



UNAN-LEÓN

Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático  
(Rev. iberoam. bioecon. cambio clim.)  
Vol. 2 num 4, 2016, pag 452-464  
ISSN eletrônico 2410-7980  
ISSN Impreso xxxx-xxxx

## Cambio Climático y Vulnerabilidad Socioeconómica en el Puerto de Alvarado

Rodrigo Tovar Cabañas<sup>1\*</sup>, Felipe R. Vázquez Palacios<sup>2</sup>, Shany Arely Vázquez Espinosa<sup>3</sup>

1 Instituto de Investigaciones Sociales, Universidad Autónoma de Nuevo León, [rod\\_geo77@hotmail.com](mailto:rod_geo77@hotmail.com).

2 Centro de Investigación y Estudios Superiores en Antropología Social, [fevas19@gmail.com](mailto:fevas19@gmail.com).

3 Licenciatura en Geografía, Universidad Veracruzana, [shanyvaz@gmail.com](mailto:shanyvaz@gmail.com).

\*Autor por correspondencia: [rod\\_geo77@hotmail.com](mailto:rod_geo77@hotmail.com).

**Recibido: 15 Enero 2016**

**Aceptado: 12 Diciembre**

**2016**

### RESUMEN

La importancia de este trabajo radica en que cada vez más, la incertidumbre del cambio climático, aunada al incremento de desastres, repercute en el desarrollo endógeno de las localidades costeras de México y América Latina. Por lo que este ensayo, tiene como objetivo: disertar los impactos económicos, sociales y culturales que puede sufrir el puerto de Alvarado, Veracruz, en caso de que el nivel del mar incremente súbitamente en 5 metros su nivel. Nuestro objetivo principal es geografizar los grupos vulnerables que se encuentran actualmente dentro de la zona de peligro. Es de advertir que en el tratamiento metodológico cuantitativo se recurrió al manejo de micro-datos, mientras que con las técnicas cualitativas, aplicadas durante el trabajo de campo, se buscó darle una representación equilibrada a nuestro enfoque interdisciplinario. Dentro de los resultados más apremiantes tenemos que, si el municipio de Alvarado sufriera una inundación de cinco metros sobre el nivel del mar, 240 km<sup>2</sup> quedarían anegados, los cuales representan un valor superior a 75 millones de dólares.

**PALABRAS CLAVE:** Nivel del Mar, Vulnerabilidad Sociocultural, Impacto Económico

### ABSTRACT

The importance of this work is that, increasingly, the uncertainty of climate change, coupled with the increase of disasters, has an impact on the endogenous development of coastal locations in Mexico and Latin America. So this essay, aims to: discuss the economic, social and cultural impacts that the port of Alvarado, Veracruz

can suffer, in case the sea level suddenly increases its level by 5 meters. Our main objective is to geographically target vulnerable groups that are currently within the danger zone. It should be noted that in the quantitative methodological treatment the use of micro-data was used, while the qualitative techniques applied during the fieldwork sought to give a balanced representation to our interdisciplinary approach. Among the most pressing results, if the municipality of Alvarado suffered a flood of five meters above sea level, 240 km<sup>2</sup> would be flooded, which represents a value of more than 75 million dollars.

**KEYWORDS:** Sea Level, Sociocultural vulnerability, Economic Impact

## INTRODUCCIÓN

Desde la fundación del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) en 1988 varios científicos se han dado a la tarea de investigar, monitorear, capacitar y difundir mayoritariamente las características físicas de los fenómenos naturales potencialmente peligrosos, tales como sismos y huracanes, entre otros. Para 1991 la Dirección General de Protección Civil publicó el *Atlas Nacional de Riesgos*, dicho documento ha sido la referencia obligada para los distintos atlas y mapas de riesgos subsecuentes, tal como el *Mapa de Peligros del Volcán Popocatepetl* (Instituto de Geofísica, 1995) o el *Atlas Municipal de Riesgos. Nivel Básico de Coatzacoalcos* (Protección Civil de Veracruz, 2011).

Es preciso señalar que la principal característica de este tipo de documentos es el gran tamaño de su escala cartográfica, por consiguiente, debido a que: a mayor escala, menor detalle de información, tales mapas no pueden ser empleados para la planificación urbana de las localidades bajo contexto de cambio climático. En otras palabras, los mapas de riesgos hidrometeorológicos a gran escala sólo sirven para concientizar a la población sobre la peligrosidad de determinados fenómenos naturales, más no para resolver los cómo de la planificación y el desarrollo sustentable que exige nuestro actual contexto de cambio climático.

Por ejemplo a 25 años del primer informe del Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), en donde se advirtió sobre el ritmo de incremento del nivel del mar para el presente siglo, el puerto de Alvarado no cuenta con un atlas de riesgos hidrometeorológicos, a micro escala, derivados del cambio climático. Por lo tanto, concretamente se desconoce: ¿De qué tamaño es el área que el mar le va a ganar a la tierra del puerto de Alvarado, de darse una subida del nivel del mar de 5 metros? ¿Cuáles son los principales edificios en riesgo si el nivel del mar sube 5 metros en los próximos años? ¿Cuál es la población que está en la zona cero, y que características socioeconómicas presenta? Por lo tanto la presente investigación busca dar respuesta a esas y otras interrogantes.

## **INCREMENTO DEL NIVEL DEL MAR**

La interacción geodinámica entre la criosfera y la hidrosfera es compleja<sup>1</sup>, geológicamente se ha observado que poco antes del holoceno, el mar subió a una tasa de 4 metros por siglo Webster, *et. al.* (2004), antropológicamente dicha tasa es de 0.5 mm/año para los últimos 6 milenios y de 0.2 mm/año para los últimos 3 milenios IPCC TAR WG1 (2001: 32), históricamente en Ámsterdam, el ascenso aproximado es de 1.5 mm/año. Por lo que en el futuro, se espera que el aumento del nivel del mar no sea uniforme a nivel mundial, y que su impacto será muy variable en términos espacio temporales.

Las estimaciones científicas del IPCC (2007: 323) consideran un ascenso del nivel del mar de 19 a 58 cm hacia el año 2100; otros cálculos predicen un ascenso de 0.9 a 1.3 metros para el mismo periodo (Grinsted, *et. al.*, 2004). Sin embargo no se deben descartar las variaciones regionales que provocan los fenómenos hidrometeorológicos extremos ni los mega-desastres circumpolares<sup>2</sup>, entre otros de orden astronómico. Razón

---

<sup>1</sup> Estimar el nivel medio del mar es complicado ya que los mareógrafos registran variaciones considerables debido a que algunas áreas de tierra se levantan y otras se hunden, por lo que los cambios del nivel del mar todavía no son concluyentes.

<sup>2</sup> Sólo un movimiento de varios grados en el eje terrestre podría fundir los actuales *indlandsis* del polo norte y sur. De ocurrir eso, en poco tiempo el nivel del mar subiría alrededor de 70 metros (National Geographic, 2013).

por la cual algunos científicos elaboran escenarios costeros anegados hasta las cotas actuales de 10 y 5 metros sobre el nivel del mar<sup>3</sup>. Por lo que, retomando estas dos previsiones, a continuación daremos a conocer los escenarios de 5 metros de anegación del municipio de Alvarado.

### **ALVARADO A CINCO METROS BAJO LAS AGUAS DEL MAR**

A penas hace seis años que en México el gobierno federal asumió una iniciativa en materia de cambio climático, por lo que es de comprender que los escenarios y estimaciones son muy generales, por ejemplo, en 2010, el mayor esfuerzo del Instituto Nacional de Ecología sólo sirvió para señalar que el 80% de la superficie agrícola nacional podría reducirse a la mitad (Ortiz, 2010). Estas ambigüedades son el resultado de la gran escasez de geógrafos y otros expertos que existe en el país. A resarcir parte de estas generalidades y limitantes del desarrollo local sustentable va dedicado este apartado.

Luego de aplicar un método de fotogrametría satelital para obtener las curvas de nivel<sup>4</sup> que sirvieron para delimitar y ubicar las zonas del territorio del municipio de Alvarado que quedarían bajo el agua, en caso de que el mar subiera 5 metros su nivel en las próximas décadas, se llegó a los resultados siguientes: de los 840 km<sup>2</sup> con los que cuenta el municipio de Alvarado INEGI (2002), 241 km<sup>2</sup> quedan por debajo de la cota de 5 msnm, lo que representa el 28.81% del total municipal. Tomando en cuenta solamente el área urbana total del municipio (aproximadamente 500 ha.), 3% de su infraestructura urbana queda por debajo de la cota de 5 msnm.

---

<sup>3</sup> Como Cruz (2016), quien a partir de un índice de vulnerabilidad costera ubica a las localidades del municipio de Alvarado como las más vulnerables de todo el estado de Veracruz.

<sup>4</sup> Con una equidistancia de 50 metros se construyó, una grid de 10 x 10 km., en formato SHP. Topológicamente, se exportó como polilínea a formato KML para su tratamiento en Google Earth y en 3D-Route Builder y así tabular la coordenadas "x, y, z". Con ayuda de TCX-Converter la tabla se exportó a formato CSV para poder generar una interpolación desde Quikgrid. Las isobatas e isolíneas resultantes se exportaron a DXF para su tratamiento cartográfico en GvSIS. Todo el proceso se iteró más de 20 ocasiones.

La mayor parte de esas 15 hectáreas<sup>5</sup>, que desde ya están en riesgo de inundación en el puerto de Alvarado, Veracruz (figura 1), corresponden a la histórica localidad de Paso Nacional, sobre las cuales vamos a investigar los principales impactos económicos y socioculturales que se podrían derivar a raíz de una subida del nivel del mar de cinco metros durante algún fenómeno hidrometeorológico extremo bajo el contexto actual de cambio climático.



Figura 1. Principales zonas bajas del municipio de Alvarado. Fuente: cálculos de los autores con base en datos proporcionados por Google Earth -SIO, NOAA, US Navy, NGA y GEBCO-.

---

## **CAMBIO CLIMÁTICO Y POSIBLES IMPACTOS ECONÓMICOS EN ALVARADO, VERACRUZ**

---

<sup>5</sup> Cognitivamente eso equivale 30 canchas de soccer.

Uno de las principales afectaciones del cambio climático en las zonas costeras del mundo se relaciona con la crecida del nivel del mar, la cual, en términos económicos, se puede estimar a partir de la cuantificación del producto interno bruto municipal o por el valor de los servicios ambientales que aporta determinado ecosistema. En ese sentido, en este apartado, vamos a referir y reflexionar en torno a las cifras económicas del municipio de Alvarado.

Conforme a González y Gallegos (2014), la distribución porcentual del Producto Interno Bruto, del año 2010, de los municipios de Veracruz, por región es el siguiente: Sotavento 19%; Olmeca 17%; Las Montañas 16%; Región Capital 16%; Totonaca 9%; Papaloapan 6%; Huasteca Baja 5%; Huasteca Alta 5%; Nautla 4%; y Región de los Tuxtlas 3%. Si consideramos el PIB estatal<sup>6</sup> que arroja INEGI (2012: 34), la región del Papaloapan, a la que pertenece el municipio de Alvarado, en 2010 generó en total \$34,264 millones de pesos, de los cuales 2,833 millones los generó el municipio bajo estudio.

Es importante señalar que históricamente dicha riqueza municipal, en función de la población económicamente activa, ha corrido a cargo del sector de los servicios y del sector primario, con una participación porcentual de 32.2 y 34.2% respectivamente SEFIPLAN (2016), cuyo personal ocupado, para el año de 2015, lo estimamos en poco más de 2,500 empleados dedicados a las actividades comerciales y de servicios, y otros 3,000 relacionados con las actividades agrícolas y con la pesca artesanal (INEGI, 2016). Sobre el sector primario, cabe recordar que en el puerto de Alvarado es la agricultura tecnificada de las grandes empresas frutícolas la que demanda la mayor cantidad de trabajadores, por lo que el PIB municipal depende de alrededor de 12,000 trabajadores, de los cuales más del 10% labora dentro de las zonas de peligro por inundación.

---

<sup>6</sup> De acuerdo con INEGI (2012), el estado de Veracruz produjo en 2010: \$588,166.5 millones de pesos.

Otro impacto económico a considerar en este primer escenario es la capacidad instalada, que como activo tiene un valor para la administración municipal del puerto de Alvarado. Por ejemplo, la red que integra el sistema carretero del municipio de Alvarado, constituido principalmente por avenidas, bulevares y calles, según INEGI (2010), tiene aproximadamente 50 kilómetros lineales, de los cuales, 5 de ellos quedarían anegados si el nivel del mar sube de nivel en cinco metros. Ahora bien, si aceptamos el costo promedio (25 dólares) que cuesta un metro cuadrado de asfalto, así como el ancho promedio de las calles (8 metros) en riesgo de inundación, tenemos que los 39,460 m<sup>2</sup> resultantes, tienen un valor de \$19.7 millones de pesos, si a esto le sumamos el valor del resto de la infraestructura pública (aceras, drenaje, alumbrado, agua potable, etcétera), la cifra supera los cien millones de pesos, (equivalente al 3.5% del PIB municipal de 2010).

Por otra parte, el valor de los predios urbanizados (15 ha), en riesgo de inundarse con una crecida del mar de 5 metros, cotizado en precios del mercado corriente<sup>7</sup> es de \$600 millones de pesos (unos 30 millones de dólares), lo que representa el 21%<sup>8</sup> del PIB del municipio de Alvarado del año 2010. Mientras que el valor del resto del territorio del municipio de Alvarado que está en la misma situación (234 km<sup>2</sup>), es de \$936 millones de pesos (unos 46 millones de dólares), lo que representa el 33% del citado PIB municipal.

Recapitulando, la anegación por debajo de 5 metros, de la infraestructura de Alvarado, podría impactar al 1% del PIB del estado de Veracruz, sin embargo, si se consideran los bienes muebles, la estimación rebasaría con facilidad al 10%<sup>9</sup> de dicho PIB Estatal. En otros términos, el impacto de los efectos del cambio climático sobre el municipio de Alvarado equivale al saldo de la deuda bruta (interna y externa) del sector público del

---

<sup>7</sup> Tomando como base \$400,000 pesos por 100 m<sup>2</sup>, sin contar el valor de las edificaciones.

<sup>8</sup> Considerando el valor de los bienes raíces, tomando como base \$100,000 pesos por cada 60 m<sup>3</sup> de construcción, es decir, predios no mayores a 10m<sup>2</sup> y de una sola planta, habría que agregar otros 1,500 millones de pesos, o sea 53% del PIB municipal.

<sup>9</sup> A guisa de ejemplo, considérese, que en 2005, los daños materiales del huracán Katrina sobre New Orleans ascendieron a 108,000 millones de dólares, cifra equivalente al 12.89% del PIB de México en 2010; o bien los daños materiales del huracán Wilma sobre Cancún ascendieron a 1,752 millones de dólares, 0.21% del PIB nacional de 2010.

año de 1985<sup>10</sup>. Ahora bien, además de los mil doscientos trabajadores afectados directamente por el escenario de cambio climático antes propuesto, es pertinente explayarse y describir los impactos sociales que los efectos de una crecida del nivel de mar de 5 metros dejarían sobre el municipio bajo estudio.

### **CAMBIO CLIMÁTICO Y POSIBLES IMPACTOS SOCIALES EN ALVARADO**

No obstante indubitablemente es la demanda de vivienda de interés social la que experimentará los mayores cambios así como un incremento propio de los impactos por fenómenos hidrometeorológicos extremos detonados por el cambio climático. Por ejemplo, adicionalmente a las 700 solicitudes de vivienda que en promedio requiere el municipio de Alvarado INFONAVIT (2014) se tendrían que sumar otras 150 correspondientes a todas las viviendas de dicha demarcación que se sitúan por debajo de la cota de 5 metros, es decir, los impactos secundarios del cambio climático incrementarían un 21.4%<sup>11</sup> las necesidades de vivienda del puerto de Alvarado<sup>12</sup>.

Desde el punto de vista de la vulnerabilidad, a primera vista, este riesgo medioambiental no distingue la condición social de los futuros refugiados ambientales. Sin embargo, es preciso señalar que la margen derecha de la desembocadura del río Papaloapan prácticamente es la más vulnerable, en particular las viviendas ubicadas al este y sur de la localidad de Paso Nacional, puesto que de las 150 casas en situación de alto riesgo de inundación, 100 de ellas se encuentran en dicha localidad (figura 1).

Debido a la elevada densidad poblacional que usualmente presentan las casas de autoconstrucción de la clase baja, y dado que son estas las que integran el mayor número de viviendas en alto riesgo de ser investidas, ya

---

<sup>10</sup> Cfr. CEFP, 2012.

<sup>11</sup> Dicho porcentaje, a consecuencia del efecto domino, ciertamente podría incrementarse hasta a un 30%, es decir, el Infonavit, luego de una calamidad en Alvarado podría recibir alrededor de 1000 solicitudes de crédito para vivienda adicionales.

<sup>12</sup> Además, de acuerdo con la Dirección de Registro Público de Monumentos y Zonas Arqueológicas del INAH (s/f). Al norte del municipio, el sitio denominado Playas de Laguna Grande se ubica por debajo de los 5 msnm, cuyo estudio

sea por un huracán o un tsunami, en la localidad de Paso Nacional, municipio de Alvarado, se estima que son alrededor de 550 las personas que pueden considerarse como futuros refugiados ambientales.

Ahora bien, el INEGI (2015) a comienzos de siglo, tipificó las condiciones económicas y sociales de la población en siete categorías, para ello agrupaba la traza urbana en áreas geo-estadísticas básicas o AGEBS. Esto nos permite conocer de forma relativa el nivel socioeconómico de las AGEBS, que integran al puerto de Alvarado. Al respecto, podemos advertir que Alvarado se compone de diez AGEBS, de las cuales 5 se ubican en el nivel seis, correspondiente a la situación relativamente más favorable para hacer frente a las adversidades socioeconómicas (podría decirse clase alta), las otras 5 caen dentro del nivel cuatro (clase media). Aunque lo que llama poderosamente la atención es que no existen AGEBS para las viviendas y manzanas de la colonia Paso Nacional, cuyo nivel socioeconómico, con forme a nuestros recorridos y trabajo de campo, ocuparía el penúltimo nivel (el de situación de pobreza), y cuya localización geográfica, como hemos documentado, es la más vulnerable respecto a los impactos hidrometeorológicos extremos derivados del cambio climático. De tal forma que, las consecuencias del cambio climático revela que en ciertos sectores urbanos del puerto de Alvarado, la deuda social sigue incrementándose.

En otras zonas bajo estudio, como en la colonia “La Trocha” paradójicamente pese a que sus habitantes empíricamente han recibido el embate de fuertes huracanes de frente a sus propias casas en más de una ocasión (Figura 2), además de percibir a las depresiones tropicales y al fuerte oleaje como los peligros más inminentes, la mayoría de ellos (mayoritariamente pescadores artesanales), de esta pequeña colonia de alto riesgo de inundación, durante una situación post-desastre (como el ocurrido durante la temporada de huracanes del Atlántico del 2010), nunca han tenido el interés de acudir a un centro de refugio o albergue. De

---

aún no ha sido reelaborado mediante el uso de nuevas tecnologías, tal como el georadar, entre otras técnicas de geocronología que ayuden a conocer la historia ambiental del lugar bajo estudio.

hecho, el 60% de sus habitantes han desechado definitivamente la idea de cambiarse de residencia, otro 20% si desea vivir en un lugar con mayor altura o seguro, mientras que el resto no sabe qué hacer.

En tal circunstancia vemos que tanto empresarios y gobiernos locales no han podido confeccionar una planificación urbana adecuada para afrontar o adaptarse a los fenómenos hidrometeorológicos extremos bajo contexto de cambio climático. Aunado a esa limitante de tipo político se suma la escasa formación intelectual o científico-técnica que el gobierno ofrece a sus habitantes<sup>13</sup>. Por tal motivo, la gente ha decidido convivir con el peligro, pese a que se jueguen la vida en ello.



Figura 2. Zonas bajas de la franja costera de Alvarado. a) Retrete modificado debido a la escasez de altura de msnm; b) Aviso sobre medidas extremas por construir en zona de alto riesgo de inundación; c) panorámica de la colonia la Trocha, y d) casa abandonada tras el paso de la marejada de 2010.

<sup>13</sup> En efecto, mientras que en otras partes del mundo las sociedades ya se cualifican por su especialidad científica, como Taiwán y su población eminentemente ingenieril, la sociedad civil del puerto de Veracruz se cualifica como una sociedad de manufactureros o empacadores de alimentos.

Fuente: recopilación de trabajo campo desarrollado en la colonia “La Trocha, Alvarado, Veracruz, México, 04 de enero de 2016.

---

## **CONCLUSIONES**

Pensando a futuro, si el municipio de Alvarado sufriera una inundación de cinco metros sobre el nivel del mar, poco más de 240 km<sup>2</sup> quedarían anegados, de los cuales 39,460 m<sup>2</sup> de calles asfaltadas, con un valor de \$19.7 millones de pesos, se perderían, al igual que otros cien millones de pesos de infraestructura pública, sin embargo la mayor pérdida sería por \$600 millones de pesos correspondientes al territorio urbanizado, sin contar los \$936 millones de pesos que valen sus reservas territoriales. Si se consideran otras entradas como el valor de los bienes muebles de Alvarado, la catástrofe podría equivaler al 10% del PIB del estado de Veracruz.

Desde otro punto de vista, las principales edificaciones en riesgo hidrometeorológico por cambio climático son: un sitio arqueológico, dos templos religiosos y 150 casas (equivalentes al 21% de las necesidades de vivienda de la ciudad de Alvarado). Por todo lo anterior estimamos que alrededor de 1,000 personas viven en la zona cero, lo mismo que 1,000 trabajadores y 5 personas en situación de calle.

Finalmente, dado que la ciudad de Alvarado no cuenta con un atlas de riesgos hidrometeorológicos a micro escala o con el detalle que aquí presentamos, consideramos que nuestro recuento es una contribución para la planificación urbana y el desarrollo sustentable de las localidades bajo contexto de cambio climático, con miras a mejorar la calidad de vida de los habitantes de Alvarado.

## REFERENCIAS

- CEFP. (2012). Indicadores y Estadísticas (Ingresos y Deuda): Costo Financiero de la Deuda Bruta del Sector Público Presupuestario, 1980-2012. Centro de Estudios de las Finanzas Públicas. México.
- Cruz, C., (2016). Evaluación de la Vulnerabilidad en las costas mexicanas. Tesis de maestría en ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería. México. 136 p.
- González, A. y Gallegos, G. (2014). El producto interno bruto de los municipios de México: II. Estados M-Z. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. 5(8), 1405-1421.
- Grinsted, A., Moore, J., y Svetlana Jevrejeva, S. (2004). Reconstructing sea level from paleo and projected temperatures 200 to 2100 ad. *Climate Dynamics*. 34(4): 461-472.
- INAH. (s/f.). Catálogo de sitios arqueológicos. Instituto Nacional de Antropología e Historia. México [Base de datos inédita].
- INEGI. (2002). Cuaderno estadístico municipal, Veracruz 2001. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.
- INEGI. (2010). Cartografía Geoestadística. Veracruz - 2010 clave: 30193. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.
- INEGI. (2012). Sistema de Cuentas Nacionales de México. Producto Interno Bruto por entidad federativa 2006-2010, Año base 2003. Segunda versión. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México. 357 p.
- INEGI. (2015). Regiones socioeconómicas de México. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.
- INEGI (2016). Encuesta Intercensal 2015. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.
- INFONAVIT. (2014). Demanda Potencial. (4° bimestre del 2014). Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores. México.
- IPCC TAR WG1. (2001). *Climate Change 2001: the scientific basis, Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press. Cambridge. 94 p.
- IPCC. (2007). *Climate Change 2007. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press. Cambridge. 316-357 pp.
- National Geographic, (2013). *Rising seas*. National Geographic. Septiembre de 2013.
- Ortiz, B., (2010). Cambio climático y conocimiento alternativo. *Rúbricas*. 1(0): 8-15.

SEFIPLAN (2016). Sistema de información municipal: Cuadernillos municipales 2016 Alvarado. Secretaria de Fianzas y Planeación del Estado de Veracruz. México. 11 p.

Webster, J., Clague, D., Riker-Coleman, K., Gallup, Ch., Braga, J., y Donald Cameron. (2004). Drowning of the - 150 m reef off Hawaii: A casualty of global meltwater pulse 1A?. *Geology*. 32(3): 249–252.