

PLAN DE MANEJO INTEGRAL Y SUSTENTABLE DEL SARGAZO EN EL CARIBE MEXICANO. (PLANSARG)
CONSEJO TECNICO ASESOR_SARGAZO (CTAs)

19 08 14

I. PRESENTACIÓN.

La afluencia masiva del sargazo y sus efectos sobre las costas del Caribe Mexicano, constituye un problema de gran escala, cuya mitigación es esencial para evitar impactos ambientales negativos e irreversibles con graves consecuencias socioeconómicas.



Por su escala y naturaleza no hay una solución sencilla o única, y se deben desarrollar soluciones adecuadas para las condiciones locales en cada punto de la costa; pero al mismo tiempo estas soluciones deben ser coordinadas para lograr un control y una mitigación efectiva de los efectos para toda la costa del Caribe Mexicano.

Debido a la complejidad del problema y de su solución, el Gobierno del Estado de Quintana Roo convocó a la comunidad científica local especializada en el sargazo, a integrar el Consejo Técnico Asesor (CTA), con la finalidad de diseñar un Plan de Manejo Integral y Sustentable del sargazo.



Al Plan de Manejo diseñado por el CTAs de le llamo PLANSARG, y es además nuestra plataforma de gestión y prevención de la crisis que podría generarse por los efectos del sargazo.

II. EL SARGAZO HOY EN EL CARIBE MEXICANO

¿QUÉ ES EL SARGAZO?

El sargazo (*Sargassum natans* y *S. fluitans*) es una macroalga parda que flota en la superficie del mar de zonas tropicales y subtropicales. En altamar las masas flotantes de sargazo constituyen el hábitat de una gran diversidad de especies marinas.

Impulsado por las corrientes del mar y las corrientes de aire locales, su movimiento es importante para la conectividad en el sistema marino pues transporta las especies que aloja.



Una vez en la playa, en pequeñas proporciones, representa el contenedor de alimento de miles de aves playeras y ayuda a evitar la erosión o la pérdida de arena



ARRIBO INVASIVO Y MASIVO DEL SARGAZO

El arribo de sargazo a las costas del Caribe Mexicano ha sido un fenómeno recurrente históricamente, siendo tradicional su aparición en verano, entre marzo y septiembre, los meses en que más suben las temperaturas en el año.

Pero desde 2011, se han dado cambios en los patrones de arribazón del sargazo, que incluyen incremento considerable de su volumen, y su permanencia más frecuente y prolongada en nuestras costas, convirtiéndolo en una especie de flora marina problemática.

En el año 2013 el volumen del sargazo alcanzó los 2 metros cúbicos por metro lineal de playa, en el 2015 aumentó al doble y en 2018 se calcula que el volumen fue tres o cuatro veces mayor que en el 2015, al grado de constituir una plaga nociva que afecta al paisaje y a los ecosistemas costeros.



III. HIPÓTESIS PLANTEADAS SOBRE EL ORIGEN DEL SARGAZO

El sargazo que invade las costas de Quintana Roo es un fenómeno invasivo de origen y escala geográfica continental.

Varios científicos coinciden en que el sargazo que llega a nuestras costas podría tener los siguientes orígenes:

- 1) Los vientos del Sahara que, desde la sequía de 1970 generada por el cambio climático, llevan polvo del desierto que contiene fosfatos y hierro, abonos muy eficaces para estas algas. Este polvo sigue las corrientes aéreas y cae en forma de lluvia en el Atlántico, el Caribe y en la selva del amazonia en Brasil.
- 2) Los sedimentos con materia orgánica que arrastran los ríos de la Amazonia y el Orinoco en Sudamérica enriquecen con nutrientes al sargazo a su paso por estas latitudes.
- 3) Incremento en temperatura del mar y cambios en las corrientes oceánicas, ambos inducidos por el Cambio Climático Global
- 4) La ausencia de un manejo integral de residuos sólidos y peligrosos vertidos o arrojados al mar o que terminan en éste debido a las corrientes de aire, lixiviados y escurrimientos de agua pluvial.

IV. DIAGNÓSTICO

En las aguas costeras de Quintana Roo, el sargazo se multiplica en 17 días debido a que en nuestras playas encuentra la temperatura y los nutrientes que lo hacen multiplicarse y aumentar exponencialmente su volumen

Las masas de sargazo acumuladas en la costa se descomponen con las siguientes consecuencias:

1. El proceso de descomposición genera condiciones anoxicas (falta de oxígeno) produciendo metano y como ácido sulfhídrico (H_2S), un gas incoloro inflamable con olor a huevo podrido.
2. En las aguas más cercanas a la costa, el sargazo, sus partículas orgánicas y sus lixiviados crean un fenómeno llamado marea marrón de sargazo, cuya agua es turbia y con mal olor.

3. La materia orgánica, y lixiviados de la masa de sargazo contaminan las aguas costeras, manglares, pastizales marinos y arrecifes coralinos.
4. El sargazo enterrado en la arena o llevado a sitios no diseñados adecuadamente para su disposición final, produce gases y lixiviados que contaminan atmósfera y manto freáticos, según sea el caso.

Posibles impactos

Aunque no se ha realizado una evaluación del impacto ambiental en el litoral costero y de arrecifes, son ya detectables los siguientes impactos ambientales, socioeconómicos y sanitarios:

I. Ambientales

- 1.1. Erosión de playas debido a la recolección del sargazo con arena.
- 1.2. Pérdida de praderas de pastos marinos al impedir el paso de la luz en la columna de agua.
- 1.3. Mortandad de fauna y flora marina y arrecifal por el cambio de las condiciones de la calidad del agua.
- 1.4. Eutrofización acelerada de los manglares, pastizales y arrecifes; induciendo cambios potencialmente irreversibles en estos ecosistemas costeros vulnerables

2. Socioeconómicos

- 2.1. El mal aspecto y olor generados por la putrefacción del sargazo en la arena y en aguas someras desalienta el interés del turista y de los habitantes para realizar actividades de recreación y esparcimiento en la playa.

Derivado de ello:

Los parques y desarrollos turísticos, así como los grandes hoteles que cuentan con diversos atractivos y espacios de recreación dentro de sus instalaciones, tuvieron ocupación total durante todas las temporadas vacacionales, no tuvieron cancelaciones, sobre todo si tomamos en cuenta que las reservaciones se realizan hasta con uno o dos años de anticipación y se suelen pagar por adelantado a crédito o en efectivo.

En contraste, algunos hoteles medianos y pequeños establecidos en la ciudad o en la franja costera de Cancún, Playa del Carmen, Tulum y Mahahual, reportaron a través de redes sociales descensos en la ocupación, incluso durante la temporada alta.

2.2. Suspensión de actividades náutico – recreativas en zona costera y arrecifes.

2.3. Pérdida o cambios en el recurso pesquero.

2.4. El gas producido por el H_2S es altamente corrosivo y ocasiona la descompostura de aparatos electrónicos y obscurecimiento de objetos de metal en las casas cercanas a la playa.

3. Afectación a la salud pública

3.1. Puede ocasionar dermatitis por nadar en las aguas contaminadas

3.2. El ácido sulfhídrico es nocivo para la salud bajo condiciones de exposición crónica o para personas vulnerables; puede inducir problemas del sistema nervioso, respiratorio, muscular y circulatorio.

En conclusión, de no encontrarse la forma de evitar que el sargazo llegue a las costas de Quintana Roo o no encontrar formas de mitigación y remediación de los ecosistemas estos puede sufrir afectaciones negativas irreversibles.

V. PLAN DE GESTION INTEGRAL Y SUSTENTABLE DEL SARGAZO EN LAS COSTAS DEL CARIBE MEXICANO (PLANSARG)

La aplicación del PLANSARG exige la coordinación y colaboración entre los tres órdenes de gobierno, el poder legislativo, los empresarios turísticos y sectores vinculados, los grupos y redes ambientalistas, los medios de comunicación tradicionales y digitales, y otros organismos de la sociedad civil interesados.

Entendemos por gestión del PLANSARG al desarrollo de las actividades necesarias para su diseño de manera participativa, su socialización, financiamiento, implementación, evaluación y mejoramiento, hasta lograr obtener los resultados expuestos en los objetivos y metas del PLAN, en los términos de referencia estipulados.

El PLANSARG es una guía muy general, pero es la estructura de una plataforma de gestión en continua mejora y adecuación a las condiciones del estado y la problemática a resolver.

Se le ha dado contenido mediante la realización de varios talleres que permitirán tanto la elaboración de los términos de referencia de los futuros proyectos, así como las sugerencias que guíen las acciones de monitoreo, la creación de un sistema de alerta temprana, la contención y recolección en el mar, la transportación a los sitios de almacenamiento o disposición final, y las propuestas de adecuación del marco normativo federal y estatal relacionado con el sargazo.

Emplazados por los tiempos de las contingencias naturales, se ha tomado la decisión de socializar el PLANSARG con el objetivo de generar los consensos y acuerdos de coordinación y colaboración necesarios.

1. OBJETIVOS DEL PLANSARG

1.1. OBJETIVO GENERAL

Atender de manera integral y sostenible el arribo de sargazo mediante el diseño y la aplicación sistemática de estrategias de corto, mediano y largo plazo, dirigidas a impedir que siga llegando a nuestras playas en cantidades invasivas; evaluar y mitigar sus efectos negativos, identificar las posibles causas de su arribo masivo; y encontrar soluciones para aplicarlas a nivel local y regional.

1.2. OBJETIVO INSTRUMENTAL

Superar las acciones individualizadas y coordinar los esfuerzos de todos los actores con criterios homogéneos de trabajo que permitan incrementar el resultado de las estrategias mediante acciones sinérgicas debidamente coordinadas

1.3. OBJETIVOS PARTICULARES

1. Evitar la afectación de los ecosistemas costeros
2. Generar recursos y fuentes de ingresos mediante el aprovechamiento del sargazo recolectado
3. Tener mar y costas limpias y sanas
4. Convertirnos en un estado eficiente en el manejo del sargazo y lograr la sinergia estatal, nacional e internacional necesaria para resolver el problema desde sus orígenes.
5. Crear una cultura de mitigación, adaptación y resiliencia al cambio climático y sus efectos.

1.4. MATRIZ DEL PLANSARG CON EJES Y LINEAMIENTOS DE ACCION

MATRIZ DEL PLANSARG
5 EJES DE ACCIÓN

EJE 1. Objetivo	IMPEDIR LA LLEGADA DEL SARGAZO A LA COSTA: Evitar la afectación de ecosistemas y salvar el destino turístico
EJE 2 Objetivo	APROVECHAR DE MANERA SUSTENTABLE EL SARGAZO Contribuir al manejo integral del sargazo en cuanto su recolección en mar, traslado, uso y disposición final, al mismo tiempo de Generar fuentes de ingresos para la población.
EJE 3 Objetivo	INCORPORAR EL MANEJO DE SARGAZO EN UN PLAN INTEGRADO DE MANEJO COSTERO Y DE CUENCA Tener mar y costas limpias y sanas
EJE 4 Objetivo	ATENDER EL FENÓMENO DE ARRIBAZÓN MASIVO DEL SARGAZO DESDE SUS CAUSAS Y SUS EFECTOS, DE MANERA LOCAL Y GLOBAL, INDIVIDUAL Y COLECTIVA. Convertirnos en un estado sustentable y lograr la sinergia estatal, nacional e internacional necesaria para atender los efectos del problema y sus orígenes
EJE 5 Objetivo	PROMOVER LA MITIGACIÓN, ADAPTACIÓN Y LA RESILIENCIA DE LA POBLACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO: Promover que Gobiernos, Iniciativa Privada, Sociedad Civil, familias e individuos asuman en sus prácticas cotidianas la responsabilidad de REDUCIR sus aportaciones al cambio climático y capacitarlos para que sean capaces de adquirir las condiciones que les permitan remediar, minimizar, utilizar, superar y/o resistir los impactos del arribo invasivo del sargazo y de otros fenómenos ambientales producidos por el cambio climático.

RECOMENDACIONES TÉCNICAS PARA LA TOMA DE DECISIONES METODOLÓGICAS.

El incremento del costo del manejo del sargazo se encarece de forma exponencial si no se cumplen con acciones fundamentales como son la detección temprana, la recolecta en altamar, el aprovechamiento y la disposición final sustentables, entre otros.

1. Monitoreo y alerta temprana

Establecer un procedimiento consistente de monitoreo y detección temprana del sargazo para determinar los puntos potenciales de arribo de sargazo y poder establecer la logística de acción en la costa. Esto implicará en consecuencia, un mejor y más eficiente uso de los recursos aplicados

Cuantificar el volumen, dirección y velocidad de desplazamiento del sargazo mediante sensores remotos.

Considerar, entre otros, los siguientes parámetros. :

- Régimen de corrientes
- Temperatura de la superficie del mar
- Dirección y velocidad del régimen de vientos

Zonificación.

Para llevar a cabo las tareas de monitoreo, se propone la zonificación del Caribe Mexicano de la siguiente manera:

Norte: Akumal-Holbox (incluye Cozumel, Isla Contoy e Isla Mujeres)

Centro: Pta. Herrero-Akumal

Sur: Xcalak-Pta. Herrero

Además, realizar tanto al norte como al sur áreas de monitoreo marginal que permitan prevenir los fenómenos de arribazón y acumulación en los sitios extremos como Canal de Zaragoza o Holbox

Identificar los sitios de disposición actualmente disponibles

- Proporcionar coordenadas de los sitios
- Estimar cuanto se ha acumulado
- Identificar los impactos generados en:
 - calidad del agua
 - Lixiviados
 - Fauna nociva
 - Vegetación aledaña

Establecer los Términos de Referencia mínimos para los contratantes de servicios de detección temprana de sargazo usando imágenes satelitales:

- Metodología detallada, que incluya la resolución espacial, radiométrica y temporal.
- Precisión para identificar sargazo en zona costera y en mar abierto.
- Forma de reportar los resultados como una alerta temprana.
- Temporalidad del informe de alerta temprana, explicación técnica de esta temporalidad.

2. Contención y extracción del sargazo

Es fundamental que la colecta de sargazo sea en altamar, dadas las afectaciones que genera al ecosistema costero su arribo masivo

Se necesitan buscar e implementar formas probadas de recolección, lo que implica priorizar el esfuerzo de

recolección sobre el de contención.

Se propone darle un primer tratamiento al sargazo recolectado en altamar para disminuir su volumen de forma sustancial, esto implica drenarlo, secarlo y compactarlo; lo que disminuiría el volumen en al menos un 90%, impactando directamente en el costo del material transportado y su posterior disposición.

Se recomienda que las embarcaciones con especificaciones técnicas para la colecta de sargazo en altamar y zona costera tengan la posibilidad de reconfigurarse para poderlas usar en otra actividad cuando no exista sargazo, se deben considerar las adaptaciones necesarias a la flota local de acuerdo a las especificaciones necesarias, para contar con una primera alternativa disponible.

Se deben tener grupos especializados de observadores para el registro de los volúmenes de sargazo en todas las etapas de su manejo, así como para caracterizar la fauna asociada que podría venir con el sargazo colectado en alta mar, y analizar la calidad del agua de cada sitio. Con esta información disponible, se podrán realizar propuestas mejor sustentadas.

Es imprescindible que las empresas contratadas para el manejo integral del sargazo, mantengan bitácoras precisas, estas acciones deberán ser establecidas en sus contratos.

Se recomienda la verificación y supervisión en cada una de las etapas de manejo del sargazo. Se pedirá al contratista llevar bitácoras y se contratará de forma independiente los servicios de supervisión de forma paralela a los trabajos operativos.

Opciones de acciones inmediatas a considerar

Acondicionar los barcos camaroneros de Puerto Juárez y con un proyecto piloto, comenzar a perfeccionar la técnica de contención o desvío y colecta en altamar.

Solicitar el presupuesto de proyecto de captura de objetos flotantes en alta mar usando barreras móviles.

Se proporcionan los vínculos para dimensionar la magnitud de lo que implica usar barreras móviles y recolecta en altamar:

<https://www.youtube.com/watch?v=O1EAeNdTFHU>

https://www.youtube.com/channel/UCYXGHivsMPVU-h-M_wd9m3Q

3. Transporte, disposición y almacenaje del sargazo

No utilizar camiones de volteo sino transportes o remolques de preferencia con elevadores hidráulicos y redilas de madera.
Definir la unidad de medida para estandarizar criterios, utilizando metros cúbicos (m ³) para el sargazo presente en altamar.
Elaborar un inventario de muelles en donde se pudiera colectar el sargazo traído de altamar, verificar que tengan un acceso adecuado para los camiones que lo transportan, así como una distancia adecuada a los sitios de disposición y almacenaje para mejorar la logística de su traslado; solicitando información a la API, SCT, SEMAR Y SEMARNAT.
Impulsar una solución regional en colaboración internacional para su manejo en altamar.
Hacer un atlas con imágenes satelitales y Sistemas de Información Geográfica para detectar los sitios de disposición usados hasta el momento.
En sitios de disposición colocar geo-membrana, tanque recolector de lixiviados y sistema de tratamiento de esas aguas.
Acondicionar los sitios de disposición final con un techo, piso elevado y disponer de un área suficiente para que el sargazo termine de secarse, sin que vuelva a mojarse y genere lixiviados, ante la posibilidad de lluvia. El sargazo seco ya no tiene impacto ambiental y puede ser aprovechado en varios procesos.
Acondicionar el área con maquinaria de secado
Se recomienda Ensilarlo.
Hacer investigación de la eficacia de la metodología de ensilaje para manejar el sargazo que se extraiga del mar
Analizar técnicas de secado a gran escala que no requieran tanta área para este propósito
Considerar que el sargazo es un recurso y su disposición y almacenaje debe contemplar su comercialización.
Documentar los impactos generados por las infiltraciones al subsuelo al ser dispuesto en sitios al aire libre sin geomembrana.
Identificar el grado de afectación en distintos ecosistemas que ocasiona dejar el sargazo acumulado.
Hacer investigación de la eficacia de la metodología de ensilaje para manejar el sargazo que se extraiga del mar.
Ante la ausencia de información, se necesita hacer una investigación para poder tipificar el sargazo en sus distintas etapas de manejo:

- En altamar (donde aún es un ecosistema)
- Cerca de la orilla (donde está próximo a fallecer)
- Recalado en la playa (donde se mezcla con arena, queda sujeto al oleaje y cambios de marea, provocando su descomposición)
- Primeros sitios de disposición (cerca de la costa)
- Sitios de disposición final (donde es colocado de forma permanente)

4. Calidad del agua

Áreas de muestreo

Área sur (Xcalak-Punta Herrero), ubicar un sitio de referencia
 Área centro (Punta Herrero-Akumal), ubicar un sitio de referencia
 Área norte (Akumal-Holbox), ubicar un sitio de referencia

Entendido como sitio de referencia un lugar que esté dentro de un área natural protegida, seleccionado en función de los patrones de arribo

Sitios de evaluación de la calidad del agua.¹

Laguna arrecifal (LA)
 Frente arrecifal (profundidad mínima/ 25 mts) (FA)
 Ojos de agua (nombre común de descarga de agua subterránea) en laguna arrecifal y en frente arrecifal (OA)
 Agua subterránea en sitios de disposición (AS)

¹ Entendido como sitio de referencia un lugar que esté dentro de un área natural protegida, seleccionado en función de los patrones de arribo

<u>Sitio</u>	<u>Matriz</u>	<u>Parámetros</u>	<u>Orden de prioridad</u>	<u>Hora de muestreo</u>	<u>Temporalidad</u>	<u>Muestra</u>
LA,FA, OA, AS	Agua	Turbidez	Prioridad 1	Entre una hora antes y después de la salida del sol	Mínimo dos veces al año e ideal seis veces al año	Perfil de la columna de agua-Sonda ²
LA,FA, OA, AS	Agua	pH	Prioridad 1	Entre una hora antes y después de la salida del sol	Mínimo dos veces al año e ideal seis veces al año	Perfil-Sonda
LA,FA, OA, AS	Agua	Temperatura (°C)	Prioridad 1	Entre una hora antes y después de la salida del sol	Mínimo dos veces al año e ideal seis veces al año	Perfil de la columna de agua-Sonda
LA,FA, OA, AS ¹	Agua	Nutrientes (nitritos, nitratos, fosfatos, silicatos, y amonio)	Prioridad 1	Entre una hora antes y después de la salida del sol	Mínimo dos veces al año e ideal seis veces al año	Una muestra
LA,FA, OA, AS	Agua	Redox	Prioridad 1	Entre una hora antes y después de la salida del sol	Mínimo dos veces al año e ideal seis veces al año	Perfil de la columna de agua-Sonda
LA,FA, OA, AS	Agua	Conductividad eléctrica	Prioridad 1	Entre una hora antes y después de la salida del sol	Mínimo dos veces al año e ideal seis veces al año	Perfil de la columna de agua-Sonda
LA,FA, OA,AS	Agua	Oxígeno disuelto	Prioridad 1	Entre una hora antes y después de la salida del sol	Mínimo dos veces al año e ideal seis veces al año	Perfil de la columna de agua-Sonda
LA,FA, OA, AS	Agua	Sólidos suspendidos total	Prioridad 1	Entre una hora antes y después de la salida del sol	Mínimo dos veces al año e ideal seis veces al año	Una muestra
LA,FA, OA, AS	Agua	Sulfuros	Prioridad 2	Entre una hora antes y después de la salida del sol	Mínimo dos veces al año e ideal seis veces al año	Una muestra
LA,FA, OA, AS	Agua	Sulfatos	Prioridad 2	Entre una hora antes y después de la salida del sol	Mínimo dos veces al año e ideal seis veces al año	Una muestra
LA,FA, OA, AS ²	Agua	Metales Pesados	Prioridad 2	Entre una hora antes y después de la salida del sol	Mínimo dos veces al año e ideal seis veces al año	Una muestra

² No se especifica longitud o altura o profundidad del perfil, ni se justifica el mismo

LA,FA, OA	Agua	Microbiota del sargazo	Prioridad 2	Entre una hora antes y después de la salida del sol	Mínimo dos veces al año e ideal seis veces al año	Una muestra
-----------	------	------------------------	-------------	---	---	-------------

Caracterización de lixiviados.

Se realizará la caracterización de lixiviados en el agua de poro (o intersticial) en la arena de la playa (LPA) y en las zonas de disposición del sargazo (LZD). Esta caracterización se basará en el pH, nitrógeno y fósforo total, sulfuro, DBO5, DQO y metales pesados.³

Realizar un monitoreo de los gases generados por el sargazo in situ y en los sitios de disposición

Especificar cuáles metales pesados.

Analizar disolución del suelo por efectos de los lixiviados.

En el agua subterránea no es necesario medir silicatos.

En sedimentos es esencial medir metales pesados.

Incluir parámetros microbiológicos para identificar si el agua marina tiene contaminación fecal humana y probar o desechar las especulaciones de que las descargas de aguas residuales sin o mal tratadas, además de que aportan nutrientes que fortalecen al alga, son las causantes directas del deterioro del ecosistema arrecifal y de pastos marinos.

Las acciones propuestas nos van aproximando hacia una solución real y definitiva del problema, por ello más allá de la implementación de este plan urgente, es necesario a mediano/largo plazo incorporar el manejo de sargazo en un plan integral de manejo de la zona costera y cuenca para garantizar el equilibrio ecológico y por ende el futuro económico de la costa de Quintana Roo.

³ TR V/2