ofrecer actividades en el interior del hotel y protección de los turistas de las actividades al intemperie</li> <li>9. Recuperación de playas</li> <li>10. Contar con equipos en caso de emergencia, protección de la infraestructura, podar árboles que pudieran ser un riesgo.</li> <li>11. El departamento de seguridad deberá contar con un radio</li> </ol>

	<p>de VHF radio marino, a efecto de esta debidamente informado del desarrollo y trayectoria de cualquier huracán que se genere en esa área</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>12. Ajuste a las primas de seguros y redefinición las políticas de seguro.</li> <li>13. Restringir los préstamos de negocios con operaciones de alto riesgo.</li> <li>14. Garantías por interrupción a causa de huracanes, y así poder redirigir a los clientes lejos de los destinos de impacto.</li> <li>15. Uso a corto plazo de los pronósticos estacionales, para la planeación del marketing.</li> <li>16. Programas de financiamiento a empresas y actividades, orientados a una gestión responsable en el medio ambiente</li> <li>17. Filosofía empresarial y estilos gerenciales, reconociendo aquellos relacionados con el impulso de estrategias sustentables.</li> <li>18. Mayor focalización a los grupos que son importantes en las visitas del sitio</li> <li>19. Mayor participación e involucramiento del Sector Turismo</li> </ol>
Comportamiento	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Buenas prácticas de la población local y turistas sobre: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ahorro de energía</li> <li>• Ahorro de agua</li> <li>• Cuidado de la naturaleza (corales, playas etc.)</li> <li>• Reciclaje y tirar menos basura</li> <li>• Recuperación en casos de eventos extremos</li> <li>• Reforestación</li> </ul> </li> <li>2. Participación de la comunidad en los planes de desarrollo general y urbano.</li> <li>3. Cambio de Comportamiento en hoteles y resorts: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fomentar los recorridos cortos a pie (estableciendo y adecuando rutas con alto valor paisajístico) o en bicicleta creando trayectos en los que se coordinen varias instalaciones o zonas hoteleras.</li> <li>• Reutilización de toallas</li> </ul> </li> </ol>
Política	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cabildeo político para adaptación ante el Cambio Climático, considerándolo como un tema prioritario que puede afectar la economía del sitio</li> <li>2. Establecer zonas de riesgo ante ciclones tropicales (por marea, vientos, inundación) y actualizar los reglamentos de construcción en base a éstos.</li> <li>3. Reubicar edificios amenazados</li> <li>4. Limitar Crecimiento en áreas de inundaciones</li> <li>5. Establecer un consejo consultivo turístico, que unifique criterios y acciones y seguimiento de las mismas</li> </ol>

	<p>6. Protección de los arrecifes y santuarios marinos y los que ya están protegidos que se aumente la vigilancia y el ordenamiento.</p> <p>7. Mayor participación e involucramiento del Sector Turismo</p> <p>8. Programas de empleo temporal para reactivar la zona turística</p> <p>9. Formación de comités de emergencias</p> <p>10. Que el gobierno ofrezca compensación o subsidios ante desastres naturales.</p> <p>11. Implementar planes/programas de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de desastres</li> <li>• Conservación del agua</li> <li>• Conservación de costas</li> <li>• Estatales ante el Cambio Climático</li> </ul>
Investigación y educación	<p>1. Programas a empleados, población local y huéspedes sobre educación, conservación y limpieza de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Playas</li> <li>• Cambio Climático</li> <li>• Agua</li> <li>• Rayos UV</li> <li>• Contaminación Ambiental</li> </ul> <p>2. Realizar más investigación sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atractivos y servicios ecosistémicos y ligarlo con el turismo</li> <li>• Evaluar el nivel de conocimiento de las empresas y los turistas sobre el tema</li> <li>• Exposición de eventos de extremos de riesgo</li> <li>• Marketing y cambio climático</li> </ul>

## 9. DISCUSIÓN

### 9.1. Caracterización de los ciclones tropicales en el Pacífico Mexicano.

La hipótesis planteada al inicio de la investigación fue que los impactos negativos en el turismo de la población costera por efecto de los ciclones tropicales incrementarán a causa de la intensificación de éstos ante el Cambio Climático, sin embargo esto no fue comprobable en esta investigación (figuras 8-12).

Esto se apoya con un documento reciente del Panel Intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) 2012, donde se habla de que la confiabilidad para determinar un aumento en la actividad ciclónica por acción antropogénica es baja.

Sin embargo cuando se habla de ciclones tropicales en México es preciso mencionar también lo que ocurre en el Océano Atlántico, ya que los registros son mayores y han ofrecido algunos datos interesantes. De acuerdo con la SEMARNAT (2012), en décadas recientes, la temperatura superficial del mar Atlántico tropical ha aumentado, y con ello la intensidad de los ciclones tropicales en esa zona. Este fenómeno es conocido como Oscilación Multianual del Atlántico.

Durante el periodo de 1970 a 2009 se reportó un incremento en la ocurrencia de huracanes categoría 1 o mayor, volviéndose más frecuente la aparición de sistemas de categorías 3, 4 y 5 especialmente, en el Golfo de México y el Mar Caribe. En el mismo análisis también se indica que en el Pacífico, los huracanes muestran un decremento en su ocurrencia para el mismo período, mientras que las tormentas tropicales han incrementado (SEMARNAT, 2012; INE-SEMARNAT, 2006). Lo cual coincide con los resultados obtenidos en nuestro estudio.

Aunado a esto en un informe del Plan Estatal ante el Cambio Climático en Baja California Sur, en un estudio realizado por Romero y Romero, para el Pacífico Mexicano se encontró que estadísticamente se muestra una disminución en la intensidad promedio en la última década (2001-2010) en

comparación con la década de 1991-2000.

De esta forma y con los argumentos en base a los resultados anteriormente dados, se plantea la pregunta sobre ¿Cuál es la relación entre el cambio climático y ciclones tropicales?

Para Sánchez (2010), las tendencias en la frecuencia de ocurrencia de huracanes no son atribuidas al cambio climático actual, y de acuerdo con él, la tendencia actual de la temperatura superficial del mar en el Pacífico tropical llevará a que permanezca por encima de la media climatológica, y se espera así que la intensidad de los vientos en un huracán se incrementen como resultado de la permanencia de altas temperaturas superficiales del océano.

De este modo una superficie del mar más cálida es consecuente con un mayor intercambio de calor entre el océano y la atmósfera, y consistente con una atmósfera más húmeda e inestable. Así se traducen entonces en un aumento en la temperatura del océano y del vapor de agua en la atmósfera. Ambos procesos están ocurriendo por el cambio climático y se espera que continúen.

Sin embargo en contra-argumento de estas afirmaciones Manso, 2006 menciona que los científicos exponen también que “en un clima más cálido aumentaría más la temperatura en la troposfera baja que en la superficie del océano, atenuándose por lo tanto el gradiente térmico vertical y la inestabilidad en la troposfera baja, lo que dificultaría la génesis de los ciclones tropicales que deriva, entre otras variables, de ese gradiente”.

Por lo tanto no está muy claro cómo el calentamiento global afectará la intensidad y frecuencia de los ciclones tropicales en el Pacífico Nororiental. Aun así, se han identificado variaciones en las condiciones oceánicas con respecto al cambio climático actual, y son: incremento en el contenido de calor oceánico, incremento del nivel del mar, cambio en la distribución de la salinidad y cambio en las concentraciones de los componentes bioquímicos (Sánchez, 2010).

Además no se tiene que dejar a un lado aquellos fenómenos que han afectado la génesis y comportamiento de los ciclones tropicales, ya que con base a los registros de la NOAA y la base de datos de la CONAGUA se observa



una mayor asociación entre la mayor frecuencia de tormentas tropicales y huracanes con El Niño (ENOS) en el Pacífico (Lanza, 2010).

En cambio en el Atlántico el fenómeno del Niño provoca que los patrones de viento se distribuyan de tal forma que la cizalladura vertical se incrementa sobre el Caribe y el Atlántico, lo que contribuye a evitar que los disturbios tropicales se desarrollen (en el Atlántico Norte). Con la presencia de este fenómeno se produce una reducción sustancial en el número de ciclones tropicales en el océano Atlántico, especialmente en bajas latitudes, y en la intensidad de esos sistemas. A diferencia de lo que ocurre en el Pacífico nororiental ya que la frecuencia de los huracanes se incrementa durante los años ENOS, debido al incremento de la temperatura del mar, la cual se asocia con el potencial máximo de la intensidad de los ciclones tropicales. Lo opuesto ocurre cuando se enfrían las aguas del Pacífico ecuatorial oriental, debido al fenómeno de La Niña (Rubiera, 2006).

Entonces con esta información, el Niño contribuye al aumento de ciclones tropicales en el Pacífico Nororiental y una disminución de ciclones tropicales en el Atlántico Norte. Esto también se apoya con el estudio de Romero y Romero, donde consideraron solamente aquellos años que durante toda la temporada mantuvieron condiciones ya sea del Niño, de la Niña o Neutro, y obtuvieron que el número de ciclones de alta intensidad durante los años El Niño es significativamente mayor al número de ciclones de alta intensidad durante los años La Niña. Además de que la energía acumulada (ACE) es significativamente mayor durante los años El Niño que durante los años Neutros, no encontrándose diferencia de con los años La Niña.

Además del ENOS, otro parámetro importante, y que además se relaciona con la frecuencia de los ciclones tropicales es la “Oscilación Cuasi Bienal del viento estratosférico”. Durante la fase este, en los sistemas que se mueven al oeste dentro de los 20° de latitud al norte y sur del Ecuador se inhibe el desarrollo y la intensificación. En la fase oeste se estimulan la formación y la intensidad (Rubiera, 2006).

También, en el estudio de Romero y Romero en cuanto a la Oscilación Decadal del Pacífico (PDO) y la actividad ciclónica del Pacífico Noreste argumenta que “durante las fases frías la latitud media de la región de formación de los ciclones es mayor a la latitud media de las fases cálidas”, dichas en otras palabras durante las fases frías los ciclones suelen formarse más al norte que durante las fases cálidas y los ciclones durante las fases cálidas suelen presentar trayectorias más largas, aun cuando entran a tierra. En el mismo estudio Romero y Romero, encontraron que no existe diferencia significativa entre la velocidad de desplazamiento durante las fases frías y cálidas de PDO, además que la intensidad de los ciclones es mayor durante las fases cálidas que durante las frías.

No cabe duda de que la información para el océano Atlántico es mayor, y el estudio en las cuencas del Pacífico en algunos puntos no es muy bien entendida, y aunque los registros del Atlántico son mayores que en el Pacífico, los expertos consideran todavía dudosos los datos anteriores a la era de los aviones de reconocimiento y de los satélites meteorológicos (Rubiera, 2006).

Básicamente las preguntas acerca del cambio climático y ciclones tropicales, se basan en si la frecuencia, distribución geográfica e intensidad de los ciclones tropicales podrán cambiar en el futuro. Pero algunos modelos indican que la frecuencia de los ciclones tropicales al nivel global es probable que disminuya. Sin embargo como bien menciona Rubiera, 2006, este escenario global medio puede enmascarar la variación regional, ya que algunas áreas del planeta pudieran incrementar la frecuencia, intensidad y riesgo de estos eventos, Es así como en cuanto a esta relación cambio climático-ciclones tropicales hay una gran incertidumbre en la comunidad científica y no existe una respuesta definitiva.

De lo que no debería haber dudas es de que una tendencia creciente en el calentamiento del océano por el cambio climático combinado con una fase cálida natural y recurrente del mismo tendría efectos no lineales insospechables (Manso, 2006). Y los ciclones tropicales nunca dejarán de ser una amenaza

para las distintas poblaciones, provocando así pérdidas en una gran cantidad de sectores económicos y en todos los niveles sociales.

## 9.2. Daños por impactos de ciclones tropicales

Con respecto a los ciclones tropicales que han tenido impactos económicos negativos sobre el lugar donde impactó, se destaca el ciclón Kenna, es importante mencionar que estos son datos oficiales del Centro Nacional de Prevención de Desastres, y aunque pueden existir más que incidieron en las costas del Pacífico Mexicano los más destacados han sido los que aparecen en el anexo 6.

Es imposible deslindar un ciclón tropical con sus posibles efectos, los cuales pueden llegar a convertirse en desastres, en un estudio realizado por Bouwer (2011) analizó como eventos relacionados con el clima como tormentas, ciclones tropicales, inundaciones etc. han incrementado alrededor del mundo aumentando así las pérdidas económicas.

Los ciclones tropicales pueden tener un impacto negativos sobre el medio físico, ya que los vientos, lluvia y marejadas (marea de tormenta), pueden repercutir sobre el medio ambiente, salud humana, agua, vegetación fauna, paralización de las actividades, paisaje entre otras (Mata, 2000).

Para entender de una manera más clara porque ocurre esto, es importante considerar la intervención humana sobre el espacio físico natural, la cual ha provocado que los desastres se magnifiquen, además que son el resultado de impactos derivados del desvío de cauces, deforestación, apertura de caminos y por construcción de infraestructura sin tomar en cuenta las condiciones del medio, y así, se ha visto con frecuencia la invasión de humedales, laderas, terrazas aluviales y otras áreas sensibles a la fuerza de los fenómenos naturales, con asentamientos y otras actividades (Mata, 2000). Del cual el Pacífico Mexicano y más específicamente la costa Jaliscience no están exentos.

En el periodo de 1980 a 1999, los costos económicos exclusivamente por fenómenos hidrometeorológicos se estimaron en un promedio de 230 mdd anuales (SEMARNAT, 2012). O el caso de Isidoro en Campeche con un estimado de 2,600 millones de pesos (Azuz *et al.*, 2010). Si se toma en cuenta los costos ocasionados por Kenna fueron de aproximadamente 1,800 millones de pesos (CENAPRED, 2003), esta cantidad es comparable al producto interno bruto del Distrito Federal del Sector Terciario de 2011, que fue de aproximadamente 1,400 millones de pesos, y rebasa por mucho el mismo rubro para Jalisco que fue de 350 millones de pesos (INEGI). Con estas cantidades es posible notar que un meteoro de esta naturaleza puede desestabilizar a un país o región entera como fue el caso de Mitch en Centroamérica.

Con los resultados expuestos en la primera parte de esta investigación es posible observar las distintas categorías de los ciclones tropicales, los cuales no deben subestimarse en lo absoluto, ya que se pensaría que a una categoría mayor serían las pérdidas mayores, pero esto no es así ya que dependerá más de las condiciones propias de cada evento, como menciona Mata, (2000) con el huracán Mitch, que se presentó como tormenta tropical pero se estacionó en Honduras y Venezuela durante varios días seguidos, lo que produjo un magnificación de los daños a niveles nunca vistos en esos países (Mata, 2000).

Por lo que es importante mantener la calidad de la infraestructura existente, para que puedan resistir, ya que los costos económicos de mantener segura infraestructura costera ubicada en zonas de alto riesgo ciclónico, son elevados y se incrementaran al paso del tiempo (Mata, 2000; Azuz *et al.*, 2010).

Estos son impactos negativos que en nuestro estudio fueron considerados por la población (tabla XI) sin embargo también hay que considerar algunos impactos positivos como mencionaron los encuestados sobre una mayor unión por parte de la población y por parte institucional, además de que el agua que deja el huracán es importante, para la agricultura y para la pesca por el arrastre de sedimentos que son alimento para los peces.

Otra respuesta fue que se vuelve a construir todo, es decir un sector productivo se ve beneficiado, esto coincide en parte con el estudio realizado por

(Hsiang, 2010) donde correlacionó cuales sectores se ven beneficiados con los ciclones tropicales y la pesca y agricultura se ven negativamente relacionados mientras que el sector de construcción se ve beneficiado. La diferencia puede deberse a que será de total importancia la categoría y condiciones propias del ciclón tropical que toque tierra.

A diferencia de los costos económicos que van en aumento con cada ciclón tropical, las muertes a causa de estos eventos no son muy numerosas como es posible observar en la tabla V. El promedio de muertes por año en el periodo de 1980 a 1999 fue de 506 personas, mientras que en la última década (2000-2011) fue de 154 decesos (SEMARNAT, 2012). Además de que México no es un país que contribuya en gran proporción con estas estadísticas, no al menos hasta el 2010, como el caso de Bangladesh el cual por sí sólo representa el 49% de todas las muertes debidas a ciclones tropicales (Ali, 1996).

Además de acuerdo a la respuesta de los encuestados sobre si con la información que se proporciona se cree que han disminuido las muertes y daños en infraestructura (figura 21) más del 80% dijeron que sí, lo cual coincide con respecto a las muertes pero no a los daños que se manifiestan en aumento de pérdidas, con respecto a los datos oficiales del CENAPRED. Aunado a esto sobre la pregunta sobre si la información que proporcionan las autoridades es suficiente se respondió con un 76% que sí, y 20% que no, las personas que respondieron variable, se debió a que decían que avisaban y no pasaba nada, o asustaban a las personas de más, sin embargo pienso que es mejor prevenir que lamentar. Muchos de los cuales además no tienen planes en sus lugares de trabajo sobre qué hacer en caso de un ciclón tropical (figura 22).

Una de las razones por las cuales podrían haber disminuido las muertes, además de que fue mencionado por los encuestados, es debido a la oportuna respuesta de Protección Civil, el cual que ha implementado el Sistema de Alerta Temprana para Ciclones Tropicales (SIATCT), a partir del año 2000. Además de la efectiva actuación de la Secretaria de la Defensa Nacional (SEDENA) y de la Secretaria de Marina (SEMAR), en el marco del programa de emergencia

ante desastres DN-III-E y Plan Marina, ya que los encuestados mencionaban “el gobierno sí ayuda”, los “militares sí apoyan”. Es decir estos programas sí han sido efectivos. Aunado con la gran cantidad de medios masivos de comunicación, (anexo 8) como el caso de las antenas con bocinas, radio, televisión, lo cual contribuye a que las personas participen, estén enteradas y por lo tanto prevenidas (SEMARNAT, 2012).

Otro factor importante es que los refugios temporales ayudan de una manera importante, en este estudio faltó ahondar en este tópico, pero por ejemplo en el caso de Bangladesh los refugios juegan un rol importante ya que el 15% de la población afectada buscó refugio, y ha sido estimado que estos han contribuido a salvar miles de vidas (Dasgupta, 2010).

Es importante también un adecuado pronóstico para el seguimiento de las trayectorias, aunque no siempre es fácil seguir de una manera exacta hay buenos modelos que ayudan, pero sí es buena idea mejorar en una mayor precisión sobre posibles lugares de inundación, altura que podría alcanzar, lo cual es un punto débil de pronósticos como el caso de Bangladesh (Dasgupta, 2010), lo cual no se separa mucho de la realidad de la costa de Jalisco.

Para finalizar este apartado es importante tener en cuenta que las estimaciones económicas de pérdidas económicas, pueden variar y para poder realizar una evaluación lo más certera, el valor de los recursos perdidos o dañados tiene que ser considerado para escenarios a corto como a largo plazo, con base en su valor como “capital” o valor económico. Además de no olvidar los valores indirectos, como la protección de la costa por un arrecife o el apoyo que, los manglares ofrecen a las pesquerías, y protección ante ciclones tropicales de los cuales no se tiene una estimación certera de lo que aportan (Informe técnico, 1989). Además de las actividades que dependen de otras. Y no olvidar la exposición de las personas que varía de lugar a lugar.

### 9.3. Exposición de la población y turismo

Cuando se habla de exposición, es indispensable hablar de la población y las amenazas a las que se encuentran sujetas. En la actualidad de cada diez

millones de nacimientos al año en el mundo, nueve ocurren en los países en vías de desarrollo, lo cual aplica para México. Este crecimiento es un factor importante a tomar en cuenta ya que esto se manifiesta en la concentración urbana en zonas propensas a sufrir deslaves, inundaciones, vientos, marea de tormenta, es decir son lugares que antes por ser marginales no estaban poblados pero que son invadidas bajo la presión demográfica (Mata, 2000).

Por lo que el aumento en los daños obedece también a un aumento de la exposición de los propios sistemas a fenómenos hidrometeorológicos extremos. Es así como un incremento de la urbanización en zonas costeras y planicies bajas ha aumentado la exposición de la población y de la actividad económica a eventos climáticos extremos, como el caso de los ciclones tropicales (anexo 3) (SEMARNAT, 2012).

Como es posible observar en los resultados (figura 15) y si se habla específicamente de Puerto Vallarta, presenta una tasa de crecimiento poblacional por arriba del promedio regional y estatal. Se estima que para el año 2030, la población municipal alcance los 360 mil habitantes. Acorde a esta proyección, se espera que más del 70% de la población se concentre en la clase de edad de 15 a 64 años. Será gente que demandará más infraestructura, educación, empleo y recursos (Plan Municipal Puerto Vallarta, visión 2030). Y por lo tanto puede haber una mayor exposición al aumentar la intensidad de los ciclones tropicales por efecto del cambio climático.

En un análisis de los recursos otorgados en el periodo 2004-2008 por el Fondo de Desastres Naturales (FONDEN), el cual es un instrumento financiero dentro del Sistema Nacional de Protección Civil, que apoya a las entidades federativas, en la atención y recuperación ante fenómenos naturales; y considerando exclusivamente los eventos en los cuales se reportaba explícitamente el impacto de algún sistema tropical (“ciclón tropical”, “tormenta tropical”, “huracán”) sobre los estados costeros, se calculó un gasto superior a los 17 000 millones de pesos (Azuz *et al.*, 2010).

Dichos recursos fueron canalizados por medio de secretarías federales y estatales relacionadas con: comunicaciones, transporte, salud, medio ambiente,

educación y desarrollo social El 84% del monto total se destinó a SEDESOL (urbano y vivienda) y a SCT (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, federal y estatal), con lo que se supone que los mayores daños se presentaron en la infraestructura existente (Azuz *et al.*, 2010).

Gran parte de la infraestructura es turística, con la que de acuerdo a los resultados observados va en aumento, en cuanto a personas y en cuanto a infraestructura hotelera representado en este estudio con los cuartos promedio existentes, porcentaje de ocupación y número de turistas nacionales y extranjeros (figura 17,18,19). Lo que supondría una mayor exposición para los turistas si los ciclones tropicales aumentan en intensidad. Jalisco se identifica por ser una entidad que capta un mayor interés por el turismo nacional que el internacional (figura 17). Dentro de los motivos que han influido en este sentido, entre ellos podemos señalar: la falta de carreteras interestatales más seguras, en mejores condiciones y con una debida señalización, la falta de servicios médicos eficientes, la delincuencia que ha crecido en los municipios y la falta de programas educativos en las escuelas para desarrollar técnicos o especialistas en el sector, los cuales son elementos que el turismo extranjero siempre busca y los municipios en su mayoría no los ofrecen (SETUJAL, 2011).

Por lo que es importantísimo tomar en cuenta estos elementos para mejorarlos ya que como se observa en la tabla XII, el turismo en los lugares donde se realizaron las encuestas es de vital importancia para la región, además de que las actividades realizadas y valoradas por los habitantes (tabla XIII, XIV) que se encuentran expuestas a ciclones tropicales que repercuten en el turismo y que podrían ser agravados por el cambio climático. Ya que un ciclón tropical detiene casi por completo las actividades al aire libre, como snorkel, visitas en lancha, pesca deportiva etc. (tabla XIII) lo que repercute directamente en la economía local.

Si se habla específicamente del área costera, donde un aumento en infraestructura turística, habitacional o un crecimiento de la región, provoca un aumento en la vulnerabilidad de los habitantes y visitantes a huracanes, un aumento en el daño de esta misma región costera causada por los ciclones



tropicales puede verse reflejada en la vulnerabilidad socioeconómica, más no como un indicativo de que la actividad ciclónica ha aumentado. Por lo que es importante tener en cuenta esto, ya que no siempre es posible asociar impactos como pérdidas de vida o daños a los ecosistemas debido a eventos extremos, y tener cuidado al utilizarlo como un mecanismo de medición. Un ejemplo de esto es que se ha señalado que las pérdidas por huracanes, en América y el Caribe no ha aumentado desde 1940, y lo que sí ha aumentado es el riesgo de los asentamientos humanos, principal razón por lo que los impactos han aumentado (IPCC, 2012).

Es así como, del efecto natural (iniciador) en este caso un ciclón tropical, provoca que se multiplican sus consecuencias por las condiciones propias de cada región afectada, debido al aumento de la densidad de población que habita allí o viene de visita, viviendas mal construidas, poco firmes, ubicadas en terrenos inadecuados (empinados y deslizantes), cercanos a regiones de gran susceptibilidad ambiental, por causas que indican una falta de previsión, ordenamiento y mejoramiento de las condiciones socioeconómicas de las familias y de falta de regulación por parte de las autoridades, es decir: por la vulnerabilidad antropogénica, con todas sus facetas que ésta involucra (Mata, 2000).

#### 9.4. Vulnerabilidad de la población

Reducir la vulnerabilidad es garantizar la productividad futura y por lo tanto, minimizar el impacto en pérdidas humanas e ingresos de futuros eventos catastróficos ya que la productividad de cualquier país es el resultado de la mezcla de la eficiencia con que se aprovechan tres variables o recursos: el humano, el de capital y el natural (Barahona y Doryan, 1999).

Por este motivo el análisis de vulnerabilidad fue incluida en este estudio. Y se siguió la metodología de la Guía para la Elaboración de Atlas Estatales y municipales de Peligros y Riesgos 2006. Aunque los resultados parecen ser subestimados en algunas ocasiones es preciso mencionar que se siguió la

metodología oficial, y en su caso se debería revisar y adecuar los rangos e indicadores tomados para que pueda reflejar más la realidad.

Como es posible observar en la tabla IX la condición obtenida de vulnerabilidad social final para el municipio de Puerto Vallarta fue: baja, esto se apoya con el estudio de Juárez *et al.* (2006), donde resultó que este municipio presenta un nivel socioeconómico muy alto. Esto podría ser explicado debido a su auge económico del sector turismo, que es su principal actividad. Además, Puerto Vallarta genera una derrama económica que aporta más del 40% del total de ingresos por turismo que recibe el Estado de Jalisco cada año. Sin embargo es preciso mencionar que su infraestructura turística se concentra solamente en la zona costera (Quintero y Cabral, 2008).

Aunado a esto Puerto Vallarta presenta crecimiento de población muy fuerte junto con una densidad y grado de urbanización alta de la población. De los municipios costeros Puerto Vallarta tiene las mejores características en educación, vivienda con condiciones excelentes, 99% servicios de agua, energía eléctrica y drenaje (Juárez, 2006) además de buenos indicadores que es posible observar en la tabla VII.

Sin embargo el auge de Vallarta de acuerdo con Quintero y Cabral (2008) provoca que exista marginación en otras zonas del municipio, además que afecta a toda la región de la Costa Norte ya que se focaliza la atención a través de promoción y difusión como el único o más importante destino en la región. De esta manera y centrando la atención en un municipio se excluye a municipios como Cabo Corrientes, La Huerta y Tomatlán los cuales obtuvieron en este estudio un grado de vulnerabilidad social final media y alta, que indica un desarrollo que no se encuentra en el mismo nivel de Puerto Vallarta.

Esto es apoyado con el estudio de Juárez (2006) donde el Nivel socioeconómico de Tomatlán, La Huerta Cabo Corrientes es bajo, ya que su densidad poblacional es muy baja, no tienen población urbana amplia. En este grupo de municipios existen contrastes en las variables socioeconómicas, en cuanto a la cobertura de servicios básicos en las viviendas.

A diferencia de Cihuatlán donde el nivel socioeconómico es medio, con un crecimiento de población lento, densidad de población varía en valores medios y muy altos y con un grado de urbanización medio, en éste municipio 99% tienen agua, energía eléctrica y drenaje (Juárez, 2006).

Además los resultados obtenidos en este estudio se apoyan también de la investigación realizada por Almejo (2011) donde la vulnerabilidad sociodemográfica para los municipios costeros de Jalisco resultó en media y baja. Aunado a esto Puerto Vallarta es el municipio con la mayor Huella Ecológica, mientras que Cabo Corrientes registra la Huella Ecológica (indicador que permite estimar el consumo de recursos y los requerimientos de asimilación del desperdicio de una población humana, en términos de área de terreno productivo) más baja (Chávez-Dagostino *et al*, 2008)

Por otro lado con los resultados obtenidos fue posible observar una polarización de la vulnerabilidad social, es decir el municipio con vulnerabilidad más alta se encuentra en el centro de la franja costera de los municipios costeros de Jalisco, esto se apoya de lo descrito anteriormente por Chávez-Dagostino *et al*. (2008), donde infieren que la región costa de Jalisco está polarizada, esto es, que el desarrollo se expresa de manera muy significativa en sus extremos norte y sur: Puerto Vallarta y Barra de Navidad-Melaque.

No se debe de olvidar que un municipio costero con gran cantidad de población e infraestructura, tiene una mayor vulnerabilidad simplemente por estar ubicado cerca de la costa, y el riesgo de inundación y de sufrir pérdidas humanas y económicas ante escenarios de cambio climático), es mayor (Espejel, *et al*. 2010). En 2005, poco más de una tercera parte de la población nacional (36.5%) residía en municipios expuestos a ciclones tropicales, y uno de cada tres mexicanos habitaba en zonas sujetas a inundaciones, situación que podría agravarse por el cambio climático (Almejo, 2011).

Las actividades económicas que realizan cada uno de los municipios marcan una diferencia importante en la vulnerabilidad social ya que los municipios turísticos con una infraestructura hotelera amplia, están respaldados

por la inversión financiera y son los que menos riesgo social presentan (como el caso de Puerto Vallarta y en parte Cihuatlán) a diferencia donde se presenta actividades económicas como la agricultura tradicional o la pesca, que no cuenta con un respaldo económico firme (Como Tomatlán, La Huerta y Cabo Corrientes) (Juárez, 2006).

Si se tiene en cuenta esto, es posible aplicar medidas precautorias, preventivas, regulaciones y prohibiciones, las cuales pueden llevar a una reducción de la vulnerabilidad, menores daños o al incremento de la sostenibilidad de las actividades humanas, así como la conservación y preservación del medio ambiente. En general se pueden establecer factores que influyen fuertemente sobre las medidas que se deben tomar para afrontar las pérdidas o reducir la vulnerabilidad como: alerta temprana, puesta a salvo y evacuación; soluciones estructurales; la zonificación restrictiva y ordenamiento territorial; abandono de zonas de uso público y áreas de peligro; aceptación del peligro y manejo comercial del riesgo (Mata, 2000).

Dicho de otro modo estas medidas adaptativas ayudarán a reducir la vulnerabilidad ante el cambio climático, las cuales son muy específicas de este tipo de zonas cercanas a la línea de costa, por lo que es necesario primeramente entender mejor la vulnerabilidad de un sector productivo como el caso del turismo, para así poder proponer medidas de adaptación ante una amenaza como lo son los ciclones tropicales que pueden cambiar su dinámica por efecto del cambio climático.

#### 9.5. Vulnerabilidad del turismo ante el clima.

La importancia del turismo en la región costera de Jalisco no queda en duda en lo absoluto. Además de que esto se apoya con las respuestas de los encuestados (tabla XII) también es posible observar que las ofertas de los distintos lugares como las actividades en lancha, sol y playa, paseos para el avistamiento de ballenas entre otros dependen del estado del tiempo (tabla IX)

solamente no es el caso de la hotelería, restaurantes y festival del mar si se realiza en espacios cerrados.

Además de que de los atractivos más valorados por los encuestados, todos en Barra de Navidad, La Manzanilla, Punta Pérula dependen del estado del tiempo, en Melaque sólo los restaurantes no, y en Puerto Vallarta los que no dependen son museos, su gente, hotelería.

Con esta información es posible notar la gran dependencia del turismo de las localidades, y como éste depende del clima, tal y como se menciona en la declaratoria de Davos, 2007: “El clima es un recurso esencial para el turismo (como motivación histórica principal de los viajes), por lo que es un sector muy sensible a los efectos del cambio climático y del calentamiento global, muchos de los cuales se están experimentando ya”.

Bujosa y Rosello (2012) mencionan que el promedio en la temperatura diaria, ha sido identificada como un factor importante que explica la elección de destino costero para el turismo nacional en España. Estos hallazgos de Bujosa y Rosello no quedan muy claros si se quisieran aplicar a la costa Jalisciense ya que durante las vacaciones de verano (julio-agosto) en Jalisco hay más turismo nacional, pero en noviembre-diciembre es en su mayoría turismo de Canadá y Estados Unidos, Además los encuestados mencionaron que los turistas gustan más del calor en verano por lo que si aumentara el calor en invierno podría haber más turismo internacional porque a ellos les gustan los lugares calurosos. Pero del lado de turismo nacional podría ser contraproducente tener más calor en verano, por lo que dependerá de las condiciones específicas del sitio.

Esta temporalidad del turismo internacional coincide exactamente con los resultados arrojados por el índice de Turismo Climático realizado solamente para Puerto Vallarta por la disponibilidad de información (figura 13), siendo los meses de noviembre a abril los más favorables para realizar el turismo en base a las variables climatológicas del índice (tabla IV) y también coincide con semana santa y pascua las cuales son aprovechadas por el turismo nacional para ir a recrearse a las playas.

Básicamente los puntajes más bajos de los resultados del índice de deben principalmente a las lluvias y aumento de temperaturas en los meses de junio a septiembre. Siendo también manifestado por los encuestados que los meses de septiembre y octubre son de los más malos para las localidades en cuanto a afluencia turística.

En su estudio Yu *et al.* (2009), mencionan que el impacto reciente del calentamiento global sobre el clima y por consecuencia en el turismo varían de sitio a sitio. Por ejemplo aumento en las temperaturas tendrían un impacto positivo en las latitudes altas sobre el turismo ya que favorecería el clima para un disfrute y realización de actividades turísticas. A diferencia de otras regiones como como Florida. Por otra parte, este impacto en Jalisco variaría de una temporada a otra ya que si aumentara el calor en invierno sería favorable, pero aumento de calor en verano no sería así, por llegar a ser posiblemente temperaturas demasiado cálidas.

Sin embargo, como en el estudio de Yu, *et al.*, 2009 la temperatura promedio no es suficiente para representar la capacidad de elección turística del sitio. Por ejemplo, en su estudio entre Florida y sitios de Alaska las tormentas son más limitantes que la temperatura durante gran parte del año. Y en la costa de Jalisco los ciclones tropicales y la temperatura son una combinación de factores limitantes para el turismo local.

Además de que estos eventos extremos como los son los huracanes están acompañados de vientos y mareas de tormentas los cuales resultan en una intensa erosión de las playas (Castelle *et al.*, 2008) que resultan en pérdida de playa.

Cabe mencionar un ejemplo de esto, ya que en Cihuatlán las marejadas han desaparecido una parte enorme de la playa de Barra de Navidad, en una distancia aproximada de 250 metros de largo, y afecta a muchos locales situados a lo largo de la costa, lo que ha generado preocupación entre la población de ignorar las causas que han provocado. Los residentes han

expresado su preocupación y la falta de interés de las autoridades para comprender sus causas (Verdebandera, 2011).

En relación con el turismo de playa, grandes países en desarrollo podrían ser los más vulnerables debido a la alta exposición y la baja capacidad de adaptación (Perch-Nielsen, 2010), como en el caso de México, que se refleja en la pérdida de atractivo a causa de eventos extremos como ciclones tropicales, donde la pérdida de recursos naturales, como la playa, los organismos marinos, tendrían un impacto en la economía de la Costa de Jalisco.

Es importante resaltar que los turistas internacionales son altamente influenciados por los cambios observados en el entorno local, regional e internacional. El flujo de turistas que llega a un destino puede modificarse por la información de eventos negativos que ocurren en el lugar, por problemas nacionales o por eventos de tipo internacional, como: eventos extremos, inseguridad, brote de enfermedades entre otros.

Un ejemplo reciente es lo ocurrido en el 2009, cuando “la Secretaría de Salud Estatal se declaró en alerta en fase preventiva y estableció un cerco epidemiológico en la Central de Autobuses de la Zona Metropolitana, puertos y en los Aeropuertos Internacionales de Guadalajara y Puerto Vallarta, lo que representó el desplome en la economía, con el cierre de todos los establecimientos con venta de alimentos y bebidas, como restaurantes, discotecas y en perjuicio de los establecimientos enfocados a la prestación de servicios turísticos” (SETUJAL, 2011).

#### 9.6. Percepción de la población costera de Jalisco

Como se mencionó anteriormente la aceptación de un peligro o una amenaza es un factor importante para poder reducir la vulnerabilidad, y así para que las medidas de adaptación sean mejor aceptadas, por lo que la percepción toma importancia dentro de esta investigación.

De acuerdo con los resultados obtenidos en base a las encuestas realizadas a los habitantes de la Costa de Jalisco, en la pregunta si habían

observado variaciones de temperatura durante los últimos años, el 40% respondió que sí, haciendo referencia notable en un aumento de temperatura (figura 23), parte del muestreo se realizó en verano el cual de acuerdo con Hansen, *et al.* (2012) es cuando la mayor productividad biológica ocurre, el autor menciona también que en esta estación es cuando el cambio climático podrá tener su mayor impacto en la humanidad, lo cual pudo observarse en nuestro estudio, ya que en las respuestas se afirmaba que el calor era demasiado, además de que las temporadas de calor y frío a las que estaban acostumbradas ya no eran las mismas, esto se apoya también con lo expuesto por Hansen *et al.* (2012): el cambio climático no solo aumenta el calor, sino que prolonga las condiciones de verano a primavera y otoño.

Por su parte Vedwan y Rhoades (2001), afirman que existe la percepción de que la distribución de la temperatura ha experimentado un cambio significativo además de un aumento global de las temperaturas; lo cual también se reafirma en este estudio donde el aumento de calor y temperaturas más extremas fueron respuestas mencionadas por parte de los encuestados.

En la pregunta en cuanto si habían escuchado hablar sobre el cambio climático el 80% respondió que sí y el 20% que no (figura 24), esto es muy parecido a lo encontrado en la encuesta realizada a estadounidenses elaborada por Los Angeles Times donde el 82% respondieron que sí (Leiserowitz, 2005), la que sí varía es la encuesta realizada por MAPFRE en 2009 a españoles donde el 96.5% respondió que sí.

Sin embargo cuando se les preguntó sobre lo que lo que habían escuchado, algunos no se acordaban y respondieron con una gran diversidad de respuestas (tabla XV). Esto puede deberse a la “deseabilidad social” donde los entrevistados modelan sus respuestas en función de lo que se considera socialmente conveniente o normal, o en función de lo que perciben que busca el encuestador con sus preguntas (MAPFRE, 2009). Este podría ser un claro ejemplo de esto ya que el mayor porcentaje (18.2%) de lo que asociaban con el cambio climático no recordaban y no sabían, inclusive después de haber dicho que si habían escuchado la palabra cambio climático.



De las asociaciones encontradas con respecto al cambio climático se esperaba que aumento de temperatura fuera una de las primeras asociaciones por las respuestas anteriores sobre variación del clima, sin embargo esto no fue así, ya que aumento de temperatura ocupó el lugar número cinco (tabla XV), a diferencia del estudio realizado por Novión y Estrada (2011) donde aumento en las temperaturas fue uno de los factores que presentó una alta percepción de cambio climático, en el mismo estudio el segundo factor que la gente percibía con respecto al cambio climático fueron las lluvias, y posterior sobre los derretimientos de los hielos.

A diferencia de nuestra investigación donde el segundo factor fueron los derretimientos de los polos y más lluvias y huracanes en lugar número siete. Pero otro estudio que sí coincide con los resultados obtenidos en nuestra investigación fueron los obtenidos por parte de Leiserowitz en 2005 donde el deshielo de los glaciares y el hielo polar fue la categoría con más respuestas obtenidas por parte de los estadounidenses, lo que indica que este impacto actual y proyectada del cambio climático es actualmente la imagen más sobresaliente entre el público estadounidense (Leiserowitz, 2005), lo que podríamos aplicar también en nuestro estudio siendo el derretimiento de los polos el factor de asociación más nombrado.

Además encontramos que muchas personas que nos contestaban, se referían al cambio climático como “peligros”, lo cual coincide con el estudio de MAPFRE en 2009, donde las personas tienen sensaciones y sentimientos negativos, y que se menciona que posiblemente esto puede dar una idea de la carga emocional que están adquiriendo las cuestiones ligadas al desajuste del clima. También se debe de considerar que las percepciones públicas del riesgo no solamente son influenciadas por descripciones científicas y técnicas de peligro, sino también por una variedad de factores sociales y psicológicas, incluyendo la experiencia personal, el afecto y la emoción, la imaginación, la confianza, los valores y visiones del mundo (Slovic, 2000).

Otros factores que apenas se mencionaron fueron: el incremento del nivel del mar, deforestación y extinción de especies. Dichos factores en nuestro

estudio también fueron percepciones que estuvieron citadas en pocas ocasiones, a excepción de extinción de especies que no estuvo ni siquiera nombrada.

En la figura 25 es posible observar como los encuestados perciben que el cambio climático afectará en su vida cotidiana, sobresaliendo las respuestas de: “no afectará”, además de que encontramos comentarios como: “el cambio climático no existe” “son puros inventos”, lo cual Lorenzoni, Nicholson y Whitmarsh (2007) hablan sobre barreras que intervienen en la opinión de las personas tales como: escepticismo, la desconfianza, el fatalismo y la falta de conocimiento que también operan a nivel individual, los cuales pueden ser factores que intervinieron con las personas encuestadas en nuestro estudio.

En segundo lugar se obtuvo que el cambio climático afectaría en sus actividades de trabajo ya que todos ellos se encuentran realizando actividades que dependen directa o indirectamente del sector turismo, ya que eventos como ciclones tropicales o un aumento en la temperatura serían factores de especial sensibilidad en el flujo de turistas, esto se apoya con Da Cruz (2009) donde afirma que el clima es un importante elemento que interfiere en la duración y la calidad de las temporadas turísticas e influye decisivamente en la elección de los destinos y en los gastos turísticos. Lo cual fue posible constatar ya que los encuestados asociaron cambio climático- modificación del clima -pérdida o disminución de empleo.

Al igual que en el estudio de Novión y Estrada (2011), los encuestados indicaron que los cambios de ánimo y salud física se encuentran afectados de una manera negativa, y los mismos autores señalan que esto es de suma importancia ya que se refleja la creencia que la salud física y mental es susceptible de ser afectada por el entorno ambiental.

A diferencia del estudio de Leiserowitz en 2005, donde no se observaron asociaciones a los impactos del cambio climático en la salud humana, en nuestro estudio si existió esta asociación, y es de especial interés ya que éstos son probablemente uno de los mayores peligros del cambio climático para las sociedades humanas, especialmente para las personas con escasos recursos y

los niños de los países en desarrollo que no tienen la oportunidad de recibir una nutrición adecuada, agua potable y atención médica (Leiserowitz, 2005).

Dentro de las acciones que se podrían realizar para reducir los efectos negativos del cambio climático encontramos en primer lugar y con una gran diferencia en cuanto a las demás respuestas, a no tirar basura o reciclarla, donde los encuestados mencionaron esta acción ya se está llevando a cabo por parte de diferentes programas a cargo de hoteles o distintas instituciones.

También se observaron acciones como utilizar menos el automóvil o modernizar el transporte público, aprovechando en este mismo sentido la cantidad de los combustibles, esto contrasta un poco con lo encontrado por O'Connor, Bord y Fisher (1999) donde la mayoría evitarían un alto consumo de gasolina, pero no estarían dispuestos a dejar de utilizar el carro a cambio de usar trenes y automóviles compartidos de una manera más frecuente.

Es posible observar que existen personas que no saben o afirman que no se puede hacer nada ante las inclemencias del clima, este comportamiento lo explica Spence *et al.* (2011) donde una de las razones por las que las personas no realizan acciones ante el cambio climático, es porque carecen de experiencia de primera mano de sus posibles consecuencias, aunado a el escepticismo mencionado con anterioridad.

Es de esta manera como las personas que tienen una experiencia directa de los fenómenos que pueden estar relacionados con el cambio climático sería más probable que tenga interés en el tema y por lo tanto más propensos a realizar comportamientos sostenibles (Spence *et al.*, 2011).

Así, las percepciones específicas relacionadas al cambio climático y creencias del ambiente en general son igualmente predictores de un comportamiento intencional para para que se lleven a cabo acciones voluntarias (O'Connor *et al.*, 1999). Y aunque de acuerdo con Lorenzoni y Pidgeon (2006) existe un entendimiento limitado de las causas y soluciones al cambio climático, la percepción de la negatividad y la amenaza del cambio climático sigue estando psicológicamente temporal y espacialmente distantes.

Por último fue posible observar que la mayoría de las estrategias ante el cambio climático mencionadas por los encuestados son prácticas pro ambientales (no tirar basura, ahorro de energía, ahorrar agua, concientización). En cuanto a la información institucional los avances que se tienen sobre este tema son los Planes Estatales Ante el Cambio Climático los cuales son instrumentos de apoyo para el diseño de políticas públicas sustentables y acciones relacionadas en materia de cambio climático, a un nivel estatal y municipal (INE, 2012).

### 9.7. Medidas de Adaptación

Como es posible observar en la tabla XVII existen numerosas medidas de adaptación ante el cambio climático propuestas por los diversos autores, en artículos científicos, programas, planes, libros etc; todos estas propuestas de adaptación tienen como objetivo reducir la vulnerabilidad ante los impactos del cambio climático (Ivanova, 2012). Por lo que, para que las medidas de adaptación funcionen deben de ser cuidadosamente ideadas y evaluadas, para que queden insertadas en la compleja realidad de las sociedades que pueden ser de escasos recursos y vulnerables, o en un amplio rango de razones. Por lo que estas medidas deben ser una parte integral de un proceso de políticas de desarrollo que asegure la integración de la adaptación al clima en todos los sectores pertinentes de la sociedad (Mertz, *et al.*, 2009).

El Turismo es una de las áreas que requieren un análisis integral y completo. Ya que intervienen relaciones económicas, políticos, y sociales, además por el uso que hace del patrimonio natural, cultural, histórico y su relación directa con el clima, Por este motivo las instituciones nacionales e internacionales, gubernamentales, sociales y privadas dirigidas al turismo, se han abocado al estudio del tema (Sosa, 2010). Es a partir de aquí como las medidas de adaptación pueden surgir para ser implementadas en una realidad específica de una zona, para lo cual es necesario categorizarlas por la gran cantidad que pueden surgir, por lo que se siguieron las categorías de Scott, 2009 por ser desarrolladas en el sector turismo (tabla XVII).

Dicha diversidad de medidas de adaptación se puede observar en la tabla XVIII donde el análisis realizado mostró 133, siendo las de categorías de gestión empresarial y tecnológica las más citadas, siendo algunas difíciles de clasificar por pertenecer a más de una categoría.

En la tabla XIX es posible observar la categoría de política, estas serán posibles en Jalisco si, primero se logra posicionar el tema del cambio climático en las agendas gubernamentales, posterior a esto y tal como lo menciona Mertz, *et al*, 2009, las políticas deben ser para lograr inversiones específicas de activos físicos e institucionales que reduzcan la vulnerabilidad climática y aumentar rangos de tolerancia sin causar efectos contraproducentes. Como ejemplos es posible mencionar a la creación de infraestructura más fuerte en materia de transporte, energía y agua, mientras que los activos institucionales pueden ser los sistemas de información, financieros y sistemas de distribución de riesgos, seguros, educación y sistemas de alerta.

De acuerdo con Scott (2009), la Investigación sobre la adaptación del clima en el sector turístico se encuentra atrasada de 5 a 7 años con respecto a los sectores que han participado activamente (agricultura, recursos hídricos, construcción), y de acuerdo con el mismo autor existe potencial considerable para adaptarse al cambio climático en el sector turístico. A través de la investigación en distintos tópicos (tabla XIX) y apoyo gubernamental será posible desarrollar medidas aplicables ante el cambio climático.

Por lo que primeramente es necesario reconocer a los partícipes del sector (figura 4). Los turistas se caracterizan por su alta capacidad de adaptación, en el momento de elección del lugar a vacacionar (figura 4) ya que evitan destinos turísticos con problemática ambiental o social, a diferencia de la capacidad de adaptación de los hoteles que es baja, debido a que el hotel no puede simplemente pasar de un lugar a otro, a diferencia de los turistas. Del mismo modo, una agencia de viajes puede cambiar con relativa facilidad su enfoque de un destino a otro (Walmsley, 2011).

Eventos que han ocurrido durante los últimos años han demandado una mayor adaptabilidad en las empresas turísticas (ejemplo, influenza, gripe aviar, ataques terroristas, el tsunami asiático) ya que sus efectos se sienten en todos los países incluido México. Sin embargo, son sólo las grandes empresas transnacionales que han podido mejorar su elasticidad mediante la diversificación de las inversiones, permaneciendo la situación de la pequeña y mediana empresa turística altamente vulnerable (Ivanova, 2012). Por este motivo es posible observar en los resultados una gran cantidad de medidas de gestión empresarial, lo que indica la elasticidad de las empresas ante los posibles efectos del cambio climático.

A diferencia de las medidas de gestión empresarial, también están las medidas tecnológicas en una gran cantidad, ya que por lo general, los operadores se centran en los impactos de alto riesgo relativamente concretos y previsibles, como los ciclones y las mareas de tormenta, por ejemplo por el ciclón, las medidas propuestas son estructuras, edificios a prueba de los vientos, mareas de ciclones tropicales. Además de que un gran número de proveedores de alojamiento tiene la cobertura de seguro contra ciclones y las mareas de tormenta. La ubicación exacta del desarrollo, así como el diseño (por ejemplo, materiales de construcción, orientación, estructuras) y el paisaje pueden ayudar a reducir la vulnerabilidad (Becken, 2005). Medidas también propuestas para el caso de la costa de Jalisco (tabla XIX).

No cabe duda que una de las principales medidas de adaptación que deben propiciarse por su importancia es la implementación y mejoramiento de un sistema de alerta temprana (tabla XIX) para las condiciones climáticas extremas. Se considera un tipo de adaptación tecnológica. Además un sistema de alerta temprana puede incluir, por ejemplo, las alertas de los medios de comunicación, donde espera que los eventos extremos son publicitados en la televisión, la radio y la prensa, y la apertura de refugios de emergencia antes de la ocurrencia de los eventos extremos (Wong *et al*, 2012).

Gran cantidad de las medidas de adaptación se enfocan al agua. Muchos hoteles, especialmente los de las zonas donde la escasez de agua es un problema, han recurrido a una serie de dispositivos de ahorro de agua innovadores. Estos van desde la recolección y el uso de agua de lluvia, la separación de aguas negras y reciclaje de agua. El consumo de agua se puede reducir mediante el cambio de comportamiento también. Por lo tanto, los clientes pueden tener la opción de reutilización de toallas (una práctica estándar actual) y las duchas se puede sustituir bañeras (aunque esto es más difícil, la más alta calificación de calidad del hotel), (Walmsley, 2011) lo cual es aplicable y algunas ya se realizan en los hoteles jaliscienses.

Otras medidas utilizadas en otras partes del mundo como el caso del continente asiático donde la Autoridad de Turismo de Tailandia (TAT), junto con otros organismos nacionales, cuenta con varias estrategias de adaptación para reducir la escasez de agua en la isla de Phuket. Los elementos estructurales del plan de abastecimiento de agua de varios años incluye la construcción de nuevas presas, el desarrollo de las minas abandonadas como fuentes de agua, transmisión de agua expandida y sistemas de reciclaje de agua. Además de estas adaptaciones estructurales, TAT también está planeando adaptaciones no estructurales, tales como una estructura de tarifas revisadas para el consumo de agua y campañas de ahorro de agua (Scott, 2009).

De acuerdo con Scott (2009) ejemplos de adaptaciones estructurales en Fiji a pequeña escala incluyen: la adaptación de edificios con colectores de agua de lluvia, el aumento de la capacidad del tanque de almacenamiento, la conversión de inodoros al suministro de agua salada, y la adición de diésel capacidad de desalación solar. Los operadores de turismo en Fiji también utilizaron adaptaciones no estructurales, incluida la educación de conservación de agua para los empleados y huéspedes, prácticas de jardinería revisadas, uso limitado de piscinas. Muchas de estas adaptaciones si son aplicables en Jalisco (Tabla XVIII)

Algunos operadores turísticos se han adaptado a la marcada estacionalidad de la demanda en los destinos mediante el cierre en temporada baja. Esta estrategia de adaptación permite a los operadores, especialmente las pequeñas y medianas empresas hacer las reparaciones necesarias, desarrollar campañas de marketing, asistir a las sesiones de entrenamiento, y que ellos vayan de vacaciones. Asimismo otros operadores turísticos reducen sustancialmente la capacidad y los servicios en temporada baja. Y otros, a veces como parte de una industria turística más amplia o una estrategia nacional de turismo, utilizan una variedad de estrategias de adaptación para desarrollar los mercados de temporada baja con el fin de operar durante todo el año (Scott, 2009).

Otras medidas de adaptación incluyen la diversificación de actividades que atraen a los turistas por ejemplo en Tailandia, el TAT se ha concentrado en el desarrollo de atractivos turísticos que no son sensibles al clima, como la salud y balnearios, viajes de estudio sobre la cultura tailandesa (por ejemplo, la cocina, la religión y las clases de idiomas), en interiores complejos de entretenimiento con espectáculos culturales tailandeses y tiendas, así como desarrollo promovido en el mercado MICE (reuniones, incentivos, convenciones, exposiciones (Scott, 2009; Walmsley, 2011).

Otra medida de adaptación detectada en gestión empresarial (XVII y XIX) es el marketing es otra estrategia de negocios clave que se utiliza para adaptarse a la estacionalidad natural, las condiciones climáticas extremas y más recientemente el cambio climático. En combinación con los mensajes de marketing, tarifas de descuento, promociones y las nuevas políticas de la interrupción del huracán en muchas compañías y agencias de viajes. Las garantías de los huracanes o las renuncias difieren ligeramente de una compañía a otra, pero en el fondo ofrecen una sustitución de la misma duración y el valor equivalente como el que originalmente reservado (Bly, 2006). La estrategia ha tenido éxito ya que las tasas de ocupación de verano en balnearios están acercando o igualar la temporada de invierno en muchos destinos (Johnson, 2005). Ya que con la tendencia a la planificación de los



viajes a corto plazo, especialmente descontado reservas 'última hora' realizadas en la semana (o días) antes de la salida, los agentes de viajes son cada vez más capaces de redirigir a sus clientes fuera de los destinos que podrían verse afectadas negativamente por el clima desfavorable (con anticipación de 5 a 7 días) o a eventos extremos (trayectoria que un huracán podría seguir) (Scott, 2009).

Como es posible observar en la tabla XIX la educación, por ejemplo, es crucial para la adaptación de cualquier país y estado como lo es Jalisco. Es decir, educar a las comunidades locales, las empresas, los turistas, y los responsables políticos sobre los impactos potenciales del cambio climático y lo que pueden hacer como respuesta a estos fenómenos (Wong *et al.*, 2012). Hay una serie de ejemplos de los operadores de turismo recreativo que participan en la educación pública sobre el cambio climático con la intención de sensibilizar e influir en los comportamientos personales que contribuyen a la mitigación y adaptación del cambio climático. Un número creciente de compañías de viajes ahora están educando a los viajeros acerca de los viajes relacionados con las emisiones de gases de efecto invernadero y la promoción de programas de compensación de carbono, tales como los que se ofrecen a través de "MyClimate" (2006).

Como es posible observar en la tabla XVIII en las medidas tecnológicas la mayoría de ellas requiere de una fuerte inversión económica, es decir la adaptación al cambio climático es costoso. La adaptación pondrá presión significativa sobre los recursos del gobierno en los países en desarrollo, tanto financiera como administrativamente. Además desafío es el que plantea la continua crisis económica global como la financiación de la ayuda y las inversiones ya no se ofrecerá en la cantidad y / o en el tiempo esperado (Wong *et al.*, 2012).

En general, hay una necesidad de información específica para el turismo en lo que el cambio climático es, ¿cómo va a afectar el turismo, y lo que los

operadores podrían hacer para adaptarse y mitigar ante este fenómeno?. A mediano plazo, también sería importante incluir el cambio climático en los programas de educación superior para los estudiantes en el ámbito del turismo, la ingeniería y la arquitectura para así tener un mejor conocimiento para la gestión de recursos. Dado que el alcance y los costos de muchas medidas de adaptación y mitigación son determinados en gran parte por el diseño de las instalaciones turísticas (Becken, 2005).

Es importante mencionar que la adaptación al clima en el sector turístico-recreativo implica comúnmente múltiples opciones de adaptación que son impulsados por factores climáticos y no climáticos, a veces en un lapso de varios años. De una manera general se puede considerar que el sector turismo tiene una alta capacidad de adaptación y que varía notablemente tanto entre los grupos de actores en el sector turismo (por ejemplo, entre los turistas y los operadores de turismo de negocios) y dentro de los grupos de actores (por ejemplo, entre los mismos prestadores de servicios turísticos en la costa) (Scott, 2009)

De acuerdo con Scott, 2009 dentro del sector turismo, las adaptaciones realizadas por un grupo de actores afectarán a otros actores. En algunos casos, lo que es la adaptación de uno de los interesados del sector puede ser considerado una mala adaptación de otras partes. La capacidad de los operadores turísticos y los gobiernos en el Caribe a utilizar una serie de adaptaciones climáticas (marketing, fijación de precios, aire acondicionado, garantías de huracanes, entre otros) para aumentar considerablemente el turismo de verano en la región representa una adaptación exitosa de estos grupos de interés.

## 10. CONCLUSIONES

Es posible notar que los efectos del cambio climático sobre el turismo son complejos y no se muestran de una manera unidireccional, ni unifactorial, ya que envuelve una variedad de elementos e interacciones.

- Se observó una disminución en el número de huracanes intensos (categoría 3-4-5 de acuerdo a escala de Saffir-Simpson) y un ligero aumento en Tormentas Tropicales durante el período de 1970 a 2010 en el Pacífico Mexicano.
- Lo que no deja de preocupar es la gran cantidad de costos económicos causados por un ciclón tropical, el cual puede ser comparado por el PIB sectorial, lo que se concluye es que, dichos costos se deben más a un aumento en la vulnerabilidad socioeconómica a ciclones tropicales en áreas de riesgo, más que a un aumento de la intensidad o frecuencia de los ciclones tropicales.
- De acuerdo con los datos oficiales se han reportado menos muertes, lo cual también se ve reflejado en la percepción de los encuestados.
- El sector turismo en la costa de Jalisco es altamente vulnerable al cambio climático, por el aumento de la infraestructura y turistas además de que muchas de las actividades realizadas en la zona dependen totalmente de las condiciones del tiempo.
- En este estudio se pudo percibir poco conocimiento de lo que es el cambio climático, por parte de la población costera en general. Notándose también que no es considerado como un problema como tal y que se observa fuera de su realidad, pero es importante mencionar también que cada vez se hace más visible y más importante el tema del Cambio Climático.
- Con el uso del indicador de vulnerabilidad social, fue evidente la falta de desarrollo que se traduciría en una necesidad de mayor adaptación ante el cambio climático en los rubros de educación, salud, vivienda, empleo e ingresos y población (en orden de mayor a menor importancia), en los

municipios de: La Huerta, Tomatlán, Cabo Corrientes, Cihuatlán y Puerto Vallarta.

- Los indicadores como el índice de confort climático son de gran utilidad para orientar la relación entre: turismo y clima, siendo en el caso de Puerto Vallarta la mejor temporada para la realización de turismo durante los meses de diciembre a abril.
- El sector turismo en la costa de Jalisco tiene un gran potencial para adaptarse al cambio climático destacando las medidas de gestión empresarial y las de tipo tecnológica, aunque esto dependerá de los actores y fuentes de financiamiento y no descuidando las medidas de educación/investigación y políticas.
- Con los análisis aquí realizados no es posible afirmar un aumento en la intensidad de los ciclones tropicales en el Pacífico Mexicano en el período de 1970-2010, lo que no significa que los impactos negativos en el turismo disminuirán, ya que dependerá también de otros factores como un aumento en la vulnerabilidad de la zona.

## 11. BIBLIOGRAFÍA

1. Aceves, W. (2009). Más dinero para más educación. La gaceta. Suplemento. 4 pp.
2. Ali, A. (1996). Vulnerability of Bangladesh to Climate Change and Sea Level rise through Tropical Cyclones and Storm Surges. *Water, Air and Soil Pollution* 92;171-179.
3. Almejo, R. (2011). Vulnerabilidad sociodemográfica ante eventos hidrometeorológicos. La situación demográfica de México 2011. Consultado en [http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Vulnerabilidad\\_sociodemografica\\_ante\\_eventos\\_hidrometeorologicos](http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Vulnerabilidad_sociodemografica_ante_eventos_hidrometeorologicos) el 31 de Diciembre.
4. Andrade, J. (1998). Turismo: fundamentos e dimensões. São Paulo. Atica. 215 pp.
5. Arecoa. (2013). "Huracán Jova, azota el turismo de la costa suroccidental de México" disponible en: <http://www.arecoa.com/destinos/2011/10/12/huracan-jova-azota-el-turismo-de-la-costa-suroccidental-de-mexico/>. Consultado el 9 de noviembre.
6. Ayuntamiento de Puerto Vallarta Jalisco. Plan Municipal de Desarrollo (visión 2030). González S. (Presidente Municipal) *Gaceta Municipal de Puerto Vallarta*. Año 1. Número 5.
7. Azuz Adeath, I., L. Silva, E. Rivera-Arriaga, A. Ortega y J.C.Chávez. (2010). El turismo y el cambio climático. En: E. Rivera-Arriaga, I. Azuz-Adeath, L. Alpuche Gual y G.J. Villalobos-Zapata (eds.). Cambio Climático en México un Enfoque Costero-Marino. Universidad Autónoma de Campeche, Cety-Universidad, Gobierno del Estado de Campeche. 944 pp.
8. Barahona, J. y Doryan, E. (1999). El Huracán Mitch en Centroamérica. Inter-American Development Bank. 32 pp.

9. Bassett, H. (1999). *Clay's Handbook of Environmental Health*. E and FN SPON. Londres. 928 pp.
10. Becken, S. (2005). Harmonising climate change adaptation and mitigation: The case of tourist resorts in Fiji. *Environmental Change*. 15: 381-393.
11. Bly, L. (2006) More travel firms offer hurricane 'guarantees'. USA Today, 2 June 2006. 9D.
12. Bouwer, L. (2011). Have disaster losses increased due to anthropogenic climate change?. *American Meteorological Society*. 39-46 pp.
13. Bigano, A., Hamilton, J. y Tol R.. (2006) The impact of climate on holiday destination choice. *Climatic Change* 76:389-406.
14. Bostrom, A., Morgan, G, Fischhoff, B. and Read, D. (1994). What Do People Know About Global Climate Change? 1. Mental Models. *Risk Analysis*, 14 (6). 959-970.
15. Bujosa, A. y Rosello, J. (2012). Climate change and summer mass tourism: the case of Spanish domestic tourism. *Climate change*. DOI 10.1007/s10584-012-0554-x
16. Campos, B.. (2011). Presión Turística y Urbanística: Vulnerables al Cambio Climático en el Caribe Mexicano. *Quivera*, 13 (2).
17. Carner, F. (2000). Vulnerabilidad del Sector Turismo. CEPAL. Material de trabajo. 54 pp.
18. Castelle, B., Le, C., y Rodger, T. (2008). Can the gold coast beaches withstand extreme events?. *Geo-Mar Lett*. 28:23:30.
19. CENAPRED-Centro Nacional de Prevención de Desastres. 1980-2009 Serie Impacto Socioeconómico de los Desastres en México. 172 pp.
20. \_\_\_\_\_. (2006). Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos. Serie: Atlas Nacional de Riesgos. CENAPRED: Distrito Federal: 166 pp.
21. CEPAL-BID. Comisión Económica para América Latina y el Caribe y Banco Interamericano de Desarrollo. (2000). A matter of development:

- how to reduce vulnerability in the face to natural disasters. CEPAL-BID. México.
22. CONAGUA. (Comisión Nacional del Agua). (2006). Resumen de la temporada de ciclones tropicales. Comisión Nacional del Agua. Servicio Meteorológico Nacional.
  23. CONAPO Consejo Nacional de Población. (2011). Glosario de términos. Consultado en [http://conapo.gob.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=220&Itemid=342](http://conapo.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=220&Itemid=342). El 4 de Noviembre de 2011.
  24. Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático- CMNUCC- (1992). Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Recuperado el 10 de febrero de 2013 de: [http://unfccc.int/files/essential\\_background/background\\_publications\\_htmlpdf/application/pdf/convsp.pdf](http://unfccc.int/files/essential_background/background_publications_htmlpdf/application/pdf/convsp.pdf). El 10 de febrero.
  25. Chávez-Dagostino, R. Cifuentes-Lemus, J. Andrade-Romo, E. Espinoza-Sánchez, R. Massam, B., y Everitt, J. (2008). Huellas ecológicas y sustentabilidad en la costa norte de Jalisco, México. *Teoría y Praxis*. 5:137-144.
  26. Chávez-Dagostino, R. Andrade-Romo E. Espinoza-Sánchez, R. (2006). Patrimonio, turismo y desarrollo sustentable: caso costa de Jalisco. *Teoría y Praxis*. 2: 9-23.
  27. Corvalán, C. (2003). *Cambio climático y salud humana-Riesgos y respuestas*. OMS, OMM, PNUMA. 31 pp.
  28. Da Cruz, G. (2009). Cambio Climático y Turismo. Posibles consecuencias en los destinos turísticos de Bahía-Brasil. *Estudios y perspectivas en turismo* 18:476-489.
  29. Davos, (2007). Conclusiones del panel de sesiones, de la Segunda Conferencia Internacional de Cambio Climático y Turismo, En respuestas de mitigación en los subsectores del turismo/transportación. Davos Suiza 1-3 de octubre 2007.

30. Dasgupta, S., Huq, M., Huq, Z., Murshed, M. Mukherjee, N., Fida, M., y Pandey, K.. (2010). Vulnerability of Bangladesh to Cyclones in a Changing Climate. The World Bank. Policy Research Working Paper. 54 pp.
31. Dawson, J., Stewart, E. Lemelin, H. y Scott, D. (2010). The carbon cost of polar bear viewing tourism in Churchill, Canada *Journal of Sustainable Tourism* 18,(3), 319–336.
32. Declaración de Davos, (2007). *Davos Declaration. Climate Change and Tourism Responding to Global Challenges*. Davos, Switzerland. UNWTO.
33. Donner, S., Skirving, W., Little, C., Oppenheimer, M. y Hoegh-Guldberg, O. (2005). Global assessment of coral bleaching and required rates of adaptation under climate change. *Glob Chang Biol.* 11:2251–2265.
34. Ebi, K., Lewis, N. y Corvalan, C. (2006). Climate Variability and Change and Their Potential Health Effects in Small Island States. *Environmental Health Perspectives.*: 114 (12), 1957-1963.
35. Espejel, I., Delgado-González, O., Seingier, G., León, C., Rosete, F., Arredondo-García, M., García-Gastelúm, A y Fermán-Almada, J. (2010). Ordenamiento ecológico territorial y desarrollo costero. En: E. Rivera-Arriaga, I. Azuz-Adeath, L Alpuche Gual y G.J. Villalobos-Zapata (eds.). Cambio Climático en México un Enfoque Costero-Marino. Universidad Autónoma de Campeche, Cety-Universidad, Gobierno del Estado de Campeche. 944 pp.
36. Evaluación de los impactos económicos del Huracán Gilbert sobre los Recursos Marinos y Costeros en Jamaica. Informe técnico del PAC No. 4. 1989
37. Gable, F. (1997). Climate change impacts on Caribbean coastal areas and tourism. *J Coast Res* 27:49–70.
38. Galindo, M. (2009). La Economía del Cambio Climático en México. SEMARNAT. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Julio 2009. 67 pp.



39. García-Legaz, C. y Valero, F. (2003). Riesgos Climáticos e Impacto Ambiental. Editorial Complutense de Madrid: Madrid. 356 pp.
40. Greenough, G., McGeehin, M, Bernard, S., Trtanj, J., Riad, J. y Engelberg, D. (2001) The potential impacts of climate variability and change on health impacts of extreme weather events in the United States. *Environment Health Perspectives* 109(Suppl 2):191–198.
41. Greenpeace. (2010). México ante el cambio climático. Evidencias, impactos, vulnerabilidad y adaptación. 70 pp.
42. Gobierno del Estado de Jalisco. (2008). Programas sectoriales y especiales. Desarrollo y Fomento al Turismo Jalisco 2030. 120 pp.
43. Hamilton, J. Maddison, D.J.y Tol, R.. (2005). Climate change and international tourism: a simulation study. *Global Environmental Change* 15:253-266.
44. Hamilton, J. y Lau, M. (2005) The role of climate information in tourist destination choice decision making. In: S. Gössling y Hall C.M. *Tourism and global environmental change* (pp. 229-250). Routledge: London.
45. Hansen, J. Sato, M. y Ruedgy, R. (2012). Perception of climate change. *PNAS Plus*. Recuperado el 13 de febrero de 2013 de: <http://www.pnas.org/cgi/crossref-forward-links/1205276109v1>
46. HR ratings (2012). Municipio de Puerto Vallarta Estado de Jalisco. HR ratings. 24 p.
47. Hernández-Unzón, A. (2008). Resumen de la temporada de ciclones tropicales 2007. Comisión Nacional del Agua. Servicio Meteorológico Nacional.
48. Hernández, R., Fernández-Collado, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. Editorial: Mc. Graw Hill. México D.F. 850 pp.
49. Hiernaux, D. (2006). Geografía del turismo. En: D. Hiernaux y A. Lindon. *Tratado de Geografía Humana. Antrophos-UAM*. México.
50. Hsiang, S. (2010). Temperatures and cyclones strongly associated with economic production in the Caribbean and Central America. *PNAS*. Vol. 107 No.. 35: 15367-15372

- 51.IIJ-UNAM. Instituto de Investigaciones Jurídicas-Universidad Nacional Autónoma de México. (2008). Turismo Internacional de Playa y Cambio Climático en México. *Revista de la Facultad de Derecho de México*, LXIII(250): 367 pp.
- 52.INE. Instituto Nacional de Ecología. (2011). El Cambio Climático en México. En: [http://www2.ine.gob.mx/cclimatico/edo\\_sector/sector/sector-turismo.html](http://www2.ine.gob.mx/cclimatico/edo_sector/sector/sector-turismo.html), consultado el 21 de Noviembre.
- 53.\_\_\_\_\_. Instituto Nacional de Ecología. (2012). Avances de los Programas Estatales de Acción ante el Cambio Climático. En: <http://www2.ine.gob.mx/sistemas/peacc/> , consultado . Recuperado el 6 de marzo.
- 54.INE-SEMARNAT. Instituto Nacional de Ecología-Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2006). México Tercera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. *INE*. 208 p.
- 55.Instituto Nacional de Estadística y Geografía-INEGI- (2010). Censo de Población y Vivienda 2010. Recuperado el 3 de febrero de 2013., de <http://www.oeidrus-jalisco.gob.mx:8040/oeidrus-jalisco/jalisco/estadistica/pob.php#inicio>
- 56.\_\_\_\_\_. (2002). Guía de conceptos, uso e interpretación de la Estadística sobre la Fuerza Laboral en México. México. Recuperado el 4 de febrero de 2013 de <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/metodologias/otras/guia.pdf>
- 57.IPCC. Intergubernamental Panel on Climatic Change. (2001). Impacts, adaptation and vulnerability. Published for the Intergovernmental Panel of Climate Change. 34 pp.
- 58.\_\_\_\_\_. Intergubernamental Panel on Climatic Change. (2007). Impacts, Adaptation and Vulnerability – Summary for Policymakers.
- 59.\_\_\_\_\_. (2012): Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. A Special Report of Working

- Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M.
60. Ivanova, A. (2012). El Cambio Climático y el turismo: impactos, adaptación y mitigación. En: Ivanova A. e Ibañez R. (coordinadoras). Medio ambiente y política turística en México. 164 pp. INE MEXICO.
61. Johnson, A. (2005) Early start to hurricane season forces travelers, resorts to adjust. *The Wall Street Journal*, 21 July, D5
62. Juárez M., Iñiguez L. y Sánchez M. (2006). Niveles de Riesgo Social Frente a Desastres Naturales en la Riviera Mexicana. *Investigaciones Geográficas*. No. 61, 75-88 pp.
63. Lanza, G, Gómez, J, Blanco, M., Flores, F., y Hernández, S. (2010). Vulnerabilidad costera: caso de estudio del sistema de humedales Marismas Nacionales. En: E. Rivera-Arriaga, I. Azuz-Adel, L. Alpuche Gual y G.J. Villalobos-Zapata (eds.). Cambio Climático en México un Enfoque Costero-Marino. Universidad Autónoma de Campeche, Cety-Universidad, Gobierno del Estado de Campeche. 944 pp.
64. Leckebusch, G. Ulbrich, U. Speth, P. (2002). Identification of extreme events under climate change conditions over Europe and the Northwest-Atlantic region: spatial patterns and time series characteristics. *Geophysical Research Abstracts*, 4, EGS02-A-01566, ISSN 1029-7006.
65. Leiserowitz, A. (2005). American Risk perceptions: Is Climate Change Dangerous?. *Risk Analysis*. 25: 6.
66. Lohmann, M. y Kaim, E. (1999) Weather and holiday destination preferences, image attitude and experience. *The Tourist Review* 2:54–64.
67. Lorenzoni, I. y Pidgeon N. (2006). Public Views on Climate Change: European and USA Perspectives. *Climatic Change* 77: 73–95.
68. Lorenzoni, I. Nicholson-Cole, S. Whitmarsh, L. (2007). Barriers perceived to engaging with climate change among the UK public and their policy implications. *Global Environment Change*. 17:445–59.

69. Maddison, D. (2001) In search of warmer climates? The impact of climate change on flows of British tourists. *Climatic Change* 49:193–208.
70. Magaña, V., y Gay, C. (2008). Vulnerabilidad y adaptación regional ante el cambio climático y sus impactos ambientales, sociales y económicos. *Gaceta ecológica*. Num. 65. 7-23 pp.
71. Manso, P. (2006). Racha de huracanes revive debate sobre cambio climático. *Ambientico* No 148. Cuba
72. Mata, (2000). Metodología para la identificación, clasificación y cuantificación de los impactos ambientales de los desastres naturales. CEPAL-BID. 128 pp.
73. MAPFRE. (2009). La Sociedad ante el Cambio Climático. Conocimientos, valoraciones y comportamientos en la población española. 181 pp.
74. McCarthy, J. Canziani, O. Leary, N. Dokken, D. White, K. (2001). Climate change 2001: impacts, adaptation, and vulnerability. Cambridge: Cambridge: University Press.
75. McDaniels, R., Axelrod, L. R., and Slovic, P. (1996), 'Perceived Ecological Risks of Global Change: A Psychometric Comparison of Causes and Consequences', *Global Environment Change* 6, 159–171.
76. McMichael A. (2000). Climate change and climate variability: adaptations to reduce adverse health impacts. *Environmental Monitoring and Assessment*. 61:49–64.
77. Martínez, J., y Fernández, A. (compiladores.) (2008). Cambio Climático: una visión desde México. SEMARNAT-INE. 525 p.
78. Mariscal-Romero, J. (2003). Problemática ambiental de la Bahía Navidad. *Gaceta Universitaria*. 20 p.
79. Mertz O, Halsnaes K., Olesen J. y Rasmussen K. (2009). Adaptation to Climate Change in Developing Countries. *Environmental Management*. 43:743-752
80. Mieczkowski Z (1985) The tourism climatic index: a method of evaluating world climate for tourism. *Can Geogr* 29:220–233.

81. Milenio. (2011). "Barra de Navidad la invasión del mar". disponible en: <http://jalisco.milenio.com/cdb/doc/impreso/9024502>. Consultado en Agosto 31.
82. Mimura, N. Vulnerability of island countries in the South Pacific to sea level rise and climate change. (1999). *Climatic Research*. 12, 137-143.
83. Ministerio de salud de Argentina. (2013). "Turismo de Salud". Disponible en: <http://www.turismo.gov.ar/>. Consultado el 9 de Noviembre.
84. Molina, S. (2004). Turismo y Ecología. Trillas: México D..F. 198 pp
85. Molua, E. (2011). Accommodation of climate change in coastal areas of Cameroon: selection of household-level protection options. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change [Internet]*. 14:721–735.
86. Montaña, J. (1995). Administración de riesgos en hotelería. Trillas. México D.F. 191 pp.
87. Morgan, R. Gatell, E. Junyent, R. Micallef, A. Ozhan, E. Williams, A.T. (2000). An improved user-based beach climate index. *Journal of Coastal Conservation* 6:41-50.
88. Moreno, A. (2010). Climate Change and Tourism: Impacts and Vulnerability in Coastal Europe. Tesis de Doctorado. Universitaire Pers Maastricht. 206 pp.
89. Nuñez-Cornú, F. y Suárez, C., (2005). Hacia un Atlas de Riesgos Naturales de Puerto Vallarta. *Anais do X de Geógrafos de América Latina*. Sao Paulo. 10408-10423.
90. Nicholls, R. y Hoozemans, F. (1996). The Mediterranean: vulnerability to coastal implications of climate change. *Ocean Coast Manag* 31:105-132.
91. Novión, C. y Estrada, C. (2011). Percepción de los efectos vivenciales del cambio climático en una muestra de habitantes urbanos australes. *MAGALLANIA*. 39(1):93-102.
92. O'Connor, R., Bord, R. y Fisher, A. (1999). Risk perceptions, General Environmental Beliefs, and Willingness to Address Climate Change. *Risk Analysis*. 19: 3.

93. OMM. Organización Meteorológica Mundial. (1982). Vocabulario Meteorológico Internacional. OMM No. 182.
94. OMS. Organización Mundial de la Salud. (2008). Cambio climático y salud humana. Riesgos y respuestas. OMS-OMM-PNUMA Organización Mundial de la Salud (OMS) Ginebra, 37 pp.
95. OMT. Organización Mundial del Turismo. (2007). Declaratoria de Davos a Balí: la contribución del turismo al reto del cambio climático. OMT. Madrid. 11 p.
96. Patz, J. (2005). Cambio Climático. En Frumkin, H., editor. Salud Ambiental de lo global a lo local. Washington, D.C.: Organización Panamericana de la Salud. p. 359-393.
97. PIPA. (2003). Global Warming. Recuperado el 28 de enero 2013 de: [http://www.americans-world.org/digest/global issues/global warming/gw summary.cfm](http://www.americans-world.org/digest/global%20issues/global%20warming/gw%20summary.cfm).
98. Plan Institucional 2007-2013. SETUJAL. 42 pp.
99. Poortinga, W. y Pidgeon, N. (2003). Public Perceptions of Risk, Science and Governance: Main Findings of a British Survey of Five Risk Cases, Centre for Environmental. Norwich: University of East Anglia.
100. Presidencia. (2006). Quinto Informe de Gobierno. Resumen Ejecutivo. Disponible: <http://quinto.informe.presidencia.gob.mx/index.php?i dseccion=5> consultado el 21 de Noviembre de 2011.
101. Proceso "Jova le da la razón a Cihuatlán" Available in: <http://www.proceso.com.mx/?p=288029> Consultado en Noviembre 14, 2012.
102. Perch-Nielsen, S. (2010). The vulnerability of beach tourism to climate change an index approach. *Climatic Change* 100:579-606.
103. Preston B., Westaway R. y Yuen Emma. (2011). Climate adaptation planning in practice: an evaluation of adaptation plnas from three developed nation. *Mitig. Adapt. Stragte. Glob. Change.* 16: 407-438

104. Read, D. Bostrom, A. Morgan, M., Fischhoff, B., y Smuts, T. (1994), 'What Do People Know about Global Climate Change? 2. Survey Studies of Educated Laypeople'. *Risk Analysis* 14, 971–982.
105. Rivera-Arriaga, E., Palacio G., Villalobos G., Silva R. y Salles A. (2004). Evaluación de Daños en las Zonas Costeras de la Península de Yucatán por el Huracán "Isidoro". Desarrollo de Propuestas de Investigación y Mitigación en Manejo Integrado de Recursos Costeros Sección Campeche. Universidad Autónoma de Campeche. 158 p.
106. Rodríguez, J. (2011). La Construcción de la Síntesis Socioeconómica Programa Rector del Desarrollo Urbano en Jalisco, México. *ACE: Architecture, City and Environment*. 5 (15), 103-120.
107. Rojas, H. y Álvarez, A. (2007). Zonas de Peligro por Inundación y Erosión en el Área de Cabo San Lucas, B.C.S., México. Jornadas Internacionales sobre Gestión del Riesgo de Inundaciones y Deslizamientos de Laderas. Brasil. 15 p.
108. Romero, E. y Romero, G. (s. a.) Plan de Acción Ante el Cambio Climático del Estado de Baja California Sur (PEACC-BCS.) UABCS. 23 PP.
109. Rubiera, J. (coordinador). (2006). Curso sobre ciclones tropicales. Universidad para todos. Editorial Academia. 31 pp
110. Sánchez O. (2010). Elementos oceánicos que impactan la hidrología costera. En: E. Rivera-Arriaga, I. Azuz-Adeath, L. Alpuche Gual y G.J. Villalobos-Zapata (eds.). Cambio Climático en México un Enfoque Costero-Marino. Universidad Autónoma de Campeche, CetyS-Universidad, Gobierno del Estado de Campeche. 944 pp.
111. Scott, D., Wall, G., Mc Boyle, G. (2005). The evolution of the climate change issue in the tourism sector. In: Hall, C.M., Higham, J. *Tourism, recreation and climate change*. (pp. 44-60). Channel View: Clevedon.
112. Scott D., de Freitas C. y Matzarakis A. (2009). Adaptation in the tourism and recreation sector. En Ebi *et al.* (eds.) *Biometeorology for Adaptation to Climate Variability and Change*. Springer Science. 284 pp.

- 113.SEMARNAT. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2008). Comisión Intersecretarial de Cambio Climático: Programa Especial de Cambio Climático 2009-2012.
- 114.\_\_\_\_\_. (2012). Adaptación al cambio climático en México visión, elementos y criterios para la toma de decisiones. D.F. 186 pp.
- 115.SECTUR. Secretaría de Turismo. 2005. Implicaciones del Cambio Climático en el Turismo. Boletín Hechos y Tendencias del Turismo. Número 42.1-5 pp.
116. \_\_\_\_\_.(2007). Elementos para evaluar el impacto económico, social y ambiental del turismo de naturaleza en México. 475 pp.
- 117.SECTUR. (2013). “Cambio Climático y Turismo”. Disponible en: [http://www.sectur.gob.mx/es/sectur/Cambio\\_Climatico\\_y\\_Turismo](http://www.sectur.gob.mx/es/sectur/Cambio_Climatico_y_Turismo). Consultado en Marzo de 2013.
- 118.Semenza, J. Hall, D., Wilson, D. Bontempo, B. Sailor, D. y George L. (2008). Public Perception of Climate Change Voluntary Mitigation and Barriers to Behavior Change. *American Journal of Preventive Medicine*. 2008; 35(5).
- 119.SETUJAL Secretaria de Turismo del Estado de Jalisco. Plan Institucional 2007-2013. 42 pp.
- 120.Slovic, P. (2000). The Perception of Risk. London: Earthscan.
- 121.Smith, K (1993) The Influence of weather and climate on recreation and tourism. *Weather*. 48(12):398–404.
- 122.Sosa, A. (2010). Cambio climático y turismo: visión general institucional. En: E. Rivera-Arriaga, I. Azuz-Adeath, L. Alpuche Gual y G.J. Villalobos-Zapata (eds.). Cambio Climático en México un Enfoque Costero-Marino. Universidad Autónoma de Campeche, Cety-Universidad, Gobierno del Estado de Campeche. 944 pp.
- 123.Spence, A. Poortinga, W. Butler, C. y Pidgeon. (2011). Perceptions of climate change and willingness to save energy related to flood experience. *Nature climate change*. 1, 46-49.



- 124.Unisys Weather: [weather.unisys.com/hurricane/e\\_pacific](http://weather.unisys.com/hurricane/e_pacific). Consultado en marzo de 2012.
- 125.UNWTO, The World Tourism Organization 2007. Cambio Climático y Turismo. Responder a los retos mundiales. Davos. *ONU*. 27 p.
- 126.Uyarra, M., Cote, I., Gill, J., Tinch, R., Viners, D. y Watkinson. (2005). Island-specific preferences of tourist for environmental features: implications of climate change for tourism-dependent states. *Enviromental Conservation*. 32 (1): 11–19.
- 127.Vedwan, N. y Rhoades, R. (2001). Climate change in the Western Himalayas of India: a study of local perception and response. *Climate Research*. 19: 109-117.
- 128.Verdebandera. (2011). “Afectan marejadas en Barra de Navidad” disponible en: <http://www.verdebandera.mx/content/afectan-marejadas-barra-de-navidad>. Consultado el 31 de Agosto.
- 129.Vega-Araya, E., y Vega-Araya, M. . (2006). El Valor de lo vulnerable ante desastres por eventos hidrometeorológicos. *Ambientico* No 148. Cuba
- 130.Viner, D. y Agnew, M. (1999). Climate Change and Its Impacts on Tourism. .Report prepared for WWF-UK. 50 pp.
- 131.Wall, G. (1998) Implications of global climate change for tourism and recreation in wetland areas. *Climate Change* 40:371–389.
- 132.Walmsley, A. (2011). Climate Change Mitigation and adaptation in the Hospitality Industry. En. Conrady y Buck (eds.) Trends and Issues in Global Tourism. Springer-Verlag Berlin Heidelberg
- 133.Weather and Climate Events. (2004). Working Paper of the 4th. Ministerial Conference for Enviromental Health. Budapest.
- 134.Wong, E., de Lacy, T. y Jiang, M. (2012). Climate change adaptation in tourism in the South Pacific- Potential contribution of public-private partnerships. . *Tourism Management Perspectives*. 4. 136-144.
- 135.Yu, G., Schwartz, Z., y Walsh, J. (2009). A weather-resolving index for assessing the impact of climate change on tourism related climate resources. *Climatic Change*, 95:551–573.

## 12.ANEXOS

### **ANEXO 1:** Encuesta sobre Cambio Climático y Huracanes; sus consecuencias sobre el Turismo en la Región Costa Sur de Jalisco.

Buen día, el siguiente cuestionario forma parte de un trabajo de investigación, le pido de la manera más atenta, conteste las siguientes preguntas. La información que usted proporcione será para fines estadísticos y será tratada con estricta confidencialidad. Gracias por su tiempo y cooperación.

#### Sección I. Preguntas acerca del encuestado.

Lugar \_\_\_\_\_ Sexo: H\_\_\_\_\_ M\_\_\_\_\_

Ocupación \_\_\_\_\_ Escolaridad \_\_\_\_\_

Años radicando en este lugar \_\_\_\_\_

#### Sección II. Preguntas sobre efectos de huracanes y eficiencia de sistema de alarma

1. Señale los eventos naturales que se presentan en esta región

Sequías \_\_\_\_\_ Huracanes \_\_\_\_\_ Terremotos \_\_\_\_\_

Lluvias intensas \_\_\_\_\_ Heladas \_\_\_\_\_ Inundaciones \_\_\_\_\_

Otro \_\_\_\_\_ Ninguno \_\_\_\_\_ Plagas \_\_\_\_\_

2. ¿Cuál o cuáles son los que considera usted que han ocasionado más daños en la comunidad?

\_\_\_\_\_

3. De éstos eventos, señale usted donde se presentan los mayores impactos negativos

Daños en infraestructura \_\_\_\_\_ Daños en la salud física \_\_\_\_\_ Pérdidas del patrimonio \_\_\_\_\_

Daños en la salud mental \_\_\_\_\_ Pérdidas económicas \_\_\_\_\_ Deterioro del medio ambiente \_\_\_\_\_

Ninguno \_\_\_\_\_ Otro/(s) ¿Cuál /(es)? \_\_\_\_\_

4. ¿Cómo se da cuenta que se aproxima un huracán?

\_\_\_\_\_

5. ¿En número de días con qué anticipación recibe avisos y/o alertas por parte de las autoridades de que se aproxima un huracán?

+ de 5 días \_\_\_\_\_ 4 días \_\_\_\_\_ 3 días \_\_\_\_\_

2 días \_\_\_\_\_ 1 día \_\_\_\_\_ Menos de 1 día \_\_\_\_\_

No recibimos avisos \_\_\_\_\_

6. ¿Cómo afecta en sus actividades de trabajo un ciclón tropical/huracán?

---

7. ¿Cómo afecta en su vida cotidiana antes un ciclón tropical/huracán?

---

8. Participan en programas de evacuación que aplica protección civil local cuando hay alerta de un ciclón tropical.

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

9. ¿Cree que la información proporcionada por las autoridades cuando hay alerta de ciclón tropical/huracán es eficiente?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

10. Cuando hay alerta de ciclón tropical/huracán, hasta qué nivel dejan de ofrecer servicios turísticos

Alerta Roja (Peligro máximo) \_\_\_\_\_

Alerta Naranja (Peligro Alto) \_\_\_\_\_

Alerta Amarilla (Peligro Moderado) \_\_\_\_\_

Alerta Verde (Peligro Bajo) \_\_\_\_\_

Alerta Azul (Peligro Mínimo) \_\_\_\_\_

11. ¿Usted ha notado que con la información proporcionada por las autoridades dentro del sistema de alarma/prevenición ha disminuido el número de muertes y de daños en infraestructura?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

12. ¿Cuáles considera usted que son los impactos negativos y positivos que deja el paso de un huracán?

---

13. Dónde labora usted existen planes y/o programas de emergencia de qué hacer cuando se presenta un huracán

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Sección III. Preguntas acerca de conocimientos e importancia que tiene el turismo para la población así como los atractivos de la región.

14. ¿Qué importancia tiene el turismo en su comunidad y por qué?

---

15. ¿Podría mencionarnos las actividades turísticas que ofrece este lugar?

---

16. De estos atractivos turísticos cuál o cuáles son los que usted valora más

---

17. ¿Qué beneficios considera que tiene el turismo para su comunidad?

---

18. ¿Cuáles son las consecuencias que podrían ocurrir en caso de que el turismo colapsará?

---

19. ¿Cuántas personas estima usted que vienen a realizar actividades turísticas durante: temporada alta y baja?

Alta \_\_\_\_\_ Baja \_\_\_\_\_

20. ¿Qué cambios ha observado en el entorno natural a causa de las actividades turísticas?

---

21. ¿Sabe usted si en su comunidad se está llevando a cabo algún programa para conservar los recursos naturales de su comunidad?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ No lo se \_\_\_\_\_

En caso de que sí mencione el nombre del programa, promotor y las acciones que se han llevado a cabo en su comunidad.

---

22. ¿Considera que el turismo ha contribuido al cuidado de la naturaleza en su comunidad?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ No lo se \_\_\_\_\_

En caso de que sí, mencione en qué aspectos se ha dado esa mejora

---

23. Estime el número de empleados que trabajan en su empresa turística donde usted labora:

2-9 \_\_\_\_\_

10-49 \_\_\_\_\_

50-249 \_\_\_\_\_

250-499 \_\_\_\_\_

500 o + \_\_\_\_\_

No lo se \_\_\_\_\_

Sección IV. Preguntas acerca de Cambio Climático y programas de adaptación.

24. ¿Ha observado cambios en la variación del clima?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

En caso afirmativo, ¿Cuáles?

---

25. ¿De qué manera considera usted que se ha modificado el clima?

Aumentado el calor/ aumento en la temperatura \_\_\_\_\_

Aumentado el frío /disminuido la temperatura \_\_\_\_\_

26. ¿Ha escuchado hablar sobre el Cambio Climático? (si su respuesta es no, ha finalizado el cuestionario)

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

En caso afirmativo ¿Qué ha escuchado?

---

27. El medio a través de donde recibió ésta información

Escuela \_\_\_\_\_

Internet \_\_\_\_\_

Periódico \_\_\_\_\_

Radio \_\_\_\_\_

Televisión \_\_\_\_\_

Otro \_\_\_\_\_

28. ¿Cree usted que el Cambio Climático influya en su actividad turística?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

¿De qué manera?

---

29. ¿Cree usted que el Cambio Climático influya en su vida?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

¿De qué manera?

---

30. ¿Para usted existen indicios suficientes que comprueben a la existencia del cambio climático?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Si su respuesta fue sí, ¿Cuáles?

---

31. ¿Se puede afirmar que el cambio climático está afectando el turismo de la región?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

32. ¿Cuáles serían las principales consecuencias negativas del cambio climático para el turismo local?

---

33. ¿Cuáles serían las principales consecuencias positivas del cambio climático para el turismo local?

---

34. Desde su punto de vista ¿Qué se debe hacer para disminuir efectos negativos por el Cambio Climático en el turismo local?

---

35. ¿Conoce algunas acciones dentro del sector turismo en su región para combatir los impactos en el cambio climático?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

En caso de que si, ¿Cuáles?

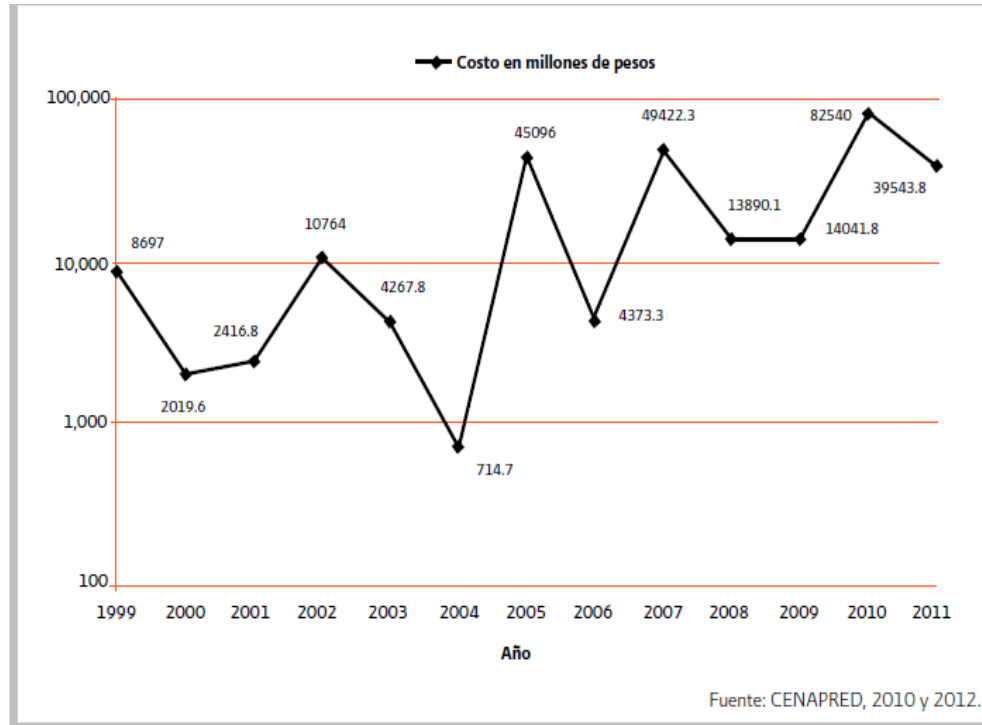
---

**ANEXO 2:** Escala e intensidad de los huracanes según Saffir-Simpson.

Categoría	Velocidad del viento	Altura de marejada	Daños y poder destructivo
1	119-153	1.2-1.5	Leves muelles y plantas. Arrastre de objetos livianos y ropa PD. 1
2	154-177	1.8-2.4	Leves a techumbres, ventanas y a la vegetación. Daños a botes, muelles, casas móviles, inundación de rutas costeras. PD4
3	178-209	2.7-3.6	Pocos daños estructurales a edificios, pequeños, gasolineras etc. Inundación y oleajes destruyen edificaciones pequeñas costeras. Inundación de tierras bajas PD 40
4	210-249	3.9-5.5	Daños más extensivos y severos, erosión de la costa. Evacuación de habitantes por la inundación en tierras más bajas de 3 msnm. Pérdida parcial de techos PD 120
5	>249	>5.5	Pérdida total de techos en muchas residencias y edificios comerciales. Daños estructurales de importancia. Lanzamiento de muebles y pequeñas construcciones. Destrucción costera total. Evacuación total de residentes hasta a 10 km. de la costa. PD 240

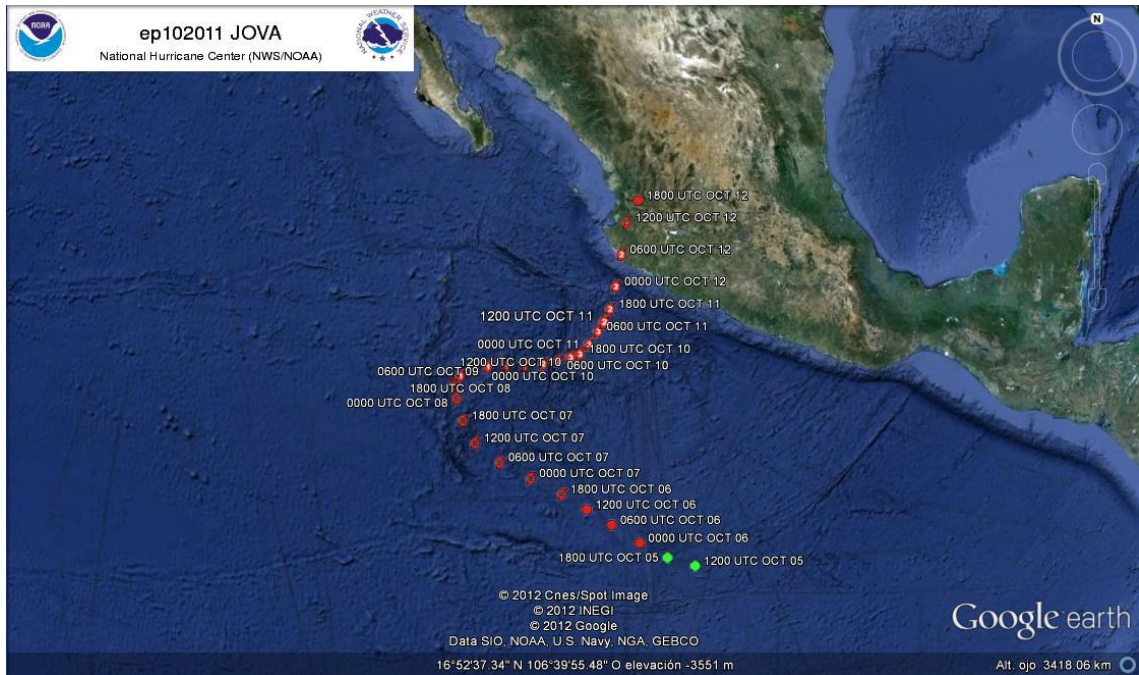
Fuente: Mata, 2000

### ANEXO 3: Daños económicos por eventos hidrometeorológicos 199-2011





## ANEXO 4: Trayectoria de Jova en 2011 sobre Costa del Pacífico Mexicano



**ANEXO 5: Huracanes que han impactado a Jalisco directa o indirectamente (1971-2011)**

Año	Nombre	Categoría	Máxima Velocidad del viento (km/h)	Primer lugar de impacto en tierra	Estados afectados
1971	Lily	H1	140	Barra de Navidad and Puerto Vallarta	Jalisco y Colima
1971	Priscilla	TS	75	Santa Cruz, Nayarit	Jalisco y Nayarit
1971	Bridget	TT	85	Cacban, Mich	Oax, Gro., Mich, Col, Jal
1974	Aletta	TS	93	Cuyutlan, Colima	Colima y Jalisco
1975	Eleanor	TD	45	Cuyutlan, Colima	Colima, y Jalisco
1979	Andres	H1	120	Tizupan, Michoacán	Michoacán, Colima y Jalisco
1981	Otis	TS	100	Caimanero, Sinaloa	Sinaloa, Nayarit y Jalisco
1983	Adolph	TS	65	Chamela-Pto. Vallarta	Jalisco y Nayarit
1987	Eugene	H1	148	Tenacatita, Jalisco	Jalisco
1992	Virgil	H2	175	Peñitas, Michoacán	Michoacán, Colima y Jalisco
1992	Winifred	H2	175	Cuyutlan, Colima	Michoacán, Colima y Jalisco
1993	Calvin	H2	165	Manzanillo, Colima	Colima, Jalisco y Baja California Sur
1996	Alma	H2	160	La Mira, Michoacán	Guerrero, Michoacán, Jalisco y Colima
1996	Boris	H1	148	Tecpan de Gal., Guerrero	Guerrero, Michoacán, Jalisco y Nayarit
1996	Hernán	H1	120	Cihuatlán, Jalisco	Jalisco, Michoacán, Colima y Nayarit
1997	Pauline	H3	195	Puerto Ángel, Oaxaca	Oaxaca, Guerrero, Michoacán y Jalisco
1999	Greg	H1	120	San Jose del Cabo, Baja California Sur	Guerrero, Colima, Michoacán, Jalisco, Sinaloa, BCS y Sonora
2000	Norman	TS	75	Bahía Bufadero Michoacán	Michoacán, Colima, Jalisco y Sinaloa
2002	Julio	TS	65	Lázaro Cárdenas, Michoacán	Guerrero, Michoacán, Colima y Jalisco
2002	Kenna	H4	230	San Blas, Nayarit	Nayarit, Jalisco, Sinaloa, Durango y Zacatecas
2003	Olaf	TS	100	Cihuatlán, Jalisco	Jalisco, Colima y Nayarit
2006	Norman	TS	85	Manzanillo, Colima	Jalisco, Colima y Michoacán
2009	Andrés	TT	110	90 km. Sw de Manzanillo Col.	Gro. Mich, Col., Jal.
2011	Jova	H2	160	8 km. de la Fortuna , Jal.	Jalisco, Nayarit, Col. y Mich.
2011	DT 8 E	DT	50	25 Km. Norte de Calla de Campos, Mich	Michoacán, Colima y Jalisco

Fuente SMN

**ANEXO 6:** Intervalos de los indicadores y grado de vulnerabilidad de la sección salud y educación

Secciones	Indicadores	Intervalos	Grado
Salud	1. Médicos por cada 1000 habitantes	De 0.20 a 0.39 Médicos por cada 1,000 habitantes	Muy alto
		De 0.4 a 0.59 Médicos por 1,000 habitantes	Alto
		De 0.6 a 0.79 Médicos por cada 1,000 Habitantes	Medio
		De 0.8 a 0.99 Médicos por cada 1,000 habitantes	Bajo
		Uno o más Médicos por cada mil habitantes	Muy Bajo
	2. Tasa de mortalidad infantil	57.0 ó más	Muy alto
		De 47.1 a 56.9	Alto
		De 37.1 a 47.0	Medio
		De 27.2 a 37.0	Bajo
		De 17.2 a 27.1	Muy Bajo
	3. Porcentaje de la población no derechohabiente	83.52 ó más	Muy alto
		De 67.05 a 83.51	Alto
		De 50.58 a 67.04	Medio
		De 34.11 a 50.57	Bajo
		De 17.63 a 34.10	Muy Bajo
Educación	4. Porcentaje de analfabetismo	60.20 ó más	Muy alto
		De 45.42 a 60.19	Alto
		De 30.64 a 45.41	Medio
		De 15.86 a 30.63	Bajo
		De 1.07 a 15.85	Muy Bajo
	5. Porcentaje de la demanda en educación básica	De 42.72 a 54.17	Muy alto
		De 54.18 a 65.62	Alto
		De 65.63 a 77.07	Medio
		De 77.08 a 88.52	Bajo
		88.53 ó más	Muy Bajo
	6. Grado Promedio de Escolaridad	De 1 a 3.2	Muy alto
		De 3.3 a 5.4	Alto
		De 5.5 a 7.6	Medio
		De 7.7 a 9.8	Bajo
		De 9.9 o más	Muy Bajo

CENAPRED, 2006

**ANEXO 7:** Percentiles de precipitación de las Estaciones ubicadas en la Costa de Jalisco

<b>Estación</b>	<b>Número</b>	<b>Percentil 90</b>	<b>Percentil 95</b>	<b>Percentil 99</b>
Apazulco, La Huerta	14011	2.5	13	53
Cuizmala, La Huerta	14042	1.8	11.5	54.078
La Huerta, La Huerta	14085	7.3	18	46.3
Cajón de la Peña, Tomatlán	14024	9	22.67	60.5
El Gargantillo, Tomatlán	14049	4	10.5	40.2
Higuera Blanca, Tomatlán	14067	1	9	40.7
Llano grande, Tomatlán	14091	16	30	64.836
Tomatlán, Tomatlán	14152	4	13.915	46
Cihuatlán, DGE, Cihuatlán	14028	7.4	14.5	56.36
El Chiflón, Cihuatlán	14048	12.38	24.5	56.698
Cihuatlán, SMN, Cihuatlán	14174	3	12.4	52
El Tuito, Cabo Corrientes	14059	16.3	31	69.006
Aquiles Serdán, Cabo Corrientes	14344	1.5	8.41	42.238
La Desembocadura, Pto. Vallarta	14081	7	19.19	55.5
Puerto Vallarta, Puerto Vallarta	14116	9.3	24	69.49
El Cuale, Puerto Vallarta	14339	11	27.5	78

*Elaboración propia con datos de CONAGUA*

\*Aquí se muestra que el 99% de los datos en el caso de El Cuale, Puerto Vallarta tiene una precipitación menor a 78 mm.

**ANEXO 8:** Fotografía del sistema de alertamiento (bocinas) cuando se aproxima un ciclón tropical en la Manzanilla la Huerta Jalisco

