



BOLETÍN FACULTAD DE OCEANOGRAFÍA FÍSICA N° 02

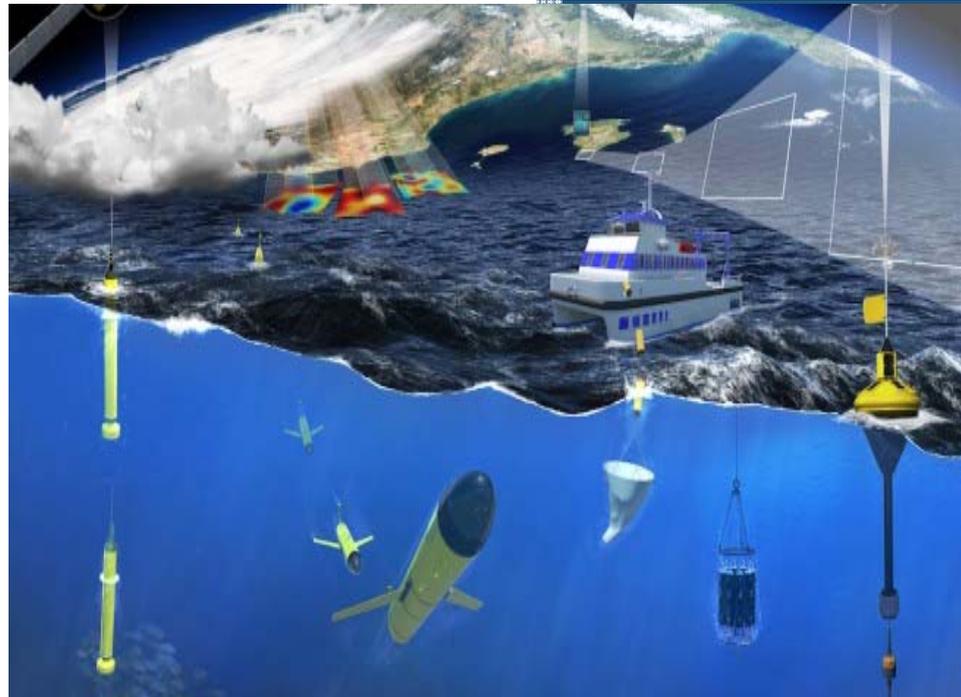


Tabla de Contenido

Actividades de interacción académica: Conferencia "Oceanografía Costera".....	1
Ceremonia de relevo de la dirección del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe – CIOH.....	3
Campaña Oceanográfica Bahía de Cartagena "Capacitación de Instrumentación Oceanográfica".....	6
Realización de Perfiles de Playa	9
Constitución de la División de Medio Ambiente de la Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla".....	11
Modelación de abrasión y protección de acantilados: (Primera parte: Los Muchachitos).....	13
Director Maestría en Oceanografía y coordinador grupo GIO	21

ACTIVIDADES DE INTERACCIÓN ACADÉMICA: CONFERENCIA “OCEANOGRAFÍA COSTERA”

Dentro de las actividades de interacción académica de los estudiantes del programa de Oceanografía Física de la ENAP, se contempla que los docentes extranjeros, que son invitados por el programa de maestría en oceanografía, dicten conferencias en temas inherentes a su área de experticia y que además favorezcan la motivación e interés de los estudiantes del pregrado.

Es así como, el pasado 22 de febrero de 2013, se dictó en el Auditorio Avella de la Escuela Naval, la conferencia titulada “Oceanografía Costera”, la cual estuvo a cargo del doctor Alejandro Orfila Förster, científico titular del Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados (IMEDEA).



Presentación introductoria del conferencista, al personal aistente

El doctor Orfila, presentó a docentes de la facultad de Oceanografía Física,

investigadores del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe - CIOH y los estudiantes de tercer, quinto, sexto, octavo y decimo semestre del programa, los conceptos matemáticos necesarios para el entendimiento de los procesos que rigen a la zona costera, insentivándolos a que fortalezcan el estudio de las ciencias básicas, dado que las mismas son fundamentales para entender los fenómenos de la naturaleza.



Auditorio integrado por estudiantes de tercer, quinto, sexto, octavo y decimo semestre docentes del programa de Oceanografía Física

La modelación, fue presentada como una herramienta fundamental para las investigaciones que hoy día se desarrollan en muchas zonas del mundo, destacando con ello, la importancia del estudio base para poder aplicar los modelos que le

permitan a los organismos gestores, planear adecuadamente o actuar en caso de una emergencia.



Auditorio integrado por estudiantes de tercer, quinto, sexto, octavo y decimo semestre docentes del programa de Oceanografía Física

En este aparte, el doctor Orfila, destacó el empleo de los modelos de búsqueda y rescate y modelos de derrames de hidrocarburos, los cuales son parte de la dinámica que la actividad marítima ha intensificado con las expansión económica de muchos productos de vital importancia para la sociedad.

Para finalizar la conferencia, el conferencista ingreso a la pagina <http://www.socib.es/> e ilustró a los asistentes sobre los productos disponibles

Por:

OD18. STELLA PATRICIA BETANCUR TURIZO
Jefe Programa Oceanografía Física
Facultad de Oceanografía Física
Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla"

para que las autoridades marítimas, ambientales, portuarias, de la sociedad civil, entre otras, puedan actuar ante eventos como naufragios, derrame de un producto en el mar, entre otros. Todo un sistema integrado, distribuido y multi-plataforma que proporciona un flujo de datos oceanográficos, servicios de simulación numérica y nuevas tecnologías para apoyar la oceanografía operacional en el marco Europeo e internacional, contribuyendo a las necesidades de la investigación marina y costera en un contexto de cambio climático y cambio global.



Nuevos sistemas monitoreo oceanico

Con este tipo de conferencias, los estudiantes amplian la visión del campo de acción de su profesión y fortalecen lo aprendido en cada una de las asignaturas que hacen parte del pensum académico del programa.

CEREMONIA DE RELEVO DE LA DIRECCIÓN DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES OCEANOGRÁFICAS E HIDROGRÁFICAS DEL CARIBE – CIOH

El pasado 31 de enero de 2013, se desarrolló en las instalaciones del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe – CIOH, la ceremonia del relevo del director de este centro.



Ceremonia de relevo del director del CIOH.
Fotografía tomada de la página web del CIOH

Para la Facultad de Oceanografía Física, resulta de gran importancia, hacer partícipe a la comunidad académica oceanográfica, que este relevo estuvo integrado por dos ex-decanos de la facultad, el señor capitán de Navío Juan Carlos Acosta Chady, director saliente, y el señor Capitán de Navío Ricardo José Molares Babra, director entrante.

Ambos oficiales, le otorgaron a la facultad, esfuerzo, dedicación, proyección y liderazgo, la ENAP a través de su facultad

de oceanografía física, se siente honrada de contar con egresados de tan altas calidades profesionales y personales, así mismo, nos complace evidenciar que la institución les reconoce dichas condiciones, mediante la designación como directores del CIOH.



En la foto a la izquierda señor capitán de Navío Juan Carlos Acosta Chady y a la derecha señor Capitán de Navío Ricardo José Molares Babra
Fotografía tomada de la página web del CIOH

La ENAP como *alma mater* de los Oceanógrafos Físicos de Colombia, ha contado con el apoyo de la Dirección General Marítima, a través de sus centros de investigación (CIOH y CCCP) y dichos apoyos se han fortalecido con el paso de los años, gracias a los oficiales que han llegado como directores de los mismos. En el caso de los capitanes Acosta y Molares, su cargo inmediato a la designación como directores

del CIOH, fue la decanatura de Oceanografía Física.

Para el caso del señor capitán de Navío Juan Carlos Acosta Chady, el periodo como decano de la Facultad fue de enero a diciembre del 2010 y en su gestión se destaca el fortalecimiento de los semilleros de investigación y la gestión para la formalización del convenio de cooperación académica y científica entre DIMAR y la ENAP.

El capitán de Navío Ricardo José Molares Babra, fue decano de la Facultad de Oceanografía, durante el periodo comprendido entre junio de 2011 a diciembre de 2012, y su gestión estuvo caracterizada por el impulso al programa de Maestría en Oceanografía, mediante la gestión ante JINEN de los apoyos en becas a personal institucional militar y civil, para que hagan parte de dicha Maestría. El fortalecimiento de la División de Medio Ambiente de la ENAP, la consolidación de los semilleros de investigación, la participación de los docentes e investigadores del Grupo de Investigación en Oceanología – GIO en proyectos de investigación, la interacción con instituciones internacionales y el liderazgo de la facultad en todos sus procesos de calidad.

En la misma ceremonia, se hizo participe a todos los presentes, de la decisión del capitán Acosta, en retirarse de la institución en su condición de militar activo, pero no de su condición de profesional comprometido con la oceanografía.



En la foto de izquierda a derecha, el señor capitán de Navío Juan Carlos Acosta Chady, señor Contralmirante Ernesto Durán Gonzalez, Director General Marítimo y señor Capitán de Navío Ricardo José Molares Babra
Fotografía tomada de la pagina web del CIOH

En este nuevo camino, no tenemos sino sentimientos de aprecio, reconocimiento y apoyo para todas aquellas actividades que de ahora en adelante emprenda como profesional de la Oceanografía Física. Tenemos la confianza de que cultivara éxitos y reconocimientos, dada la altas calidades demostradas en todos los cargos a los cuales fue designado por la institución, pero sobretudo por su calidad humana y sentido del humor que hace que quienes trabajamos con usted, lo recordemos con alegría y admiración.

Al nuevo director del CIOH, señor capitán Molares, esta Facultad no tiene sino los mejores deseos. Para quienes trabajarán bajo su cargo, solo puedo decirles que reciben un excelente profesional, gestor, trabajador incansable, innovador y maravilloso ser humano, en mejor momento no pudo llegarles este nuevo director, pues la proyección y transformación del CIOH está será su derrotero.

Un **BZ!** para ambos, acompañado del cariño de esta Facultad, que los tendrá siempre en su corazón y dentro de la cual han dejado una huella que formará parte de los iconos históricos de sus programas.

Por:

**OD18. STELLA PATRICIA BETANCUR
TURIZO**

Jefe Programa Oceanografía Física
Facultad de Oceanografía Física
Escuela Naval de Cadetes "Almirante
Padilla"

Campaña Oceanográfica Bahía de Cartagena “Capacitación de Instrumentación Oceanográfica”

El día 27 de febrero de 2013, se realizó campaña oceanográfica en la Bahía de Cartagena a bordo del ARC Isla Tesoro con personal del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe (CIOH) y de la Facultad de Oceanografía Física de la Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla” con el fin de realizar reentrenamiento al personal del área de oceanografía operacional en el manejo y configuración de los equipos oceanográficos para la adquisición y procesamiento de datos oceanográficos in situ.



Figura 1. ARC Isla del Tesoro

Por parte de la Escuela Naval, participaron los miembros del Grupo de Investigación en Oceanología (GIO) José Luis Payares Varela y Camilo Platz Marroquín, quienes aprendieron sobre la configuración, uso y

puesta en operación de equipos oceanográficos como: ADCP, CTD, OBS y DGPS. Esta invitación estuvo enmarcada bajo el convenio de cooperación académica y científica existente entre la Dirección General marítima (DIMAR) y la Escuela Naval de Cadetes (ENAP)



Figura 2. Estaciones de Muestreo

Para la campaña, se establecieron cuatro (4) estaciones posicionadas dentro de la Bahía de Cartagena (Ver Tabla 1.), en cada una se tomaron datos puntuales con el CTD-OBS y a medida que se desplazaba de una estación a otra se realizó un perfil de corrientes con el

ADCP y apoyados en el DGPS para el posicionamiento espacial de cada uno de los puntos obtenidos con el perfilador de corrientes.

Tabla 1. Estaciones de Monitoreo

ESTACIÓN	LATITUD	LONGITUD
1	10°17' 53.28"N	75°34'19.56"W
2	10°19' 4.78"N	75°30'52.03" W
3	10°19' 58.83"N	75°32'55.60" W
4	10°19' 33.61"N	75°34'11.44" W

Los equipos utilizados durante la campaña fueron: CTD1 (Modelo: SBE 19 plus V2), ADCP1 (Modelo RDI work house centinela WHS 300) y el OBS1 (Modelo OBS 3a).



Figura 3. CTD

El CTD es la herramienta esencial en oceanografía para determinar las propiedades físicas del agua de mar, como son la temperatura, salinidad y profundidad (a través de la presión).



Figura 4. ADCP

El ADCP, es un perfilador que permite mide la velocidad de las corrientes a diferentes niveles de profundidad basado en el efecto Doppler.



Figura 5. OBS - Turbidez

El OBS, es un instrumento que permite medir la concentración de sólidos suspendido en la columna de agua (Turbidez).



En la fotografía, de Izquierda a Derecha: Ing. José Luis Payares, TF. Ángela Buitrago, MA2. Guido Herrera, Ing. Claudia Urbano, Bio. Camilo Platz, Ing. Claudia Dagua y MA2. Sergio Buitrago

La información obtenida en esta campaña será procesada y analizada por el CIOH para la calibración de los modelos hidrodinámicos que permitan ampliar el conocimiento de los procesos oceanográfico presentes al interior de la Bahía de Cartagena.

Por:

**CAMILO ANDRES PLATZ – JOSE LUIS
PAYARES V**

Investigadores Grupo de Investigación en
Oceanología (GIO)

Facultad de Oceanografía Física

Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla"

Realización de Perfiles de Playa

El día 25 de febrero de 2013, se realizó salida de campo entre el sector de Catalejo y el Muelle ENAP con los alumnos de curso 3.2 SPO con el fin de dar instrucción sobre el manejo de los equipos requeridos para el levantamiento de perfiles de playa. Actividad enmarcada en el desarrollo de la asignatura de instrumentación oceanográfica.

Para el desarrollo de la práctica de campo se utilizó GPS marca Garmin, dos miras y dos niveles marca Pentax. Se empleó la metodología de la nivelación geométrica, puesto es la más utilizada y la que brinda mayor precisión.

Los valores de niveles se registraron así: hacia el mar hasta una profundidad de -1.0 m y hacia tierra hasta ± 20 m. Cada perfil está acompañado de un muestreo sedimentológico. Para cada perfil se tomaron tres muestras de sedimento: una en zona supra-mareal, infra-mareal y a una profundidad de -1.0 m. información que será caracterizada a través de granulometría por tamizaje para identificar el tipo de material presente en cada perfil.



Figura 1. Levantamiento de perfiles de playa con nivel de precisión y miras.

Para los alumnos esta es una actividad que enriquece su formación como futuros oceanógrafos, pues el levantamiento de perfiles de playa constituye un método práctico y rápido de caracterizar una playa y hacer el seguimiento de los cambios en su morfología. Y es un estudio indispensable para la construcción de playas turísticas o recreativas y para el estudio de problemas de erosión costera.

Durante el ejercicio se vio el interés y la disposición por parte de los alumnos de aprender sobre la metodología y su relación con las funciones y/o actividades que cómo futuros oceanógrafos deberán realizar.

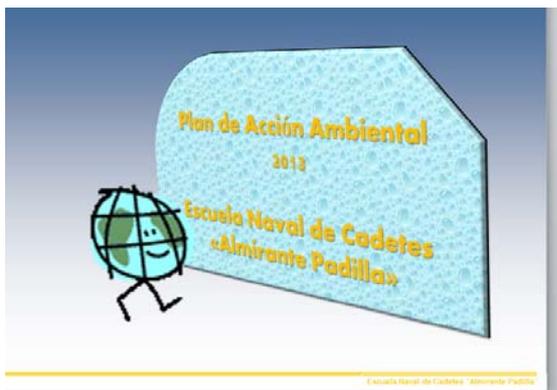


Por:

Ing. José Luis Payares Varela
Docente Instrumentación
Oceanográfica
Coordinador Laboratorio en Sistemas
de Información Geográfica - LabSIG
Facultad de Oceanografía Física

CONSTITUCIÓN DE LA DIVISIÓN DE MEDIO AMBIENTE DE LA ESCUELA NAVAL DE CADETES “ALMIRANTE PADILLA”

En el marco del Plan de Acción Ambiental de la Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla”, la División de Medio Ambiente con miras a fortalecer los procesos que involucran el factor ambiental al interior de la Institución, ha venido ejecutando la selección de estudiantes de diferentes universidades que se encuentran prestos a recibir el título de Ingeniería Ambiental y que a través de la realización de las prácticas empresariales logren consolidar las bases obtenidas en los claustros educativos.



El desarrollo de las pasantías empresariales se ve reflejado en el aporte que hacen los estudiantes a través de la identificación, control, prevención, compensación y/o

mitigación de los diversos aspectos e impactos ambientales generados por las actividades propias de cada una de las dependencias y los tripulantes de la ENAP; así mismo la implementación de estrategias y el continuo seguimiento cuyo fin único consiste en velar por el cumplimiento de la política ambiental y mitigar los impactos ambientales negativos ocasionados.



Desde años anteriores, la División de Medio Ambiente se ha caracterizado por la continua presencia de practicantes de ingeniería ambiental cuya cobertura ha logrado forjar los pilares y los diferentes programas y proyectos que actualmente constituyen el subproceso de

desarrollo de la gestión ambiental al interior de la Escuela Naval.



Durante el primer trimestre del 2013, se planteó el propósito de consolidar el proceso de selección de los futuros practicantes ambientales y conformar el equipo que logre encaminar a la Escuela Naval en pro de una cultura de respeto y protección del medio ambiente y los recursos naturales.

"Se puede vivir dos meses sin comida y dos semanas sin agua, pero sólo se puede vivir unos minutos sin aire. La tierra no es una herencia de nuestros padres, sino un préstamo de nuestros hijos. El amor es la fuerza más grande del universo, y si en el planeta hay un caos medioambiental es también porque falta amor por él. Hay suficiente en el mundo para cubrir las necesidades de todos los hombres, pero no para satisfacer su codicia. "

Mahatma Gandhi

Por:

Marinero Primero **MICHELLE P. LÓPEZ**
Analista Ambiental
División de Medio Ambiente ENAP

MODELACIÓN DE ABRASIÓN Y PROTECCIÓN DE ACANTILADOS

(Primera parte: Los Muchachitos)

Mauricio Hernando Moreno Achury

Trabajo de grado para optar el título Magíster en Oceanografía

Director: PhD. Serguei Lonin

Fecha de aprobación: 19/11/2012

RESUMEN

En la actualidad, las decisiones en la ingeniería y gestión costera se apoyan cada vez más, en los modelos numéricos predictivos de los procesos costeros, los cuales se basan en modelos conceptuales simplificados que no reproducen de manera adecuada todos los procesos físicos relacionados con la dinámica costera. En el presente trabajo se aborda el estudio del impacto producido por la energía del océano en la abrasión costera de acantilados mediante el análisis de olas, corrientes inducidas por las mismas y el transporte de sedimentos. Se analiza el comportamiento y variabilidad temporal de las playas pertenecientes a la zona Norte del departamento del Magdalena, mediante el estudio de la oscilación natural del perfil transversal de playa, en respuesta a la acción de procesos oceánicos moderados y extremos, haciendo uso de los modelos SBEACH (Cuerpo de Ingenieros de los EEUU), SWAN (2007) para las aguas

someras, CaribWAM (Lonin et al., 2007) para las aguas profundas y el sistema LIZC con el objeto de simular las corrientes inducidas por olas, corrientes de viento, fluviales y residuales de la marea.

RESULTADOS

Estudio de alternativas de obras hipotéticas.

Las alternativas de obras hipotéticas fueron escogidas desde el análisis de que las obras de protección deben ser estructuras paralelas a la costa para minimizar el impacto de olas y la abrasión del acantilado, dados los patrones de ola presentados en la Tabla 1. Las obras pueden variar en sus elementos de diseño, es decir, se considera una opción de obras tradicionales en forma de una serie de rompeolas exentos no permeables (el tope de la obra se encuentra por encima del nivel del mar) o paneles delgados sumergidos.

Cambios en el Perfil Batimétrico

Para el estudio de los cambios en el perfil batimétrico el modelo SBEACH, ha sido utilizado para modelar los cambios en el perfil de playa por olas de tormenta con "incidencia normal" a la línea de costa desde 1989 (Larson y Kraus, 1989; Zheng y Dean, 1997), inicialmente con olas monocromáticas (Larson et al., 1990; Rosati et al., 1993), y posteriormente con olas aleatorias adicionadas al modelo para verificación de campo (Wise et al., 1996).

Tabla 1. Patrones del oleaje con mayor ocurrencia en las aguas profundas frente al sector del interés.

Caso	Hs, m	Período pico, s	Direcc, grad.	Ocurr%
1	1.62	7.45	41.9	Interp
2	1.50	7.00	60.0	11.3
3	1.00	6.00	60.0	10.9
4	1.50	7.00	30.0	8.0

Tabla 2. Alternativas evaluadas de protección costera

Alternativa	Tipo	Descripción
1	Rompeolas impermeable	Reflexión total de la ola
2	Paneles sumergidos	0.4 m entre el tope y la superficie del mar
3	Paneles sumergidos	0.2 m entre el tope y la superficie del mar

De acuerdo con lo anterior, los datos de entrada para el modelo SBEACH se derivan en diferentes casos:

1. La ola monocromática. Ángulo de incidencia de la Ola: 0°.
2. La ola monocromática que incide con ángulo de -20° a la playa.
3. La ola irregular. Ángulo de incidencia de la Ola: 0°.
4. La ola irregular que incide con ángulo de -20° a la playa.

Los cuatro casos anteriores son evaluados sin y con rompeolas en 20, 50 y 75 m, esta última equivale a la isobata de los 3 m.

La modelación se hace con un intervalo de tiempo igual a 10 minutos para un total de 60 días, con salidas intermedias en 20 y 40 días, para observar la evolución del perfil.

La forma del perfil en la figura 1.

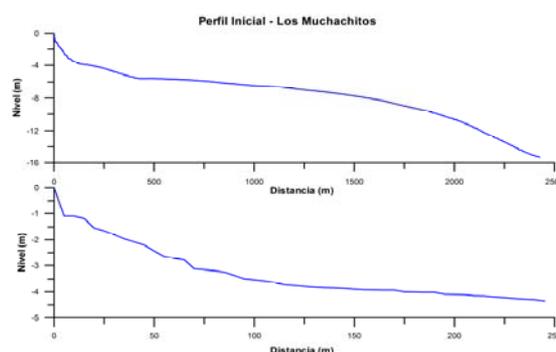


Figura 1. Perfil Inicial en el sector de Los Muchachitos.

En la parte superior se observa el perfil hasta una distancia de la costa de 2500 m, llegando a una profundidad mayor a los 15 m. En la parte inferior se muestran los primeros 250 m de este perfil.

Al desarrollar los casos mencionados anteriormente, dadas las condiciones de ola para este sector, encontramos que no existe diferencia significativa entre los diferentes casos de estudio, para las diferentes posiciones modeladas del rompeolas. A manera de ejemplo, se ilustra en la figura 2, el caso de la posición del rompeolas en 75 m.

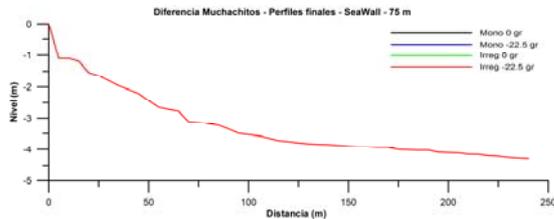


Figura 2. Diferencia entre los perfiles finales (60 días) para las diferentes tipos y ángulos de incidencia de ola.

En la figura anterior no se observan las diferentes líneas debido al traslape de las gráficas dado que no hay mayor diferencia entre los casos mencionados.

Debido a esto, no tiene objeto presentar los diferentes casos individuales, por lo que solo se muestra uno de ellos. En este caso, mostraremos la ola irregular con incidencia perpendicular a la línea de costa.

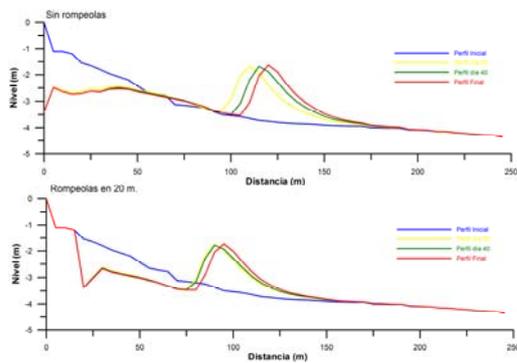


Figura 3. Comportamiento del perfil batimétrico para las condiciones de ola presentes en el sector. Resultados de SBEACH a los 20, 40 y 60 días. Superior: Sin rompeolas. Inferior: Rompeolas ubicado a 20 m del inicio del perfil.

Las figuras 3 y 4 muestran el comportamiento de del perfil batimétrico en los diferentes casos. Es decir, cuando no se coloca la obra de protección y cuando se coloca la obra a diferentes distancias del inicio del perfil. Se

observa como la presencia de la obra ayuda a la restitución del perfil inicial en la medida que se acerca a la zona de mayor transporte, hasta alcanzarse el equilibrio a los 75 m, equivalente a la isobata de 3 m.

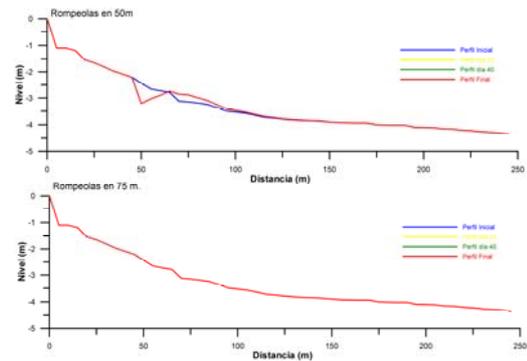


Figura 4. Comportamiento del perfil batimétrico para las condiciones de ola presentes en el sector. Resultados de SBEACH a los 20, 40 y 60 días. Superior: Rompeolas ubicado a 50 m. Inferior: Rompeolas ubicado a 75 m del inicio del perfil.

En la figura 3 (parte inferior) y 4 (superior) se observa que al colocar una estructura dura se produce una fuerte erosión al pié de la misma de orden de unos 50 cm (cota de 3 a 3.5 m).

El caso inicial, es decir, la modelación del perfil sin estructura dura (figura 3 – arriba), muestra la evolución de la barra. En otras palabras, la distancia entre crestas de la barra a los 20, 40 y 60 días es mayor que para el caso cuando se ubica un rompeolas a los 20 m de distancia de la costa.

En igual sentido, se observa que la barra se forma a una distancia menor de la costa en comparación que cuando no tenemos ninguna

protección. En consecuencia se tiene un menor volumen transportado como lo muestra la figura 5.

Al colocar el rompeolas a 50 m, se observa igualmente la socavación al pie de la estructura del orden de los 50 cm, pero la formación de la barra y por ende el volumen transportado costa-afuera disminuye sustancialmente, siendo así casi nulo colocando la estructura a 75 m de distancia de la costa (ver figuras 4 y 15). En la figura 4 (inferior) no se observan los diferentes perfiles dado el traslape de las gráficas.

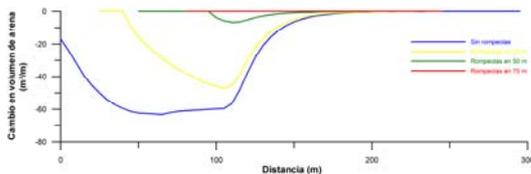


Figura 5. Comportamiento del transporte de arena. Resultados de SBEACH en momento final.

Al realizar el cálculo de la diferencia relativa normalizada (ecuación 1) para las diferentes situaciones de modelación entre el perfil inicial y modelado final el resultado es en promedio del orden de 10^{-4} , lo cual significa que el perfil final obtenido con la obra hipotética es prácticamente el mismo inicial

$$\sigma = \left\{ \sum_{i=0}^N \left[\frac{(Y_{SBEACH} - Y_{Perfil})^2}{Y_{Perfil}^2} \right] \right\}^2 \quad (1)$$

La figura 5 muestra el comportamiento del transporte de arenas. Es completamente clara la afectación de las obras sobre el estado de clima

de olas en el área de estudio (línea azul). Entre los 40 y 110 m, se obtiene un máximo de transporte perpendicular a la costa del orden de los $60 \text{ m}^3/\text{m}$, disminuyendo gradualmente hacia mar afuera, debido a que se aleja la zona de rompiente.

El transporte de sedimento disminuye sustancialmente en la medida que se coloca la obra de protección. En ese orden de ideas, al colocar la obra hipotética en 75 m, se detalla que el transporte perpendicular a la costa es prácticamente nulo.

Cambios en el Perfil en Planta

La colocación de obras, como aparece en la Figura 6, cumple la regla de que la longitud de la estructura usualmente no tiene que superar 2-3 distancias de la costa (Rijn, 1998), por lo tanto las obras hipotéticas fueron colocadas a lo largo de la isobata de 3 m (con respecto al nivel medio del mar) con una longitud de cada rompeolas de 60 a 100 m, aproximadamente, con una ranura entre las obras de 50 m en promedio.

No es el propósito de este estudio recomendar precisamente aquella cantidad de rompeolas, la que aparece en la Figura 6. El objetivo es evaluar el comportamiento hidrodinámico (olas y corrientes) en presencia de las obras y definir cuál de las alternativas es más eficiente. Luego de hacer un análisis económico se puede establecer la cantidad de la obra y los tramos (tal vez más críticos), donde hay que ubicarlas.

La alternativa a los rompeolas tradicionales son paneles sumergidos. Los paneles, según la Tabla.2, fueron simulados como estructuras

delgadas verticales con una distancia entre el nivel medio del mar y el tope de las estructuras entre 20 y 40 cm.

Las figuras 7 a 10 muestran la altura, longitud, fracción de olas rompiendo y la velocidad orbital en el fondo con las alternativas presentes en la Tabla 6.2. Se observa que el efecto de los rompeolas tradicionales (Alternativa 1) consiste en una drástica disminución de la energía de ola detrás de las obras, el paso casi no alterado del oleaje entre las estructuras y un aumento de altura de olas superpuestas (entre olas incidentes y reflejadas) en este caso de una

gran multitud de los rompeolas a lo largo de la costa. La reflexión ocurre con un ángulo opuesto, simétrico al ángulo de incidencia. Se supone que este fenómeno va a ser despreciable en el momento de seleccionar una menor cantidad de los rompeolas.

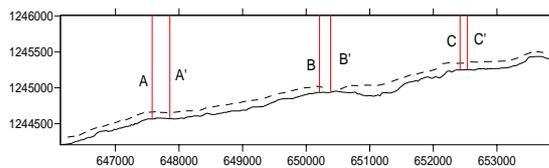


Figura 6. Estructuras exentas en la costa, sumergidas o impermeables y los transectos a lo largo de los cuales se presenta el análisis detallado de transformación del oleaje.

Debido a la escala del estudio (8 km a lo largo de la costa), el efecto de las obras fue analizado detalladamente en unos tramos pequeños, mostrados en la Figura 6. Las Figuras 7 a 13 muestran la variación de la altura significativa de las olas a lo largo de secciones A, B y C (cruzando las estructuras) y A', B' y C' (frente a los espacios no ocupados por ellas).

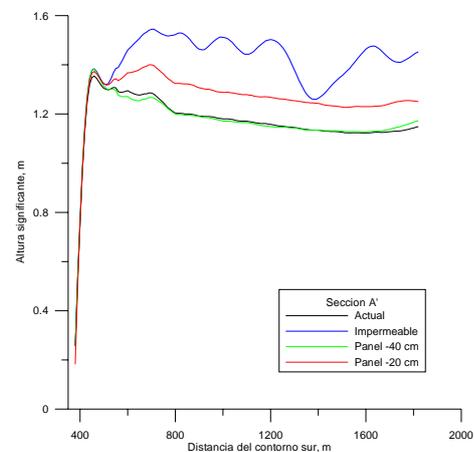
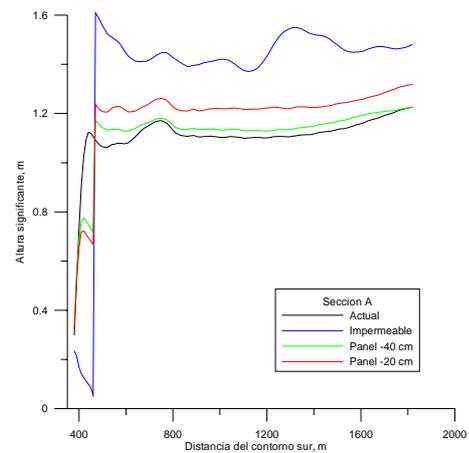


Figura 7. Comportamiento de la altura de olas a lo largo de los transectos A y A' de la Figura 6.

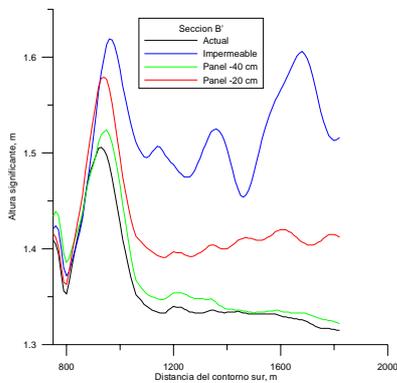
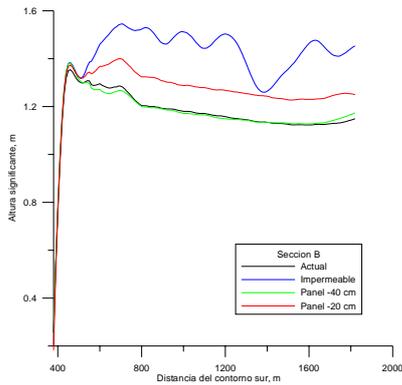


Figura 8. Comportamiento de la altura de olas a lo largo de los transectos B y B' de la Figura 6.

El análisis de esta información indica que:

- No hay alteraciones prácticamente significativas en los espacios entre las obras;
- La variación de la distancia entre el nivel del agua y el tope de los paneles altera el efecto de reflexión del oleaje, es decir, produce variaciones de la altura de ola desde la estructura hacia el mar abierto,

pero casi no afecta la variación de la altura de ola detrás de la estructura;

- Los rompeolas tradicionales muestran una mayor disminución de la energía de olas detrás de la estructura; son aproximadamente dos veces más eficientes en términos de la altura de ola, por lo tanto, en términos de la energía son cuatro veces más eficientes.

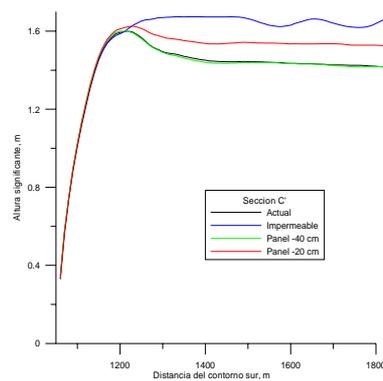
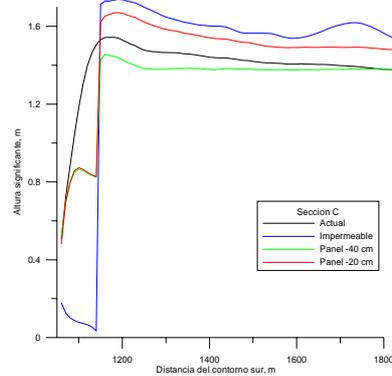


Figura 9. Comportamiento de la altura de olas a lo largo de los transectos C y C' de la Figura 6.

Las Figuras 10 - 13 muestran la hidrodinámica de la zona sin y con las obras analizadas.

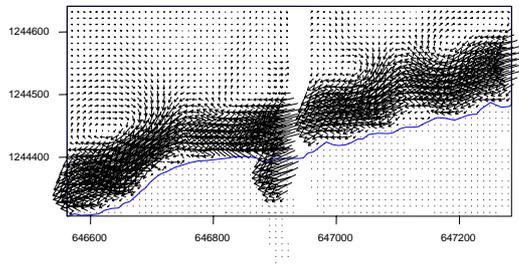


Figura 10. Circulación del agua, corrientes inducidas por oleaje. Caso actual.

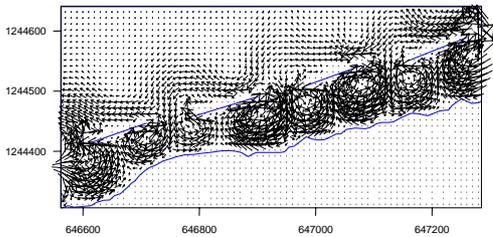


Figura 11. Circulación del agua, corrientes inducidas por oleaje. Alternativa 1.

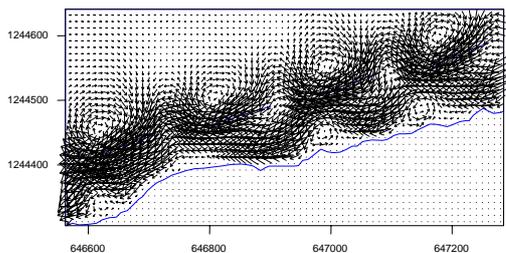


Figura 12. Circulación del agua, corrientes inducidas por oleaje. Alternativa 2.

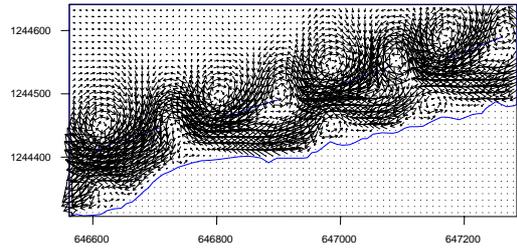


Figura 13. Circulación del agua, corrientes inducidas por oleaje. Alternativa 3.

Desde estas figuras se ve que sin presencia de las obras de ingeniería, en el estado actual, existe un flujo del agua dirigido del noreste a suroeste. Este flujo es la corriente inducida por olas en la zona de rompiente, entre la costa y 3-4 m de profundidad, el ancho de flujo es de orden de 100 m. La velocidad de flujo puede variar, dependiendo del tiempo, entre cero y unos metros por segundo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS (las empleadas en el presente extracto)

Larson, M., Kraus, N.C., 1989. SBEACH: numerical model for simulating storm-induced beach change, Report 1, empirical foundation and model development. Technical Report CERC-89-9. Coastal Engineering Research Center, US Army Corps of Engineers, Washington, DC, USA.

Larson, M., Kraus, N.C., Byrnes, M.R., 1990. SBEACH: numerical model for simulating storm-induced beach change, Report 2, Numerical formulation and model tests. Technical Report CERC-89-9. Coastal Engineering Research Center, US Army Corps of Engineers, Washington, DC, USA.

Lonin, S.A. 2007. Modelo espectral de oleaje para el Caribe. Nombre Comercial: CaribWAM. Contrato/registro: 0038-GINRED2-2008. En: Colombia. Plataforma: Cluster HP 24

procesadores. Ambiente: LINUX programación paralela.

Rosati, J.D., Wise, R.A., Larson, M., 1993.

Numerical model for simulating storm-induced beach change, Report 3, User's Manual. Instruction Report CERC-93-2. Coastal Engineering Research Center, Waterways Experiment Station, US Army Corps of Engineers, Washington, DC, USA.

SWAN. 2007. SWAN Cycle III versión 40.41; Delft Univ. of Techn., The Netherlands.

Wise, R.A., Smith, S.J., Larson, M., 1996. Numerical model for simulating storm-induced beach change, Report 4, cross-shore transport under random waves and model validation with SUPERTANK and field data. Technical Report CERC-89-9. Coastal Engineering Research Center, Waterways Experiment Station, US Army Corps of Engineers, Washington, DC, USA.

Zheng, J., Dean, R.G., 1997. Numerical models and intercomparisons of beach profile evolution. Coastal Engineering 30, 169–201.

DIRECTOR MAESTRÍA EN OCEANOGRAFÍA Y COORDINADOR GRUPO GIO



Para el año 2013 damos la bienvenida a dos nuevos profesionales capacitados en las ciencias del mar, los cuales realizarán diferentes actividades en miras de fortalecer los programas de pregrado y posgrado de la Facultad de Oceanografía Física.

Jean Linero Cueto, Licenciado en Física y Matemáticas de la Universidad del Magdalena, realizó una Especialización en Ciencias Físicas en la Universidad Nacional, egresado y graduado de la Maestría en Oceanografía de la Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla" y actualmente es candidato a Doctor en Ciencias Marinas del Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. Las actividades a realizar están enmarcadas en la Maestría en Oceanografía de la Facultad y tendrá a cargo direccionar la gestión educativa del programa, coordinar las

acciones necesarias para la actualización permanente del currículo y por consiguiente dar cumplimiento a estructura curricular autorizada en registro calificado del programa, informar, orientar y dirigir a los Estudiantes del Programa en todos los aspectos relacionados con su formación, y adelantar los procesos académico - administrativos correspondientes, entre otras actividades.

Para cualquier información relacionada con el área de desempeño, se puede contactar a Jean Linero a través del correo maestriaoceanografia@enap.edu.co.

Camilo Platz Marroquín, Biólogo Marino de la Universidad Jorge Tadeo Lozano, Candidato a Magister en Oceanografía de la Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla", se ha desempeñado como Asistente de Gerencia General y Jefe de Desarrollo e Investigación y Coordinador de Sistemas de Gestión en la empresa C.I. Océanos. Las actividades a desarrollar están relacionadas con la coordinación logística y técnica del Grupo de Investigación en Oceanología de la Facultad de oceanografía Física, monitoreo y

seguimiento de las convocatorias para financiación de proyectos de investigación a nivel nacional e Internacional, monitoreo y seguimiento de eventos académicos de los programas nacionales e internacionales direccionados a los docentes e investigadores de la facultad, participación en la elaboración de proyectos de investigación, entre otras actividades.

Para cualquier información relacionada con el área de desempeño, se puede contactar a Camilo Platz a través del correo gio@enap.edu.co.

Por:

Ing. Henry Carmona Ledezma
Coordinación de Áreas a Fines
Facultad de Oceanografía Física