

Reporte anual "Proyecto Estero 2017-2018"



2017-2018

Reporte Anual Proyecto Estero



Técnico y Responsable:

Biol. Marco Antonio

Ornelas Rangel

Reporte anual “Proyecto Estero 2017-2018”

Índice

Introducción	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
Justificación	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
Ubicación del área de estudio.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
Descripción el área de estudio	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
Objetivo Principal	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
Objetivos específicos	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
Metas a corto y largo plazo	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
Metodología	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8
Monitoreo de peces	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8
Resultados de monitoreo de peces	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11
Monitoreo de Moluscos	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16
Resultados de moluscos	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17
Conclusiones	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22
Recomendaciones	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22
Bibliografía	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	23
Anexos	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	24

Introducción

Las zonas costeras albergan ecosistemas que se encuentran entre los más productivos y complejos del planeta debido a que constituyen la interface entre el mar y la tierra. Es decir, son ecotonos que se forman entre los sistemas oceánicos y continentales. Estos ambientes contrastantes se relacionan para formar sitios ecológicamente ricos con características particulares entre los que se encuentran los humedales, las lagunas costeras, los estuarios, las rías, los esteros y las playas. La variedad de ambientes favorece la presencia de un gran número de organismos que aprovechan cada componente ambiental por lo que las zonas costeras suelen tener una gran diversidad biológica. El litoral de la región mexicana del Océano Pacífico Norte comprende los estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, Nayarit y Jalisco. Esta región se considera un área de transición relevante entre las regiones biogeográficas templada y tropical, lo cual ha favorecido gran biodiversidad y alto número de endemismos (Briggs, 1974).

La costa de Sinaloa se caracteriza por un complejo de estuarios y lagunas costeras. Los humedales son uno de los ecosistemas más productivos y con el mayor riesgo de desaparecer en el mundo, proporcionan un hábitat para una amplia diversidad de fauna terrestre y marina. En Sinaloa existe una fuerte tradición y un gran arraigo pesquero, que encabeza además, junto con Sonora, las actividades de acuicultura de camarón a nivel nacional (Castañeda y Contreras Espinoza, 2003). Otra actividad productiva de Sinaloa que destaca es la agricultura, y con ella adquiere relevancia el uso de fertilizantes y pesticidas como fuente importante de contaminantes hacia las cuencas hidrológicas regionales (Frías-Espéricueta *et al.*, 2010). Por otra parte, las actividades acuícolas también han generado conflictos severos y algunos problemas de contaminación resultantes de los desechos producidos en las instalaciones camaronícolas (Castañeda y Contreras Espinoza, 2003).

Justificación

La naturaleza y sus recursos están amenazados constantemente, debido a la sobre explotación que son sometidos por el ser humano. En los esteros de altata se ha detectado una disminución en la población de peces y moluscos, es por ello que el presente proyecto pretende crear conciencia en los pescadores de la zona mediante pláticas y asesorías, sobre la importancia de mantener el ecosistema sin daños e impactos durante unos años, para que la población aumente y posteriormente sean beneficiados con la riqueza del estero.

Ubicación del área de estudio



Figura 1. Estero pailebot y poza, Nueva altata.

Coordenadas UTM de los puntos de muestreo

Pailebot X 196882 Y 2733138 Poza X 198207 Y 2733092

Descripción del área de estudio

El área de estudio se localiza en el municipio de Navolato, al oriente de la ciudad de Culiacán. La bahía de Altata colinda al este con Culiacán y Costa Rica, al oeste con el Océano Pacífico, al norte con Navolato y al sur con El Dorado. La bahía de altata se localiza a 62 Km al oeste de Culiacán y a 250km de Mazatlán.

1. Características edafológicas, geomorfológicas y geológicas de la región

En la región central y hacia los límites con el municipio de Culiacán, predominan los suelos del tipo cambisoleutrítico combinado con el vertisolcromico y geozemhaplico, de acuerdo a la clasificación de la FAO-UNESCO caracterizados por una textura media de limos; se advierte asimismo, la presencia de vertisolcromico asociado con feozemhaplico y vertisolpelicoso cuya textura es fina por la presencia de arcilla; existe además el cambisoleutrítico combinado con fluvisoleutrítico y feozemhaplico de textura media de limos. (Soto Corrales, 2016).

En su totalidad, el municipio presenta un relieve de planicie además de su litoral, por lo que su altitud sobre el nivel del mar varía de los 0 a los 20 m en sus partes más altas. (Soto Corrales, 2016). Geológicamente en el municipio predominan las rocas sedimentarias pertenecientes al

Reporte anual “Proyecto Estero 2017-2018”

cenozoico de la era cuaternaria. En la mayor parte del territorio se presentan llanuras deltaicas compuestas por gravas, arenas, limos y arcillas depositadas en antiguas deltas; en el litoral es alta la presencia de playas actuales conformadas por dunas activas así como llanuras de inundación y de intermareas con arenas, limos, arcillas, y gravas. (Soto Corrales, 2016).

En general, la topografía en la zona, es plana, de acuerdo con la información del instituto nacional de geografía y estadística, el área pertenece a la provincia llanura costera del pacifico, en la subprovincia de la llanura costera y deltas de sonora y Sinaloa y específicamente en la región hidrológica 10 y cuenca C, caracterizándose en la parte costera por presentarse sistemas de llanura con ciénagas en la fase salina. (Soto Corrales, 2016).

A continuación el listado de flora y fauna más representativa en la zona de estudio.

Flora

Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Estatus
Mangle rojo	<i>Rizophora mangle</i>	Rhizophoraceae	Amenazada
Mangle cenizo	<i>Laguncularia recemosa</i>	Rhizophoraceae	Amenazada
Mangle prieto	<i>Avicennia germinans</i>	Acanthaceae	Amenazada
Mangle botoncillo	<i>Conocarpus erectus</i>	Combretaceae	Amenazada
Zacate salado	<i>Distichilis spicata</i>	Poaceae	–
Vidrillo	<i>Sessuvium portulacastrum</i>	Aizoaceae	–
Chamizo	<i>Atripex barkclayana</i>	Amaranthaceae	–
Verdolaga	<i>Sesuvium portulacoides</i>	Aizoaceae	–

Reporte anual "Proyecto Estero 2017-2018"

Alfombrilla	<i>Batis marítima</i>	Bataceae	–
Mezquite	<i>Prosopis juliflora</i>	Fabaceae	–
Lantana	<i>Lantana camara</i>	Verbenaceae	–
Sangregado	<i>Jatropha</i>	Euphorbiaceae	–
Aguabola	<i>Maytenus phyllathoide</i>	Celastraceae	–
Choya	<i>Cylindropuntia fulgida</i>	Cactaceae	–

Cuadro 1. Flora distribuida en el estero, en la cual se encuentran especies Amenazadas que son aquellas en peligro de desaparecer de acuerdo a la NOM-059.

Fauna

La zona costera está caracterizada por una serie de unidades de paisaje que sobresalen por su importancia para una gran diversidad de especies que soportan (Coro y Marques, 2000). Por otro lado los humedales costeros del estado de Sinaloa, se encuentran reconocidos entre los 28 humedales prioritarios para las aves acuáticas migratorias. Sin embargo y a pesar de la importancia que tiene el estado de Sinaloa por una gran biodiversidad, no se han generado programas que tiendan a garantizar la conservación de áreas representativas en el estado que apoye la conservación de sus recursos (Soto Corrales, 2016).

Mamíferos

Nombre común	Nombre científico	Familia	Estatus
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	Procyonidae	–
Tlacuache	<i>Didelphis virginiana californiana</i>	Didelphidae	–
Gato montes	<i>Lynx Rufus</i>	Felidae	–
Aves	Nombre científico	Familia	Estatus
Paloma blanca	<i>Zenaida asiática</i>	Columbidae	–
Golondrina	<i>Hirundo rustica</i>	Hirundinidae	–
Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>	Chatartidae	–
Cara cara	<i>Caracara cheriway</i>	Falconidae	–

Reporte anual “Proyecto Estero 2017-2018”

Tildio	<i>Charadius vociferus</i>	Charadriidae	–
Alza colita	<i>Actitis macularius</i>	Scolopacidae	–
Playerito	<i>Caladris alba</i>	Scolopacidae	–
Zarapito piquilargo	<i>Numenius americanus</i>	Scolopacidae	–
Fragata	<i>Fragata magnificens</i>	Fregatidae	–
Pelicano café	<i>Pelicanus occidentalis</i>	Pelecanidae	Amenazada
Cormoran	<i>Palacrocorax auritus</i>	Phalacrocoracidae	–
Gaviota ploma	<i>Larus heermanni</i>	Laridae	Prioritaria
Golondrina marina	<i>Sterna antillarum</i>	Laridae	Prioritaria
Águila pescadora	<i>Pandion haliaetus</i>	Pandionidae	–
Gaviota reidora	<i>Leucophaeus atricilla</i>	Laridae	–
Espátula rosada	<i>Platalea ajaja</i>	Threskiornithidae	–
Charran real	<i>Thalasseus maximus</i>	Laridae	–

Cuadro 2. Principal fauna existente en el estero, en ella encontramos especies en categoría de riesgo de acuerdo a la NOM_059_SEMARNAT_2010 como Amenazada y prioritaria, son especies en peligro de desaparecer y que podrían encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente.

En los recorridos realizados a lo largo del estero, se logró identificar un nido de *Chordeiles acutipennis* “chotacabras”, localizado en la isla pirisaga. Lo cual nos indica que el sitio sirve de anidación para las especies de aves.



Figura 2. Nido encontrado dentro de una de las islas del estero.

Reporte anual “Proyecto Estero 2017-2018”

Objetivo principal

Llevar a cabo el diagnóstico del estero pailebot, para conocer las especies que habitan en él, así como de su interacción con el medio ambiente.

Objetivos específicos

- Hacer listado de peces y moluscos bivalvos.
- Conocer las actividades deportivas y comerciales, que dependen del estero
- Identificar los principales problemas (contaminación, tala etc.)
- Tener contacto con las personas que viven en el medio, saber si tienen cooperativas, permisos.

Metas a corto y largo plazo

A corto plazo: se conocerán las características del estero, así como su productividad y se realizaran pláticas con cooperativas interesadas en el estero.

A largo plazo: Que el estero se convierta en un refugio de reproducción de peces y moluscos con esto aumentar la productividad año con año.

Metodología

Primeramente se realizaron visitas periódicas al estero, para conocer, identificar y delimitar el área de estudio. Se hizo la detección de puntos en donde se concentran la mayor diversidad de especies, así como de los principales contaminantes como tiraderos de basura, granjas acuícolas, asentamientos humanos.

Monitoreo de peces

- Se contó con el apoyo de los pescadores que trabajan y realizan sus capturas con redes (chinchorro) dentro del estero, se mostraron interesados en participar en el proyecto.

En base a la experiencia y conocimiento de los pescadores se ubicaron las zonas con mayor afluencia de organismos, y se procedió a delimitar los puntos de muestreo.

El estero se dividió en dos “pailebot” y “la poza”, siendo el primero de más difícil acceso ya que cuando baja la marea se pone inaccesible. Una vez ubicada el área de estudio se georreferenciaron los puntos donde se realizarían los monitoreos, utilizando un GPS.

Los monitoreos se realizaron periódicamente, en los sitios repartidos en el estero entre la parte norte, centro y sur, empleando los métodos tradicionales de captura.

Reporte anual “Proyecto Estero 2017-2018”

Las artes de pesca se refieren al instrumento, equipo o estructura con que se realiza la captura o extracción de las especies. Existen diferentes artes de pesca, las cuales se adaptan al comportamiento de las especies. Dentro del estero fue identificado el uso de cuatro artes de pesca distintos: • Piola y anzuelo • Chinchorro o redes “Encierre” • Buceo con pistola, trampeo. Las artes de pesca se complementan y se adaptan, dependiendo de los hábitos de las especies. Es decir, el mismo arte de pesca sirve para capturar diferentes especies, y en ocasiones la misma especie puede ser capturada con artes de pesca distintos o con modificaciones del mismo.



Figura 3. Arte de pesca con chinchorro



Figura 4. Arte de pesca con pistola y jaula (trampeo) utilizado por los pescadores.

Reporte anual "Proyecto Estero 2017-2018"



Figura 5. Medición y pesaje de las especies capturadas



Figura 6. Medición y pesaje de organismos

Se tomaron los siguientes datos en cada colecta, para posteriormente pasarlos a una hoja de Excel y hacer la gráfica correspondiente: Especie, nombre común, longitud, peso.

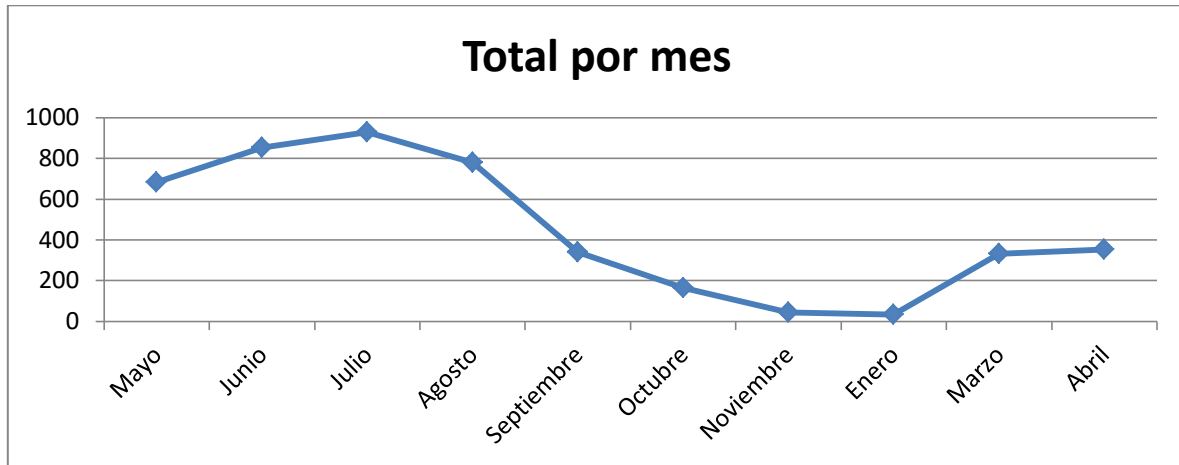
Reporte anual "Proyecto Estero 2017-2018"

RESULTADOS

POZA	Mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	enero	marzo	Abril
Ronco	19	43	83	35	12					
Lisa	307	586	509	589	166	27	39		2	
Mojarra china	37	40	3	33	5	2			8	13
Mojarra nica	24	31	15	21	11	17			25	
Liseta	208	103	97	35	136	75		22	240	110
Pampano	8	23			1	3	1		2	
Sabalo	47	7	3	10	5	5			10	
Burro almejero	4									17
Pistola	21		198	54				2		1
Toro	2				1				26	26
Pargo prieto		15								
Pargo colorado	4	2	4	9	2			3		
Pargo lunarejo	1									
Jilote		1				28			8	
Parco conocano		1	3							
Cabrilla			1							
Mona			5						2	
Chiuil				1						
Curvina						1	1			
Pargo amarillo								5		
Barracuda								1	1	

Cuadro 4. Total de especies por mes de monitoreo, en la zona conocida como la poza.

Reporte anual "Proyecto Estero 2017-2018"

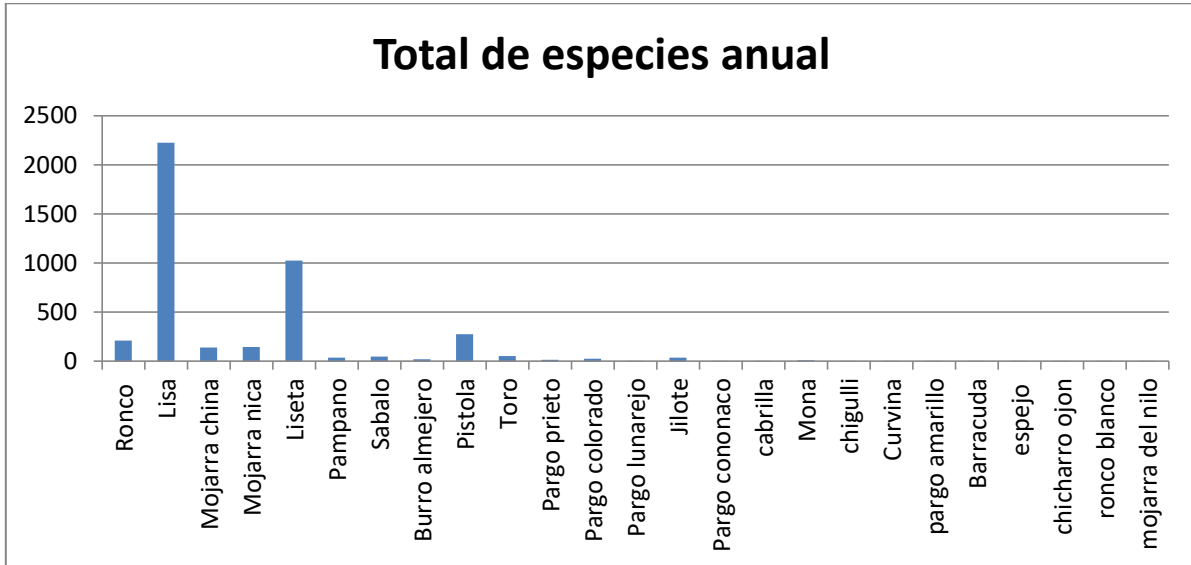


Grafica 1. Total de individuos por mes de monitoreo (informe anual). El mes donde más capturas se registraron fue en el mes de julio y con menos capturas el mes de enero.

POZA	CANTIDAD
Ronco	211
Lisa	2225
Mojarra china	141
Mojarra nica	144
Liseta	1026
Pampano	38
Sabalo	47
Burro almejero	21
Pistola	276
Toro	55
Pargo prieto	15
Pargo colorado	24
Pargo lunarejo	1
Jilote	37
Pargo coconaco	4
Cabrilla	1
Mona	7
Chiul	1
Curvina	2
Pargo amarillo	5
Espejo	1
Barracuda	1
Chicharro ojón	2
Ronco blanco	1
Mojarra del Nilo	1

Cuadro 5. Total de organismos colectados en el año de monitoreo.

Reporte anual "Proyecto Estero 2017-2018"



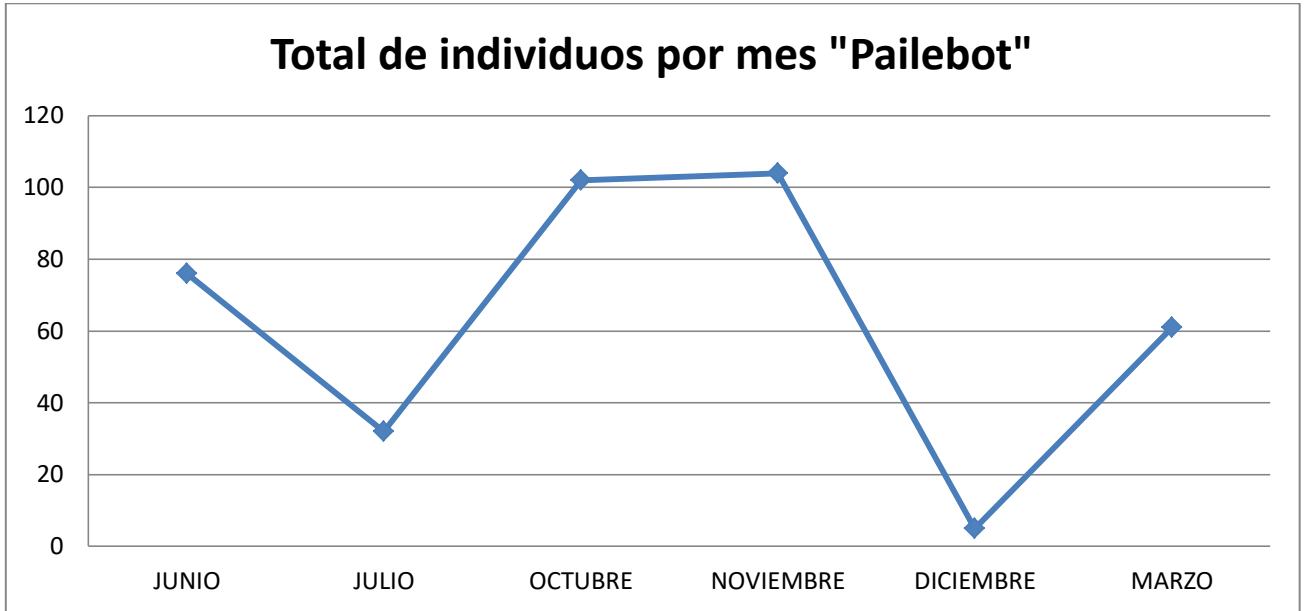
Grafica 2. Total de individuos por especie al año. Donde la especie más sobresaliente fue la lisa.

En general se obtuvieron 1549.731 kilogramos en la zona conocida como la poza.

Pailebot	Junio	Julio	Octubre	Noviembre	Diciembre	Marzo
Ronco	2	3	13			2
Lisa	31	16	10	3		
Mojarra china	12	10	52			2
Mojarra nica	5	3				1
Liseta	10		32	36		44
Pampano	11					
Sabalo	5		1	1	1	1
Jilote				1		2
Chiuil			1			
Constantino			1			7
Pistola				1		
Pargo coconaco				1		
Toro						2

Cuadro 6. Total de especies por mes en la zona Pailebot.

Reporte anual "Proyecto Estero 2017-2018"

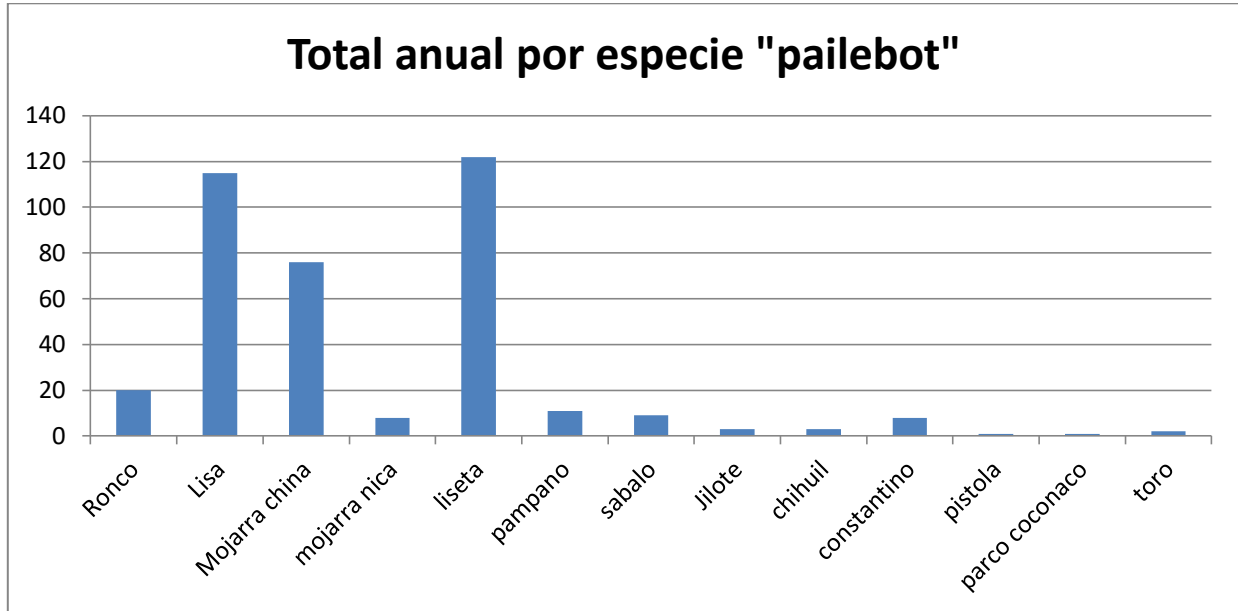


Grafica 3. Total de especies por mes "pailebot". El mes con mayor productividad fue noviembre y en donde hubo menos capturas fue el mes de diciembre.

Especie	Cantidad
Ronco	20
Lisa	115
Mojarra china	76
Mojarra nica	8
Liseta	122
Pampano	11
Sabalo	9
Jilote	3
Chiuil	3
Constantino	8
Pistola	1
Pargo coconaco	1
Toro	2

Cuadro 7. Total anual de especies "pailebot"

Reporte anual "Proyecto Estero 2017-2018"



Grafica 4. Organismos totales colectados en el sitio pailebot anual. La especie con mayores capturas registradas fue la liseta.

En la zona conocida como Pailebot se obtuvieron un total de 188.33 kilogramos en general.

Nombre común	Nombre científico	Familia	Estatus
PECES			
Ronco	<i>Haemulopsis leuciscus</i>	Haemulidae	—
Lisa	<i>Mugil curema</i>	Mugilidae	—
Mojarra china	<i>Diapterus brevirostris</i>	Gerreidae	—
Mojarra nica	<i>Gerrescinereus</i>	Gerreidae	—
Liseta	<i>Mugil cephalus</i>	Mugilidae	—
Pampano	<i>Trachinotus kennedyi</i>	Carangidae	—
Sabalo	<i>Chanos chanos</i>	Chanidae	—
Burro almejero	<i>Haemulon sexfasciatum</i>	Haemulidae	—
Pistola	<i>Balistes polylepis</i>	Balistidae	—
Toro	<i>Caranx caninus</i>	Carangidae	—

Reporte anual "Proyecto Estero 2017-2018"

Pargo prieto	<i>Lutjanus novemfasciatus</i>	Lutjanidae	—
Pargo colorado	<i>Lutjanus colorado</i>	Lutjanidae	—
Pargo lunarejo	<i>Lutjanus guttatus</i>	Lutjanidae	—
Jilote	<i>Elopsaffinis</i>	Elopidae	—
Pargo coconaco	<i>Hoplopagrus guentherii</i>	Lutjanidae	—
Cabrilla	<i>Paralabrax maculatofasciatus</i>	Serranidae	—
Mona	<i>Chaetodipteruszonatus</i>	Ephippidae	—
Chiuil	<i>Ariopsisseemanni</i>	Ariidae	—
Curvina	<i>Cynocion xanthulus</i>	Sciaenidae	—
Pargo amarillo	<i>Lutjanus argentiventris</i>	Lutjanidae	—
Barracuda	<i>Sphyraenaensis</i>	Sphyraenidae	—
Constantino	<i>Centropomus robalito</i>	Centropomidae	—
Espejo	<i>Selene brevoortii</i>	Carangidae	
Chicharro ojón	<i>Selar crumenophthalmus</i>	Carangidae	
Ronco blanco	<i>Bairdiella Icistia</i>	Sciaenidae	
Mojarra del Nilo	<i>Oreochromis niloticus</i>	Cichlidae	

Cuadro 8. Se encontraron un total de 26 especies divididas en 16 familias.

- Los organismos en el estero varían en su talla dependiendo de la especie, la lisa que fue la más abundante se registró entre los 20 y 30 cm de largo total en promedio, en general las especies registradas en el estero para que tengan valor comercial deben de oscilar entre los 20 cm como mínimo de largo total y 90 cm como máximo según biodiversidad mexicana catálogo de peces marinos comerciales.

Reporte anual “Proyecto Estero 2017-2018”

Monitoreo de moluscos

La captura de organismos se llevo a cabo con la asesoría y apoyo de los pescadores del área, el arte de pesca fue el comúnmente usado en la zona (buceo y captura manual), se localizaron puntos determinados en las zonas con mayor pesca del estero. Se procedió dividir en dos partes una conocida como pailebot y la otra como la poza. En cada uno de los sitios se seleccionaron cinco puntos de muestreo de un metro cuadrado , esto procurando que los puntos de muestreo queden en forma de cruz, uno en el centro, en el norte, este, oeste, y sur, separadas por lo menos cinco metros entre cada una. En cada metro cuadrado se contabilizaron los organismos que se encontraron.



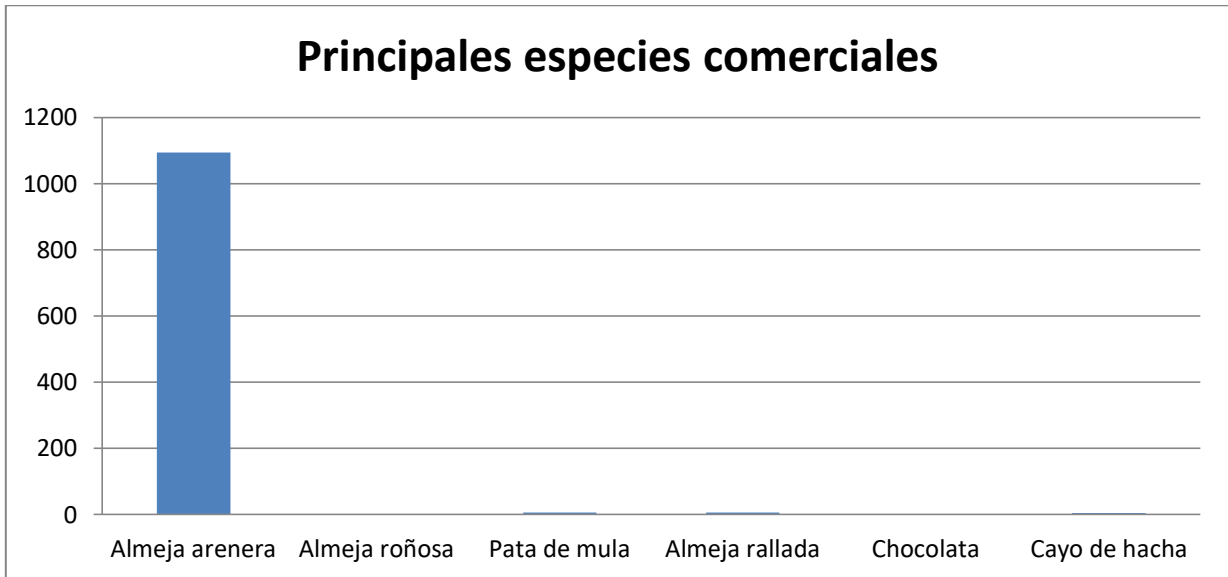
Figura 7. Utilización de metro cuadrado, para el conteo de organismos.

En base a los monitoreos realizados en el estero se obtuvieron los siguientes resultados:

Fecha	Nombre científico	Nombre común	Cantidad
05/06/2017	<i>Chione californiensis</i>	Almeja arenera	204
05/06/2017	<i>Chione Undatella</i>	Almeja roñosa	2
05/06/2017	<i>Anadara granis</i>	Pata de mula	1
05/06/2017	<i>Chione subrugosa</i>	Almeja rallada	6
07/06/2017	<i>Chione californiensis</i>	Almeja arenera	339
07/06/2017	<i>Anadara granis</i>	Pata de mula	1
11/07/2017	<i>Chione californiensis</i>	Almeja arenera	421
11/07/2017	<i>Megaoutara scualida</i>	Chocolata	1
11/07/2017	<i>Anadara granis</i>	Pata de mula	4
11/07/2017	<i>Atrina maura</i>	Cayo de hacha	5
10/10/2017	<i>Chione californiensis</i>	Almeja arenera	131

Cuadro 9. Total de individuos recolectados en el metro cuadrado por día.

Reporte anual "Proyecto Estero 2017-2018"



Grafica 5. Total de moluscos que tienen importancia comercial.

En los monitoreos se encontraron un total de 1116 individuos, de los cuales sobresalió la almeja arenera (*chione californiensis*) con 1095 individuos.

Moluscos	Nombre científico	Familia	Estatus
Almeja arenera	<i>Chione californiensis</i>	Veneridae	—
Almeja roñosa	<i>Chione undatella</i>	Veneridae	—
Pata de mula	<i>Anadara grandis</i>	Arcidae	—
Almeja rayada	<i>Chione sybrugosa</i>	Veneridae	—
Chocolate	<i>Megapitaria scualida</i>	Veneridae	—
Cayo de hacha	<i>Atrina maura</i>	Pinnidae	—

Cuadro 10. Se encontraron un total de 6 especies, divididas en 3 familias.

Reporte anual “Proyecto Estero 2017-2018”

En los recorridos realizados en la zona de estudio se observó la presencia de ostión chino (*Saccostrea palmula*) el cual no se registró en los monitoreos de moluscos ya que en el sitio donde se observó es muy poco visitado por el difícil acceso por las embarcaciones este se observó fijado en el manglar a esta zona se le conoce como la isla que se encuentra en frente del sitio conocido como paraíso



Figura 8. Ostión chino encontrado fijado en el mangle dentro del estero

Actividades que se realizan dentro del estero

En base a entrevistas, y recorridos dentro del área, podemos decir que no existen actividades deportivas que se realicen dentro del estero pailebot. Las que tienen que ver con el comercio están ligadas directamente a la pesca, de especies como la lisa, ronco, pargo y mojarra, las cuales sirven como sustento a los pescadores furtivos que trabajan en la zona.

Identificación de los principales problemas de contaminación dentro del estero

Al mismo tiempo que se hacían los monitoreos, se hacía una observación directa, de las condiciones en las que está el estero, así como de sus inmediaciones, reconociendo y ubicando las principales fuentes de contaminación, que puedan estar afectando al ecosistema.

Los que se detectaron fueron: la existencia de una granja camaronera que tira sus desechos dentro de él, así como de tiraderos de basura que se encuentran en los caminos del lado del estero. Muy importante destacar la existencia del desmonte del manglar realizados por pescadores furtivos, para introducir sus embarcaciones.

Reporte anual "Proyecto Estero 2017-2018"



Figura 9. Principales fuentes de contaminantes dentro del estero.

Reporte anual "Proyecto Estero 2017-2018"

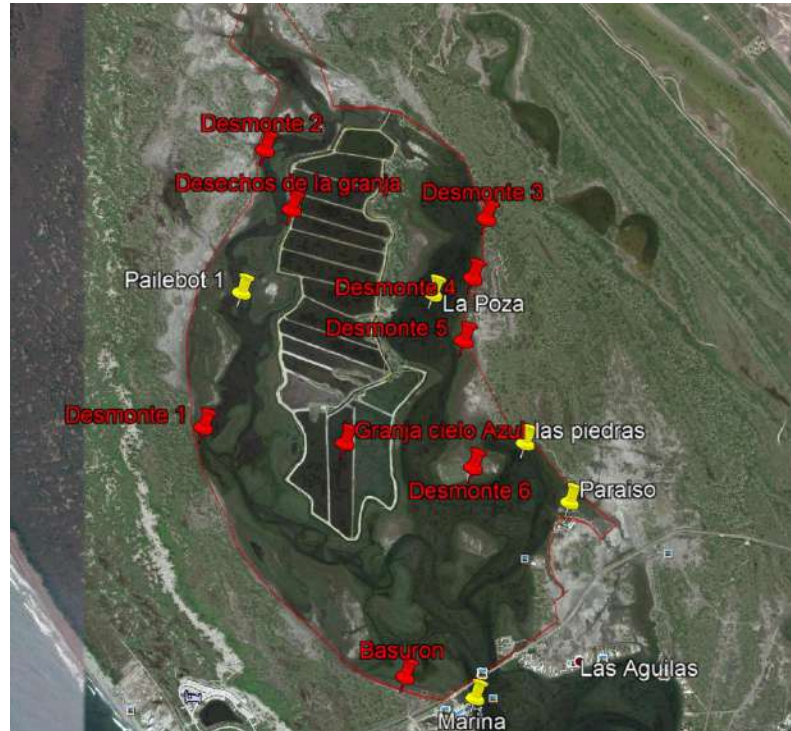


Figura 10. Ubicación de las principales fuentes contaminación y afectaciones al estero.

Contacto con los pescadores

Se tuvo un acercamiento con los pescadores que dependen del estero Sr. Ernesto Niebla (pescador libre), Sr. Ariel Quiñones (pescador libre), y con cooperativas de Altata, una de ellas la de península de Lucenilla que tiene la concesión, y cuenta con el permiso de pesca de camarón dentro del estero.

Los pescadores están de acuerdo con la implementación del proyecto y están dispuestos a participar en las labores y capacitaciones que este conlleve.

Reporte anual “Proyecto Estero 2017-2018”

Conclusiones

Para su estudio el estero se dividió en dos zonas “pailebot” y la “poza”. El proyecto se llevo a cabo con el apoyo de los pescadores que trabajan en esa zona. El objeto central son los peces y moluscos, se realizaron monitoreos aleatorios en el transcurso de un año.

En los peces la especie más sobresaliente fue la “lisa” y en los moluscos la “almeja arenera”.

En general, hubo muy poca presencia de organismos a comparación de años anteriores, según comentaron los pescadores. Nos indica que hay una pobreza ecológica en el estero y si no se hace algo para contrarrestar los daños, la población va ir en decadencia año con año.

Se sugiere implementar medidas para el repoblamiento de la zona, y que el estero vuelva a ser rico en especies y que todos salgan beneficiados de ello.

Con estrategias de concientización a los pobladores, pescadores, gente que habita y se beneficia del estero. Terminar con la pesca desmedida y dejar descansar el estero por el lapso de un tiempo. Los pescadores se encuentran en la mejor disposición e interesados en apoyar el proyecto, Para que el estero vuelva a tener la vida y productividad que en años anteriores.

Recomendaciones

Se recomienda realizar un análisis de calidad del agua con este estudio sabremos si hay contaminación y exceso de nutrientes que este causando un impacto negativo dentro de la zona sujeta a conservación, así como también una reforestación en la vegetación que se ha visto afectada por la tala inmoderada de los pescadores furtivos y construcciones por el ser humano, es importante mencionar que esta zona es considerada como prioritaria para la conservación del mangle por CONAFOR (Comisión Nacional Forestal) con el programa llamado compensación ambiental por cambio de uso de suelo.

Un vivero de manglar sería de gran importancia para la reproducción y ayudar al proceso de recuperación de esta especie, por las siguientes razones:

- Es un amortiguador del impacto de huracanes, tormentas y oleaje.
- Hábitat de aves migratorias, colonias de reproducción, refugio de mamíferos, reptiles y anfibios.
- Funcionan como pulmones del medio ambiente produciendo oxígeno y asimilando el CO².
- Zona de protección y crianza de especies, como peces, camarones, cangrejos y moluscos.
- Actúa como filtro biológico, reteniendo y procesando, algunos contaminantes usados en la agricultura.
- Es importante porque sirve de fijador al ostión. Como se muestra en la figura 8.

Reporte anual "Proyecto Estero 2017-2018"

Un cultivo de moluscos ayudaría a tener un ecosistema sano y limpio por la gran función que desarrollan ecológicamente hablando, por otro lado tendríamos pesquerías muy productivas. La bahía de Altata está reconocida por el gran valor que se le da a los moluscos, ya que es el sustento de muchas familias, un trabajo en equipo con la comunidad y cooperativas, tendremos buenos resultados, pesquerías sustentables, productivas, ordenadas y principalmente respetuosas con la naturaleza ya que entenderán que cuidando su ecosistema tendrán mejor calidad de vida.

Bibliografía

Briggs, J. C. 1974. *Marine Zoogeography*. McGraw Hill, New York, USA. 475 pp.

Castañeda-López, O. y F. Contreras-Espinosa. 2003. El Centro de Documentación: Ecosistemas Litorales Mexicanos como una herramienta de diagnóstico. Laboratorio Ecosistemas Costeros, Depto. de Hidrobiología, D.C.B.S. UAM-I. *ContactoS*: 48: 5-17.

Frías-Espéricueta, M. G., J. I. Osuna-López, G. Izaguirre-Fierro, M. Aguilar-Juárez y D. Voltolina. 2010. Cadmio y Plomo en organismos de importancia comercial de la zona costera de Sinaloa, México: 20 años de estudios. *CICIMAR Océánides*25(2): 121-134.

Soto Corrales A. et al . 2006. Programa mexicano de sanidad de moluscos bivalvos. Altata Norte Navolato, Sinaloa. Coepris.14

Reporte anual “Proyecto Estero 2017-2018”

Anexos

Índice de figuras

Figura 1. Estero pailebot y poza, Nuevo altata	4
Figura 2. Nido encontrado en el estero	7
Figura 3. Arte de pesca con chinchorro	9
Figura 4. Arte de pesca con pistola y jaula	9
Figura 5. Medición y pesaje de las especies capturadas	10
Figura 6. Medición y pesaje de los organismos	10
Figura 7. Utilización del metro cuadrado	17
Figura 8. Ostión chino fijado en el mangle	19
Figura 9. Principales fuentes de contaminación	20
Figura 10. Ubicación de las fuentes de contaminación	21

Índice de cuadros

Cuadro 1. Flora distribuida en el estero	5
Cuadro 2. Fauna que habita en el estero	6
Cuadro 3. Total de peces por mes de monitoreo	11
Cuadro 4. Total de organismos colectados en un año	12
Cuadro 5. Total de especies por mes en l zona pailebot	13
Cuadro 6. Total anual de especies “pailebot”.	14
Cuadro 7. Listado de especies de peces	16
Cuadro 8. Total de individuos recolectados por metro cuadrado	17
Cuadro 9 Listado de moluscos	18

Índice de graficas

Grafica 1. Total de individuos por mes de monitoreo anual	12
Grafica 2. Total de individuos por especie	13
Grafica 3. Total de especies por mes “pailebot”.	14
Grafica 4. Organismos totales colectados en el sitio pailebot	15
Grafica 5. Moluscos con importancia comercial	18