

Informe Técnico CICESE Serie Embarcaciones Oceanográficas



Reporte de salida de campo en la embarcación menor *Rigel* el 24 de mayo de 2017 frente de playa del Hotel Estero Beach, B.C.

Biol. José Luis Cadena Ramírez (jlcadena@cicese.mx)



Centro de Investigación Científica y de Educación Superior
de Ensenada, Baja California, División de Oceanología,
Departamento de Embarcaciones Oceanográficas. MR



Derechos Reservados © CICESE 2019

**Reporte de la salida de campo a bordo de la embarcación menor del
Departamento de Embarcaciones Oceanográficas (DEO)**

No. salida: 06/2017

Oficios de comisión: DEO/032/2017 **Solicitud de viáticos:** 94001

Fecha de elaboración de reporte: 25 mayo del 2017

Destino: Frente de playa del Hotel *Estero Beach*

Solicitante: Dra. Vanesa Magar Brunner, investigadora del Departamento de Oceanografía Física (DOF).

Embarcación utilizada: *Rigel*.

Proyecto: “Caracterización regional del potencial de energía mareomotriz e hidra-cinética en el Golfo de California. Línea estratégica C-LE2, propuesta N-249795, convocatoria 2014-06”.

Encargado del muestreo en campo: M.C. Tadashi Kono Martínez.

Participantes del proyecto: Tadashi Kono Martínez, Doris Piñero Lajas, Simao Pedro Paixao Velosa.

Participantes de embarcaciones menores (DEO): Técnico Iván Castro Navarro y Biól. José Luis Cadena Ramírez.

Objetivo de la comisión: Apoyar en las actividades de cubierta de la EM *Rigel* en la salida de campo, con el objetivo general de realizar pruebas de catamarán con montaje de RDI y GPS/Ecosonda echoMAP DV, frente de playa del Hotel Estero Beach.

Zarpe: Hotel Coral & Marina (HC&M)

1.- Introducción.

Una manera para observar el movimiento del océano (corrientes, oleaje) y conocer acerca de las partes profundas del fondo marino, que son difíciles de observar, es utilizando equipos oceanográficos con sensores acústicos. En la actualidad se están utilizando instrumentos como el Perfilador Acústico de Corrientes Doppler (ADCP por las siglas en inglés de *Acoustic Doppler Current Profiler*), diseñados para medir la velocidad, distancia, profundidad, volumen y dirección de las corrientes. Dentro de las aplicaciones del ADCP encontramos: medición de descargas; estudio de oleaje; transporte de sedimentos, erosión y mapeo de batimetría.

La Dra. Vanesa Magar Brunner y su equipo de técnicos bajo el proyecto “Caracterización regional del potencial de energía mareomotriz e hidra-cinética en el Golfo de California. Línea estratégica C-LE2, Propuesta N-249795, convoc. 2014-06”, diseñaron un catamarán experimental utilizando dos tablas de *surf* unidas por medio de una estructura de acero inoxidable, y en su centro una abrazadera para sujetar un ADCP. Adicionalmente se le instaló un traductor para conocer la comunicación del transductor de la batimetría y otras funciones adicionales realizadas en tiempo real, que fueron observadas en la pantalla del GPS/Ecosonda EchoMAP Garmin.

2.- Preparativos de salida de campo.

El martes 23 de mayo de 2017 estando en las oficinas del DEO iniciaron los preparativos de la salida de campo, con la elaboración del oficio de comisión DEO/032/2017 y solicitud de viáticos 94001. Se realizó la verificación del encendido del motor y circulación del sistema de enfriamiento del motor Volvo Penta de la EM *Rigel*.

El día miércoles 24 de mayo del 2017 llegué a CICESE a las 06:55 horas para enganchar el remolque de la embarcación *Rigel* a la unidad 15-C asignada al DEO, subir a bordo el diseño experimental del catamarán, un perfilador ADCP y un GPS/Ecosonda echoMAP DV, y la herramienta mecánica necesaria para ensamblar el equipo oceanográfico a bordo de la EM *Rigel* (Fig. 1).



Fig. 1.- Preparativos del equipo en la EM *Rigel*.

A las 08:15 horas nos dirigimos vía terrestre de las instalaciones de CICESE hacia el HC&M, para remolcar a la marina la embarcación *Rigel* y a los investigadores participantes del proyecto de Dra. Magar (DOF).

3.- Botado de EM *Rigel* en la marina.

Una vez que llegamos a la marina del HC&M (08:36 horas) se solicitó al guardia que abriera el portal de acceso a la rampa para botar al agua la EM *Rigel* (Fig. 2), y posteriormente el capitán Castro acoderó la embarcación en el peine principal de la marina.



Fig. 2.- La EM *Rigel* ingresando al agua.

4.- Ensamblaje del catamarán.

Los participantes abordaron la embarcación y enseguida procedieron a ensamblar el catamarán compuesto de dos tablas de *surf* y una estructura de cuatros varillas de metal inoxidable (tipo telaraña) atornilladas por encima de la

zona de flotación de cada tabla, para quedar instalado el ADCP con una abrazadera (nótese que la abrazadera se encuentra instalada al centro del cuerpo del ADCP) (Fig. 3).



Fig. 3.- Ensamblaje del ADCP.

4.1- Montaje del transductor EchoMAP DV.

El transductor del GPS/Ecosonda fue montado por debajo de una de las tablas de *surf* entre las dos quillas (Fig. 4), que fue el área de menor impacto del oleaje durante las pruebas de navegación del catamarán en la superficie del agua.



Fig. 4.- Transductor EchoMAP DV.

5.- GPS/Ecosonda Garmin EchoMAP DV.

Para alimentar la energía generada a bordo de la embarcación de 12 volts requerida por el GPS/Ecosonda Garmin EchoMAP DV fue necesario hacer el acoplamiento entre un conector para cigarrera y el cable del GPS/Ecosonda (Fig.

5), y para asegurar el voltaje necesario se acopló un fusible de seguridad, para cortar el paso de energía cuando el voltaje fuera mayor de 12 volts.



Fig. 5.- Acoplador con fusible de seguridad.

La comunicación del transductor de la batimetría y otras funciones adicionales realizadas en tiempo real, fueron observadas en la pantalla del GPS/Ecosonda EchoMAP Garmin, instalado provisionalmente en el interior de la cabina de la embarcación (Fig. 6).



Fig. 6.- Profundidad capturada por Ecosonda/EchoMAP Garmin.

5.1.- Configuración de la Hyperterminal.

Utilizando un equipo portátil de computación (*laptop*) directamente conectado por un cable serial (desarrollado originalmente para Microsoft) al navegador GPS Garmin instalado en la EM *Rigel*, se capturaron y guardaron los datos crudos de batimetría tomados durante las diferentes pruebas del catamarán al navegar (Figs. 7 y 8). Esta información será limpiada y procesada en CICESE.

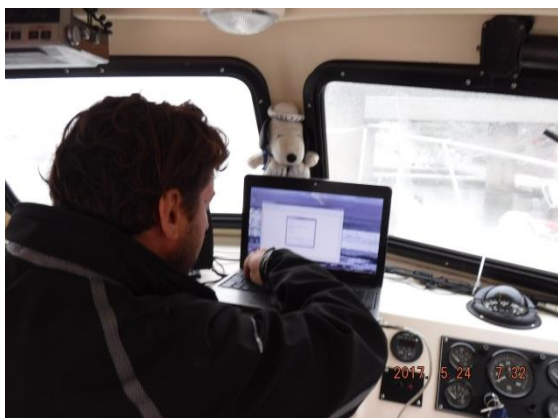


Fig. 7.- Laptop con hyperterminal.

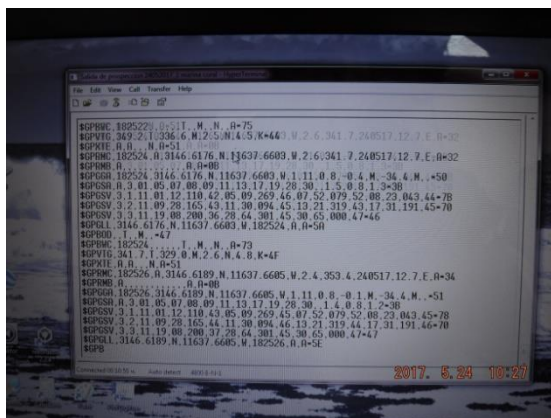


Fig. 8.- Registro del GPS en *Laptop*.

En la figura 9 se puede apreciar el conector del cable serial que fue utilizado para conectar la *laptop* y el GPSmap 182C-Garmin de la EM *Rigel*.



Fig. 9.- Se observa el cable serial.

6.- Prueba de flotabilidad del Catamarán.

Se botó al agua de la marina del HC&M el catamarán y el ADCP (08:58 horas) para probar la estabilidad y flotabilidad (Fig. 10). El diseño experimental del prototipo del catamarán se mostró muy ligero y al no tener lastre permitió su desplazamiento rápido (Fig. 11), observándose una resistencia mínima con la superficie del agua en condiciones estables dentro de la marina.



Fig. 10.- Flotabilidad.



Fig. 11.- Desplazamiento.

Al realizar la primera prueba de navegación fuera de la marina en condiciones propias de corrientes y oleaje del mar, con el catamarán acoderado a estribor de la EM *Rigel* (09:39 horas), se encontró que entre 1.8 y 2.8 nudos fue la velocidad óptima para remolcarlo, también notamos el nivel del agua muy cerca del cabezal (color blanco) donde se encuentran instalados los haces que mandan los pulsos acústicos del ADCP, lo que posiblemente podría interferir en la recolección de datos al quedar descubiertos fuera del agua (Fig. 12).



Fig. 12.- Cabezal blanco descubierto.

6.1.- Regresamos a la marina del HC&M.

De acuerdo a las observaciones registradas en la primera prueba del comportamiento del catamarán durante la navegación, se decidió regresar a la marina del HC&M (10:07 horas), para realizar los ajustes técnicos al perfilador ADCP. Para prevenir que los haces quedaran descubiertos (fuera del agua), se sugirió recorrer la abrazadera lo más cercano al cabezal superior (tapa azul), lo que permitió ganar profundidad del ADCP al bajar el cabezal inferior (color

blanco) donde se encuentran instalados los haces (Fig. 13). El ajuste realizado en el cuerpo del RDI con la abrazadera permitió mantener bajo del agua los haces y la señal acústica al fondo marino.



Fig. 13.- Cabezal blanco sumergido.

7.- Pruebas de navegación frente al Estero Beach.

Salimos a navegar (10:35 horas) a la zona costera donde se localizó la circulación de entrada y salida de agua de mar del Estero de Punta Banda, frente al Hotel *Estero Beach* para realizar la segunda prueba (Lat 31°46.287' N Lon 116°37.687' W).

La remolcada del catamarán acoderado a la banda de estribor de la embarcación, inició fuera de la zona de corrientes (marea muerta) paralela a la zona costa, y con una velocidad que promedió entre 1.6 a 2.8 nudos durante el arrastre, para cruzar los movimientos rápidos del agua causados por la baja mar en la boca del estero de Punta Banda. Los arrastres en esta zona se realizaron de norte-sur y de este-oeste entre profundidades de 2.5 a 7.0 metros (el canal fue el más profundo), ya que dependiendo de la dirección de la embarcación, y de las condiciones de la mar el catamarán se comporto de diferente manera.

7.1.- Buscamos la isobata de los 20 metros.

El investigador M.C. Kono sugirió que nos alejáramos de la costa para encontrar la isobata aproximada a los 20 metros, para observar el comportamiento del catamarán al comparar los datos de batimetría del ADCP a

esas profundidades y los datos obtenidos en la zona más costera (isobata 2.5 a 7.0 metros), navegando entre velocidades promedio entre 1.8 y 2.8 nudos.

7.2.- Prueba de navegación remolcando el catamarán por popa.

Como un escenario comparativo de navegación de la EM *Rigel* entre la modalidad de acoderado por estribor y la remolcada por popa del catamarán, se largaron cinco metros de cuerda a la misma velocidad de navegación. Se observó que la turbulencia del agua generada por la propela doble de la embarcación no fue un factor que influyera en el catamarán, ya que su desplazamiento fue estable a velocidades entre 1.8 y 2.8 nudos durante la remolcada por popa (Fig. 14).



Fig. 14.- Desplazamiento estable del catamarán por popa.

Se realizó la última prueba del catamarán por popa, modificando la longitud de la cuerda de cinco a 10 metros, y navegando a la misma velocidad (1.8 y 2.8 nudos) el catamarán se comportó estable. Al modificar la velocidad de navegación entre 3.4 y 4.0 nudos y con 10 metros de cable el ADCP reventaba el agua (Fig. 15). Considerando que la climatología modifica la superficie del agua, las características propias de la marea (pleamar y bajamar) pueden influir directamente en la realización de los arrastres del catamarán.



Fig. 15.- El catamarán y el ADCP tapados con el oleaje.

8.- Resultados de navegación del catamarán.

El prototipo del diseño del catamarán superó la prueba de flotabilidad y estabilidad durante los arrastres, que se realizaron por la banda de estribor y por popa de la EM *Rigel* a cinco y 10 metros de cable, entre velocidades de 1.8 y 2.0 nudos. A mayor velocidad de navegación el catamarán se mostro estable, si embargo el ADCP se perdió de vista por el impacto del agua, al remolcarlo a velocidades entre 3.4 y 4.0 nudos.

El registro de datos del ADCP en las diferentes pruebas de navegación a las que fue sometido, será analizado y comparados en CICESE por la Dra. Vanesa Magar Brunner del Departamento de Oceanografía Física (DOF).

9.- Terminó el muestreo en campo.

Dando las 13:15 horas finalizamos las actividades del muestreo del catamarán, navegando rumbo al peine principal de la marina del HC&M, para recuperar la EM *Rigel* del agua (13:30 horas) y trasladarnos a los patios traseros del edificio de Oceanología del CICESE.

Al llegar a CICESE los investigadores bajaron el catamarán, ADCP y herramienta mecánica. La EM *Rigel* quedó embancada sobre su remolque e inmediatamente se procedió al enjuague con agua corriente del sistema de enfriamiento del motor Volvo Penta, el sistema de frenos del remolque y lavado de cubierta de la embarcación, se dio por terminada la salida de campo siendo las 15:30 horas

10.- Consumo de combustible de EM Rigel.

Para realizar las diferentes actividades oceanográficas programadas para la salida de campo 06/2017, el día lunes 24 de mayo del 2017 la EM *Rigel* consumió un total de 50 litros de gasolina.

11.- Agradecimientos.

Se hace un reconocimiento al jefe del DEO, Oc. Daniel Loya Salinas, por la revisión y sugerencias de los informes técnicos de la sección de embarcaciones menores del DEO. Al Ing. Juan Carlos Leñero Vazquez, por el apoyo logístico de las salidas de campo, así como a la revisión y sugerencias de los informes técnicos de las actividades de los técnicos en las salidas de campo solicitadas al DEO. Al Capitán Iván Castro Navarro de la sección de embarcaciones menores del DEO, con su conocimiento y experiencia para navegar aseguramos el éxito de los trabajos de campo. También un reconocimiento a la asistente administrativa Laura E. Ramírez Hernández por su apoyo y eficiencia en la gestión para realizar y reportar las salidas de campo.