

INDICE

INTRODUCCIÓN	1
Capítulo 1 Antecedentes.	4
1. MARCO TEÓRICO.	11
1.1 REQUERIMIENTOS.	11
1.2 EL MAR.	12
1.3 CONFIGURACIÓN DE LA PLAYA.	12
1.4 EROSIÓN.	13
1.5 ALGAS NATURALES.	14
1.6 CORRIENTES MARINAS.	14
1.7 HURACANES.	15
1.8 DRAGADO.	16
1.9 MATERIALES.	16
1.10 ANCLAS.	16
1.11 SUELO MARINO.	17
1.12 MAREAS.	18
1.13 CORROSIÓN.	18
Capítulo 2 Parte Experimental.	20
2.1 IDENTIFICAR LA NECESIDAD.	21
2.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS ENTES DEMANDANTES.	22
2.2.1 Ente demandante producción.	22
2.2.2 Ente demandante distribución y/o comercialización.	22
2.2.3 Ente demandante consumo.	22
2.2.4 Ente demandante post consumo.	23
2.3 ESTABLECER REQUERIMIENTOS PARA ALGAS ARTIFICIALES.	23
2.4 MATERIALES.	23
2.4.1 Pruebas de los materiales.	24
2.4.1.1 Verticalidad de los materiales.	24
2.4.1.2 Pruebas los primeros prototipos.	24
2.4.1.3 Resistencia de los materiales.	24

2.5 GENERACIÓN Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.	25
2.6 DEFINICIÓN DE ENFOQUE.	25
2.7 CONSTRUCCION DEL PROTOTIPO DE ALGAS ARTIFICIALES.	26
2.7.1 Construcción de las algas artificiales.	26
2.7.2 Construcción de anclas.	26
2.7.2.1 Análisis granulométrico del suelo de las costas de Yucatán.	26
2.8 PRUEBAS DE CAMPO.	27
 Capítulo 3 Resultados.	28
3.1 ESTABLECIMIENTO DE LA NECESIDAD.	29
3.2 DEFINICIÓN DE ENTES-DEMANDANTES.	31
3.2.1 Ente demandante producción.	31
3.2.2 Ente demandante distribución y/o comercialización.	32
3.2.3 Ente demandante consumo.	32
3.2.4 Ente demandante Post consumo.	33
3.3 REQUERIMIENTOS PARA ALGAS ARTIFICIALES.	33
3.4 MATERIALES.	38
3.4.1 Pruebas de los materiales.	40
3.4.1.1 Verticalidad de los materiales para la hoja.	40
3.4.1.2 Prueba de campo para la hoja.	41
3.4.1.3 Resistencia de los materiales.	43
3.5 GENERACIÓN Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.	45
3.6 DEFINICIÓN DE ENFOQUE.	45
3.7 CONSTRUCCION DEL PROTOTIPO DE ALGAS ARTIFICIALES.	46
3.7.1 Construcción de las algas artificiales.	46
3.7.2 Construcción de anclas.	46
3.7.2.1 Análisis granulométrico del suelo de las costas de Yucatán.	47
3.8 PRUEBAS DE CAMPO Y EN EL MEDIO.	48

Capítulo 4 Discusiones.	50
Capítulo 5 Conclusiones.	63
BIBLIOGRAFÍA.	66

INTRODUCCIÓN.

La configuración de la playa cambia constantemente debido al movimiento de grandes masas de arena que ocasionan un balance o desbalance. Cuando la cantidad de arena que se acumula y se pierde es la misma, se produce un balance en la cantidad de arena que hay en la playa, aún cuando la línea costera cambia según las estaciones del año. El desbalance en la cantidad aparente de arena que hay en una playa, se presenta cuando cualquiera de los siguientes factores es mayor que el otro: acumulación o pérdida de arena. En el primer caso, este desbalance produce el crecimiento de la playa y la formación de dunas en la playa, y en el segundo, se produce la erosión de las playas.

El proceso de erosión se debe a factores naturales y artificiales. Los factores naturales son huracanes, tormentas tropicales, "nortes", y el calentamiento global. Esto ocasiona que la velocidad de las olas y corrientes aumente y con ello haya un mayor transporte de arena. Los factores artificiales son inducidos por el hombre. Entre ellos encontramos la instalación de escolleras y espolones, la destrucción de la duna costera y la construcción del puerto de altura, la contaminación por nitratos que se utilizan como fertilizantes agrícolas.

La erosión de las playas del estado de Yucatán trae como consecuencia problemas ecológicos y socioeconómicos. Entre ellos se puede ver el deterioro estético y funcional de sus costas, con la afectación de la economía de estos lugares. Por ello es importante conservar, restaurar y rehabilitar las playas.

Para que todo esto no pase hay que encontrar soluciones en contra de la erosión de las playas. Mundialmente se emplean dispositivos contra la erosión. La función principal de estos dispositivos es controlar la erosión costera, restaurar y preservar la playa. Lo único que los diferencia uno de otro es la velocidad con que estos dispositivos actúan. Los principales dispositivos usados contra la erosión son los siguientes: rompeolas, relleno de playas, algas artificiales, arrecifes artificiales, barreras perpendiculares como espolones y muelles, paredes, estabilización de dunas, desagüe inducido.

Los dispositivos utilizados en el estado de Yucatán son arrecifes artificiales, espolones y relleno de playas. Su desventaja de estos dispositivos

es el costo de cada uno de ellos y a veces hay que implementarlos mas de una vez.

Por eso la necesidad de emplear nuevos dispositivos que tengan un bajo costo, que ayuden a combatir la erosión de las playas. En Yucatán, el Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán (CICY) plantea el desarrollo de algas artificiales que tengan la función de controlar la erosión, restaurar y conservar las playas producidas con materiales nacionales, para solucionar este problema y haciendo que los costos sean menores a la de sus competidores. Las algas artificiales son utilizadas en países como Japón, Estados Unidos, Holanda y Gran Bretaña para bajar y reducir la energía de las olas. Esto hace que la arena suspendida se deposite sobre ellas, creando dunas mar adentro que ayudan a formar playas más estables, lo que permite controlar la erosión y preservar la zona costera.

Por ello esta investigación pretende diseñar y construir un prototipo de algas artificiales a base de materiales poliméricos de la región, que cumplan con todos sus requerimientos. De esta forma los temas de la investigación se agrupan en las siguientes secciones: *antecedentes*, *parte experimental*, *resultados* y *conclusiones*.

En el primer capítulo, *antecedentes*, se plantean la problemática la cual presenta las razones para poder desarrollar un alga artificial dada su importancia que ocasionara en la península de Yucatán. Después de eso se presenta la hipótesis del trabajo a realizar, para después presentar el marco teórico que servirá para conocer, establecer los conceptos básicos para ayudarnos a definir la información para diseñar y elaborar las algas artificiales, dichos conceptos como los requerimientos, la configuración de la playa, la erosión, las algas naturales, las corrientes marinas, el dragado, los materiales, las anclas, el suelo marino y las mareas.

En el segundo capítulo, *parte experimental*, se presenta la parte experimenta en la que se establecen las herramientas necesarias para diseñar y construir el prototipo de algas artificiales, el cual siguió la metodología de diseño, de la Escuela de Diseño, de la Universidad Modelo, de Mérida, Yucatán. Esta metodología incluyó realizar las siguientes investigaciones y proponer las actividades a efectuar. La metodología de diseño comprende las siguientes actividades como lo son la identificación de la necesidad, la

identificación de los entes-demandantes, el establecimiento y definición de los requerimientos (funcionales, tecnológicos y expresivos)º, la generación y evaluación de alternativas de los prototipos, la definición del enfoque, la construcción y evaluación de los prototipos y en base a esto la elaboración final del prototipo de alga artificial.

En el tercer capítulo, *resultados*, donde se presentan los resultados de las actividades planteadas en la parte experimental. Se empieza con los resultados de los principios que sirven para diseñar y construir el prototipo de algas artificiales de acuerdo a la metodología de diseño ya mencionada en el capítulo anterior. Después se presentan los resultados obtenidos de las actividades realizadas para ya obtener el prototipo final de alga artificial.

En el cuarto capítulo, *discusiones*, se presentan las discusiones de los resultados obtenidos, después de ser analizados para después en base a ello podamos llegar a establecer nuestra conclusión.

Y al final se presenta las conclusiones donde vemos el cumplimiento de la hipótesis y algunas sugerencias para mejorar el diseño.