

# Informe técnico CICESE. Serie Embarcaciones Oceanográficas.

---

## Informe anual de operaciones del Buque Oceanográfico *Francisco de Ulloa* correspondiente a la campaña 2009.

Ing. Juan Carlos Leñero Vazquez.  
( [lenero@cicese.mx](mailto:lenero@cicese.mx) )



Aniversario

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

Derechos reservados © CICESE 2013

## Tabla de contenido

| Sección   | Página |
|---|--------|
| Tabla de contenido  | 02     |
| Listas de figuras y de tablas                               | 02     |
| 1.- Introducción  | 03     |
| 1.1.- Objetivos   | 03     |
| 1.2.- Metodología   | 03     |
| 2.- Recopilación y presentación de datos                    | 04     |
| 2.1.- Resumen de actividades                                | 04     |
| 2.2.- Cruceros realizados                                   | 05     |
| 2.3.- Traslados realizados                                  | 09     |
| 3.- Análisis de datos y comentarios finales                 | 10     |
| 4.- Agradecimientos   | 14     |
| 5.- Bibliografía  | 14     |
| 6.- Apéndice I: Desglose individual de cruceros y traslados | 15     |

## Lista de figuras

| No. | Descripción  | Página |
|-----|--|--------|
| 1   | Desglose de actividades por días del B/O <i>Francisco de Ulloa</i> en 2009.                              | 04     |
| 2   | Cruceros realizados a bordo del B/O <i>Francisco de Ulloa</i> en 2009, por proyecto.                     | 07     |
| 3   | Días de crucero trabajados en 2009 por el B/O <i>Francisco de Ulloa</i> , por proyecto.                  | 07     |
| 4   | Millaje recorrido en 2009 por el B/O <i>Francisco de Ulloa</i> en cruceros oceanográficos, por proyecto. | 08     |
| 5   | Traslados realizados por el B/O <i>Francisco de Ulloa</i> en 2009.                                       | 09     |
| 6   | Días de navegación en traslados realizados en 2009 por el B/O <i>Francisco de Ulloa</i> , por ruta.      | 10     |
| 7   | Días de crucero trabajados en 2009 por el B/O <i>Francisco de Ulloa</i> , por institución.               | 12     |
| 8   | Millaje navegado en el año 2009 en cruceros y traslados por el B/O <i>Francisco de Ulloa</i> .           | 13     |

## Lista de tablas

| No. | Descripción  | Página |
|-----|--|--------|
| 1   | Proyectos participantes en la temporada de cruceros 2009 del B/O <i>Francisco de Ulloa</i> . | 06     |
| 2   | Total de participantes científicos durante cruceros en 2009, por rol.                        | 09     |
| 3   | Tripulación base del B/O <i>Francisco de Ulloa</i> en la campaña 2009.                       | 11     |
| 4   | Proporción de participantes, por rol, en cruceros "largos" y "cortos" en la campaña 2009.    | 13     |

## 1.- Introducción.

En su decimosexto año de operaciones en CICESE, el Buque Oceanográfico *Francisco de Ulloa* se mantuvo en servicio, realizando cruceros oceanográficos para proyectos del mismo Centro y de otras instituciones. Por varios motivos tanto internos como externos, que son analizados en este informe, el año 2009 fue un período complicado para las operaciones del buque. A pesar de ello, la navegación del buque para continuar con sus objetivos como plataforma de apoyo para muestreos y, en general, para apoyar el progreso de la ciencia, no se detuvo. Este informe técnico pretende servir de referencia histórica de las operaciones de este buque, que en el 2009 fue la plataforma de investigación marina más importante del CICESE.

### 1.1.- Objetivos.

- ❖ Ofrecer a la comunidad científica y a la comunidad en general la referencia histórica individual de los cruceros oceanográficos y traslados realizados a bordo del B/O *Francisco de Ulloa* en el año 2009.
- ❖ Presentar y analizar la información totalizada de las operaciones efectuadas por el buque en el año 2009.

### 1.2.- Metodología.

La recopilación de la información estadística empleada para la elaboración de este informe se realizó a partir de las siguientes fuentes:

- Calendario de operaciones de la campaña 2009, el cual se encuentra en forma de afiche en las oficinas del DEO, y en el que se plasman de manera periódica las fechas y horas reales de zarpe y atraque del B/O *Francisco de Ulloa* en sus diferentes maniobras. Esta es la aproximación más realista que se tiene en cuanto a las fechas y horas de las maniobras del buque.
- Bitácora diaria de comunicaciones con el buque, mantenida por personal de apoyo del DEO y anotada en cuadernos tipo libreta, en el cual se llevan al día los registros de datos meteorológicos diarios mientras el buque se encuentra de crucero o traslado. Así mismo, se capturan los datos de diésel (Abastecimientos, trasiegos/consumos y remanentes), y al finalizar cada crucero o traslado se anotan los millajes recorridos. Finalmente, se hacen anotaciones importantes cuando la ocasión lo amerite (modificaciones al derrotero de los cruceros, recados de relevancia transmitidos desde y hacia el buque, entradas a refugio por mal tiempo, falla de equipos, etc.)

- Expediente de cruceros 2009. En esta carpeta se mantiene copia de los documentos legales tramitados para cada zarpe del buque, incluyendo las constancias otorgadas al final de cada crucero y el oficio enviado por el DEO para presentar al personal científico participante, previo al inicio de cada crucero.

Los datos crudos, obtenidos de las tres fuentes arriba indicadas, fueron comparados entre sí para corroborar la consistencia y aclarar cualquier discrepancia, compilados en una tabla, procesados e interpretados a fin de obtener la información presentada.

## 2.- Recopilación y presentación de datos.

### 2.1.- Resumen de actividades.

Las operaciones realizadas en el año 2009 a bordo del B/O *Francisco de Ulloa* se resumen conforme a la Figura 1.

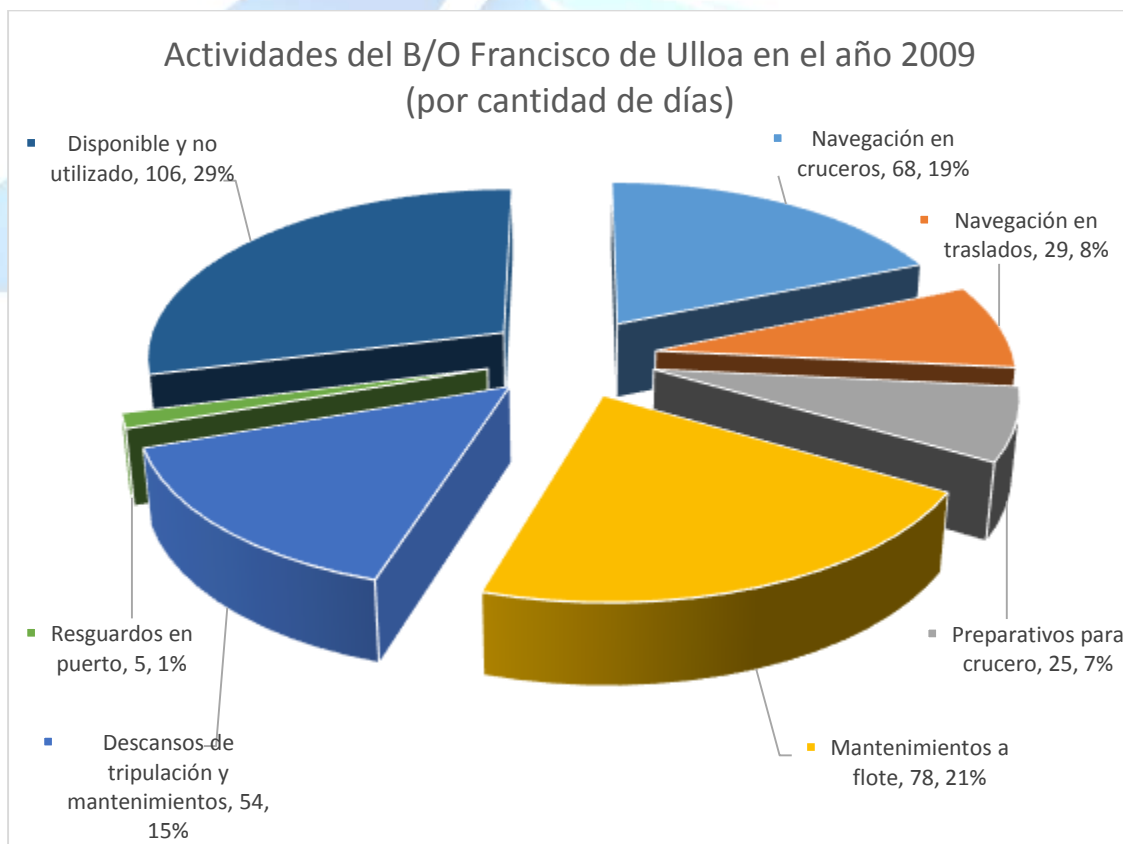


Figura 1.- Desglose de actividades por días del B/O *Francisco de Ulloa* en 2009.

Partiendo de un total de 365 días, tenemos las partes proporcionales de todas las actividades realizadas, presentando la cantidad de días dedicados a cada actividad y el porcentaje que representan del total de días del año. Es importante recalcar que para

esta gráfica se han separado dos conceptos que pudieran causar confusión: La actividad etiquetada como "mantenimientos a flote" contempla períodos en que la tripulación del buque se encontraba disponible y el buque fue sometido a mantenimiento, mientras que la actividad etiquetada como "descansos de tripulación y mantenimientos" contempla períodos en que el buque fue sometido a mantenimiento por proveedores de servicio externos a CICESE pero la tripulación del buque no se encontraba disponible por estar en reposición de días inhábiles trabajados, vacaciones, etcétera.

## 2.2.- Cruceros realizados.

Para las actividades del B/O *Francisco de Ulloa*, el año 2009 se puede considerar como uno con baja participación de cruceros, al llevarse a cabo un total de 13 cruceros.

Como en años anteriores, se tuvieron algunas circunstancias que motivaron cambios de planes. El primer caso específico fue el del crucero Sísmica FU0906-236. Este crucero zarpó del puerto de Ensenada el martes 16 de junio de 2009, con una duración programada de 14 días y con destino al área de bahía Magdalena para realizar muestreos de sísmica de reflexión, planeando se terminara el crucero en La Paz, Baja California Sur. Durante la navegación al área de estudio se probó el funcionamiento de un compresor de aire, conseguido por el personal científico e indispensable para realizar los muestreos, encontrándose con que el equipo no funcionaba adecuadamente. Ante tal circunstancia, se llevaron a cabo inspecciones y se intentaron reparaciones a bordo para hacer funcionar el compresor, pero al no tener éxito en ello, el jefe científico decidió suspender el crucero y emprender el regreso al puerto de Ensenada, arribando el sábado 20 de junio. El compresor se desembarcó y desgraciadamente el proyecto científico no pudo conseguir un reemplazo del mismo, por lo que el resto del crucero tuvo que ser cancelado.

Así mismo, se tuvo una interrupción en el plan de cruceros del año por motivos climáticos. El buque llegó al puerto de Santa Rosalía, B. C. S., el domingo 30 de agosto de 2009, para realizar el crucero TURBO. Al día siguiente, se recibió notificación de que el huracán "Jimena" afectaría parte de Baja California Sur, incluyendo Santa Rosalía. Por ello, el buque realizó el 31 de agosto de 2009 un traslado emergente de Santa Rosalía hacia el puerto de Guaymas, Sonora, el cual duró alrededor de 11 horas, zarpando a las 12:00 horas (UTC -6) y llegando a su destino a las 22:45 horas (UTC -6). Una vez que pasaron las afectaciones del huracán, el buque regresó a Santa Rosalía el 6 de septiembre y el crucero inició el 8 de septiembre de 2009. Los días operativos perdidos por este resguardo se indican como "Resguardos en puerto" en la Figura 1.

Otro caso especial fue la entrada del buque a Puerto Cortés, B. C. S. (posición Lat 24.478056°N, Lon -111.822222°W), la cual fue solicitada por el Dr. Gilberto Gaxiola Castro, para recolectar una boya de deriva en resguardo por personal del Sector Naval en dicho puerto. El buque llegó a Puerto Cortés y recogió la boya antes mencionada el lunes 21 de septiembre de 2009.

En relación a los 13 cruceros oceanográficos que zarparon el 2009, los proyectos involucrados fueron los siguientes:

| <b>Crucero</b> | <b>Proyecto(s)</b>  | <b>Responsable/Institución</b>                                 |
|----------------|---|--|
| IMECOCAL       | Evaluación del calentamiento superficial del mar y la disminución del plancton en la zona templada del Pacífico mexicano contrastando dos períodos de monitoreo.                                  | Dr. Timothy Baumgartner McBride / CICESE.                      |
| TURBO          | Estudio de los procesos de mezcla turbulenta en la región de las grandes islas del golfo de California.   | Dr. Jesús Manuel Figueroa Rodríguez / CICESE.                  |
| CyR            | Remolinos subsuperficiales en aguas mexicanas de la corriente de California: censo y generación.  | Dr. José Gómez Valdés / CICESE.                                |
| SISMO          | Sísmica de reflexión en el golfo de California: márgenes activos y fósiles.   | Dr. Antonio González Fernández / CICESE.                       |
| Metales-BTS    | Biogeoquímica de elementos traza en la bahía de Todos Santos: Una región influenciada por surgencias y aportes antropogénicos.  | Dr. Francisco Delgadillo Hinojosa / UABC.                      |
| BoyaBM         | Implementación de un observatorio oceanográfico en el Pacífico Mexicano nor-oriental para estudiar la respuesta del ecosistema pelágico a la variabilidad de largo período y al cambio climático. | Dr. Gilberto Gaxiola Castro / CICESE.                          |
| Cuenca Alfonso | Monitoreo ecológico continuo en bahía de La Paz.  | Dr. Norman Silverberg y Dr. Fernando Aguirre Bahena / CICIMAR. |
| PESCAR         | Series temporales de propiedades dinámicas y termohalinas en la entrada del golfo de California, para estudios de variabilidad interanual y climática.  | Dr. Rubén Castro Valdéz / UABC.                                |

Tabla 1.- Proyectos participantes en la temporada de cruceros 2009 del B/O *Francisco de Ulloa*.

En este año, de acuerdo a los planes de crucero presentados por los solicitantes, cada crucero solamente trabajó un proyecto de investigación (es decir, no se registraron cruceros en que se trabajara para dos o más proyectos a la vez), atendiendo en total ocho proyectos con sus correspondientes ocho nombres cortos. De los ocho proyectos atendidos en 2009, cinco de ellos fueron proyectos de CICESE, dos proyectos de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) y un solo proyecto del Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR).



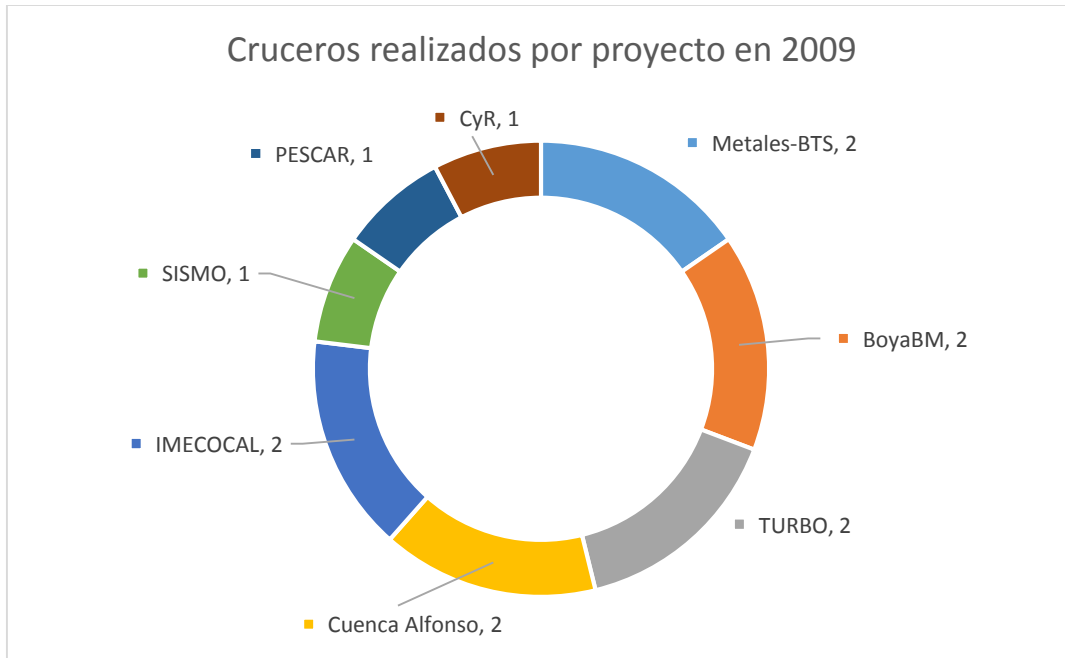


Figura 2.- Cruceros realizados a bordo del B/O *Francisco de Ulloa* en 2009, por proyecto.

En cuanto a la repetición de cruceros, solamente se tuvieron dos variantes. Cinco de los proyectos participantes en 2009 realizaron dos cruceros oceanográficos durante el año, los restantes tres proyectos solamente realizaron un crucero cada uno.

Para los trece cruceros realizados por el B/O *Francisco de Ulloa* en 2009, se emplearon un total de 68 días efectivos en la mar, promediando 5.2 días en la mar por cada crucero.

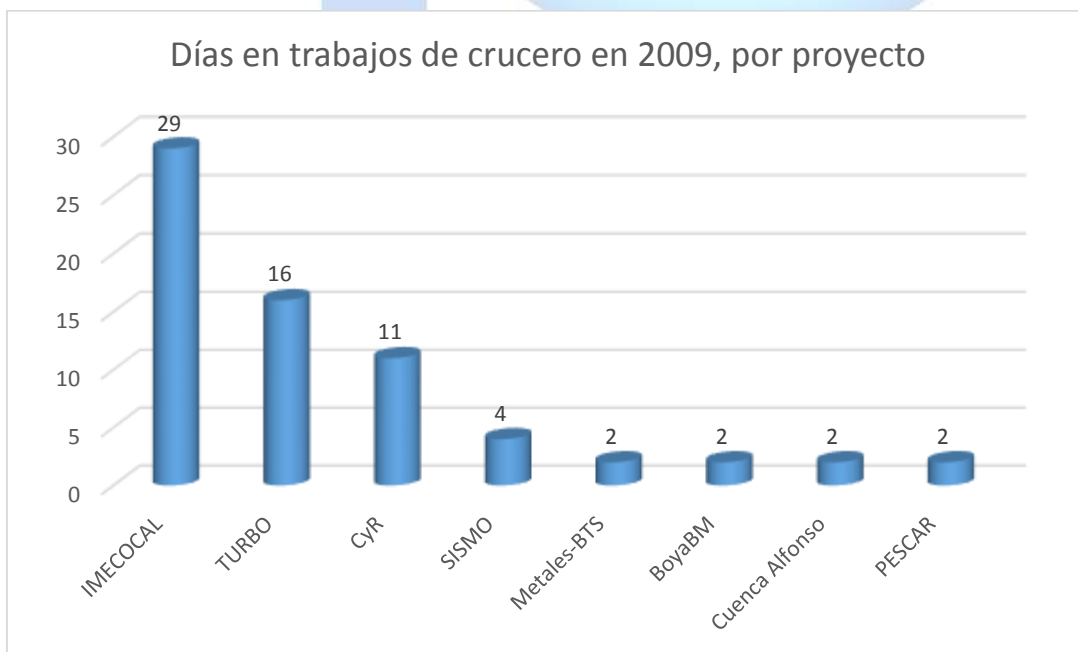


Figura 3.- Días de crucero trabajados en 2009 por el B/O *Francisco de Ulloa*, por proyecto.

De los 68 días trabajados en la mar en 2009, el proyecto IMECOCAL se lleva la mayor parte al haber empleado 29 días (42.65% del total) en dos cruceros. El segundo lugar, el proyecto TURBO, realizó igualmente dos cruceros durante 2009, requiriendo 16 días (23.53% del total). El proyecto CyR, en un solo crucero, empleó el buque por un total de 11 días (16.18% del total). Los restantes cinco proyectos, que realizaron ocho cruceros, entre todos requirieron de 12 días (17.64%). Entre los tres proyectos con mayor participación, quienes realizaron en conjunto un total de cinco cruceros, necesitaron un total de 56 días (82.36% del total).

En el rubro de distancia navegada durante cruceros oceanográficos, en 2009 se contabilizaron un total de 6,754.1 millas náuticas (nmi). Para los trece cruceros del año, esto nos proporciona un promedio de 519.54 nmi por crucero. Sin embargo, la distribución por proyecto fue la siguiente.

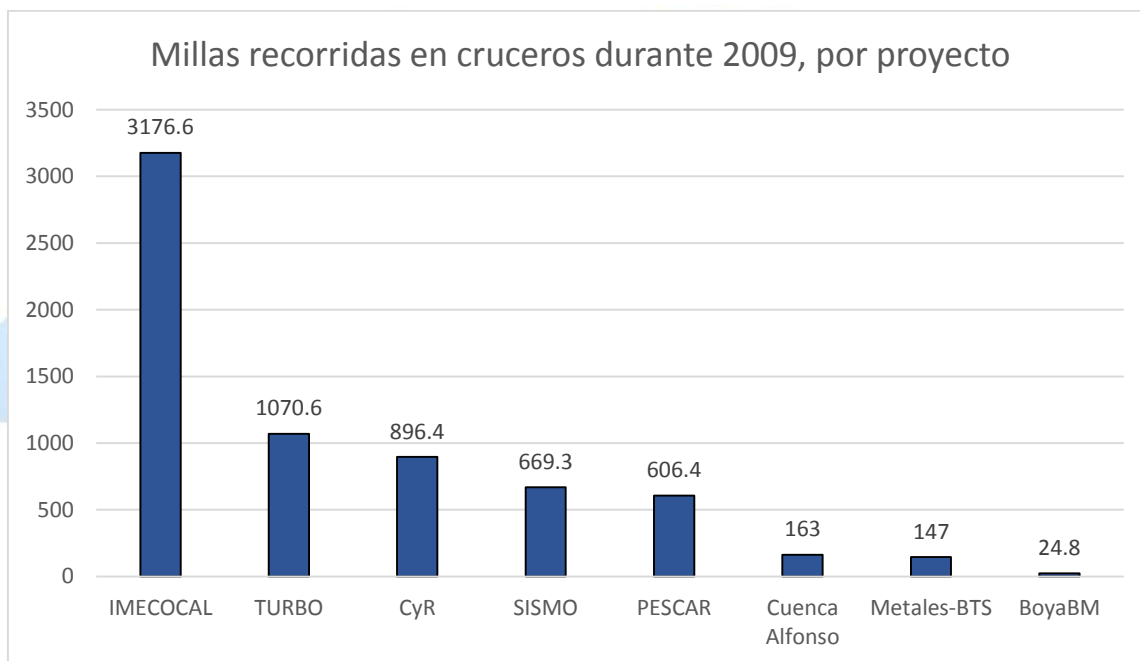


Figura 4.- Millaje recorrido en 2009 por el B/O *Francisco de Ulloa* en cruceros oceanográficos, por proyecto.

El proyecto IMECOCAL y sus dos cruceros durante el año abarcaron poco más de 47% de la distancia recorrida total en cruceros. Los cuatro proyectos con mayor cantidad de días de crucero en la Figura 3 son los que, igualmente, se llevan el mayor millaje recorrido, y entre los cuatro acumulan 5,812.9 nmi, 86% del total del millaje recorrido durante cruceros en 2009.

En cuanto al tema de la participación de personal a bordo del buque, las cifras para el año 2009 quedaron de la siguiente manera.



| Rol            | Total anual | Porcentaje |
|----------------|-------------|------------|
| Investigadores | 29          | 23.2%      |
| Técnicos       | 58          | 46.4%      |
| Estudiantes    | 38          | 30.4%      |
| TOTAL          | 125         | 100%       |

Tabla 2.- Total de participantes científicos durante cruceros en 2009, por rol.

En 2009, durante los dos cruceros Metales-BTS, y con la debida anuencia por parte de la Capitanía de Puerto de Ensenada, embarcaron doce participantes científicos en lugar de los once permitidos por el certificado de Seguridad Marítima Nacional del buque. Dicha anuencia se solicitó y se autorizó por las necesidades de dicho crucero, su corta duración, su derrotero cercano a tierra firme y por el hecho de que el buque contaba con la capacidad adicional en la balsa salvavidas autoinflable.

### 2.3.- Traslados realizados.

Derivado de las necesidades operativas durante 2009 para realizar las actividades del B/O *Francisco de Ulloa*, se llevaron a cabo un total de 11 traslados. Para llevar a cabo estos 11 traslados, se emplearon un total de 29 días en la mar, con un promedio de duración de 2.6 días y se navegaron un total de 4,807.6 nmi.

Los traslados este año tuvieron como punto de zarpe y/o destino los puertos de Ensenada, B. C. (ENS), Santa Rosalía, B. C. S. (SRO), La Paz, B. C. S. (LAP), Puerto San Carlos, B. C. S. (PSC), Guaymas, Sonora (GYM), y Puerto Cortés, B. C. S. (PCS). Para algunos cruceros se empleó como punto de encuentro las aguas cercanas a tierra de Bahía Magdalena, B. C. S. (BAM). En estos casos, la tripulación científica empleó embarcaciones menores para trasladarse de tierra al punto de encuentro con el buque, y como esto no supone una entrada a puerto, se enlista este punto aparte.



Figura 5.- Traslados realizados por el B/O *Francisco de Ulloa* en 2009.

Salvo dos traslados zarpando del puerto de Santa Rosalía, B. C. S. con destino a La Paz, B. C. S., el resto de traslados solamente se realizaron una vez en todo el año.

Como se mencionó anteriormente, los traslados de Santa Rosalía, B. C. S., a Guaymas, Sonora, y de regreso se realizaron sin haber estado programados y fueron motivados por cuestiones climatológicas, con la finalidad de salvaguardar la seguridad del buque y su personal.

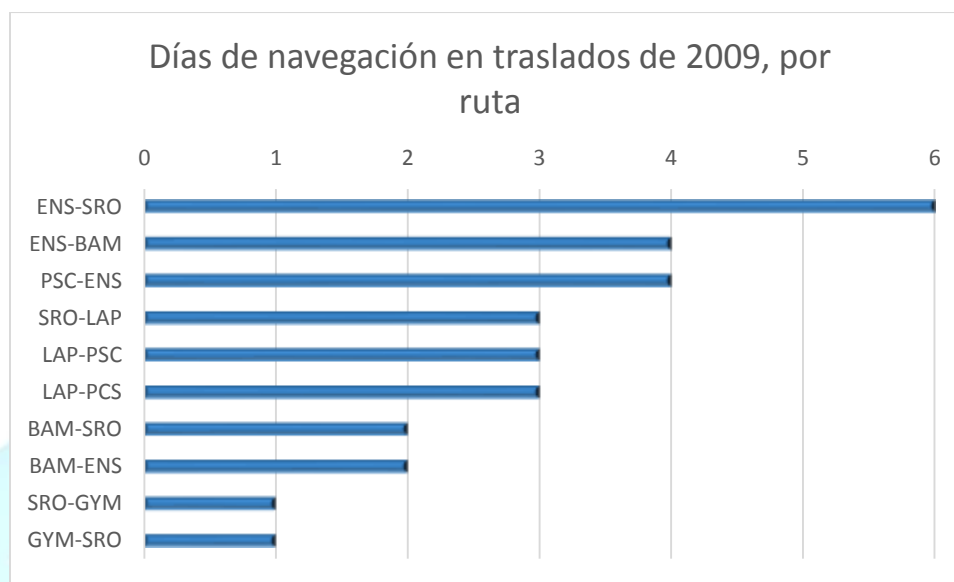


Figura 6.- Días de navegación en traslados realizados en 2009 por el B/O *Francisco de Ulloa*, por ruta.

Aunque solamente se realizó un traslado de Ensenada, B. C. a Santa Rosalía, B. C. S., por la distancia que separa a ambos puertos, fue el más largo de todo el año, necesitando de seis días desde el zarpe hasta su llegada. Los dos traslados de Santa Rosalía, B. C. S., a La Paz, B. C. S., en conjunto, solo necesitaron de cuatro días para realizarse. Los traslados más cortos fueron los realizados de manera emergente entre Santa Rosalía, B. C. S., y Guaymas, Sonora.

### 3.- Análisis de datos y comentarios finales.

Con un bajo porcentaje de operaciones en mar (entre cruceros y traslados) y preparativos para crucero (entre los tres rubros apenas acumulan 34% del total de tiempo del año), causado a criterio del autor en parte por los mantenimientos del buque y por el entorno económico a partir de la crisis mundial recrudescida a finales de 2008, las actividades de 2009 no fueron tan numerosas como en otros años.

Menciono aparte las condiciones económicas del entorno mundial como limitante para el desarrollo de actividades en mar del buque, motivado por el hecho de que a pesar de haber realizado mantenimientos a flote y en dique seco en 2009 equivalentes en conjunto a 36% del total de tiempo del año, el porcentaje de tiempo en que el buque

estuvo a disponibilidad de los usuarios, con tripulación a bordo, pero sin ser solicitado por grupos de investigación, ascendió a 29%. Esto implica que, a pesar de haber dedicado más tiempo al mantenimiento del buque que al de navegación y preparativos para cruceros y traslados, se tuvo un remanente de tiempo de más de la cuarta parte del año. A menos que los investigadores no tuvieran proyectos o no estuvieran interesados en emplear el buque, la opción remanente sería el hecho de que los proyectos no tuvieran presupuesto para el pago de tiempo de barco, adquisición de materiales para crucero, pago de singladuras y viáticos para sus participantes, entre otros gastos asociados a realizar un crucero oceanográfico. La falta de interés, cuando menos por el proyecto IMECOCAL, el cual trata de realizar sus cruceros con periodicidad estacional, no pudo ser una limitante, dado que por las características de sus muestreos multianuales, no es de su interés realizar solamente dos cruceros en lugar de tres o hasta cuatro cruceros por año. Esto hace pensar que su problemática fue la falta de presupuesto, por lo que solamente se vieron en posibilidad de llevar a cabo dos cruceros en 2009.

El buque realizó dos entradas al dique seco en 2009. La primera de ellas en el período del 13 de mayo al 4 de junio. Esta primer entrada se encontraba programada desde inicio de año, necesaria para los mantenimientos habituales del buque en dique seco (por ejemplo: cambio de ánodos, renovación de pintura en otra viva, limpieza de tomas de agua, toma de espesores de casco) y para aprobar las inspecciones especiales periódicas de casco y maquinaria e inspección de eje de cola por parte de la casa clasificadora *American Bureau of Shipping* (ABS). Todas las inspecciones fueron aprobadas adecuadamente y el buque reanudó operaciones zarpando a crucero el 11 de junio.

La segunda entrada a dique seco de este año fue en el período del 28 de diciembre de 2009 al 27 de enero de 2010. Esta entrada no se tenía contemplada y fue necesaria para reparar unas perforaciones al casco en el área de camarotes de babor, las cuales fueron encontradas mientras el buque estaba a flote en diciembre de 2009. Por el período de esta entrada a dique emergente, las operaciones de 2009 se vieron mínimamente afectadas, con mayores repercusiones a las operaciones de 2010.

Para 2009 la tripulación base del buque no sufrió cambios, quedando de la siguiente manera:

| <b>Nombre</b>                      | <b>Puesto</b>                |
|------------------------------------|------------------------------|
| Pedro Núñez Cota.                  | Capitán.                     |
| José Francisco Contreras González. | Jefe de máquinas.            |
| Gustavo Castro Navarro.            | Primer oficial de cubierta.  |
| Román Herrera Guevara.             | Motorista.                   |
| Rosario Félix Reyes.               | Segundo oficial de cubierta. |
| Julio César Núñez Zamudio.         | Cocinero / marinero.         |

Tabla 3.- Tripulación base del B/O *Francisco de Ulloa* en la campaña 2009.

En cuanto a la participación de proyectos de investigación en 2009, IMECOCAL continuó siendo pilar de las operaciones del buque. A pesar de haber sido un año con poca actividad en mar para el buque y de solo haberse realizado dos veces en el año, IMECOCAL requirió la mayor cantidad de días y registró la mayor distancia navegada para un solo proyecto. Esto, a pesar de que cinco de los ocho proyectos participantes en 2009 realizaron también dos cruceros.

En 2009, proyectos de tres instituciones realizaron cruceros a bordo del buque. Dichas instituciones fueron CICESE, Universidad Autónoma de Baja California (UABC) y el Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR).

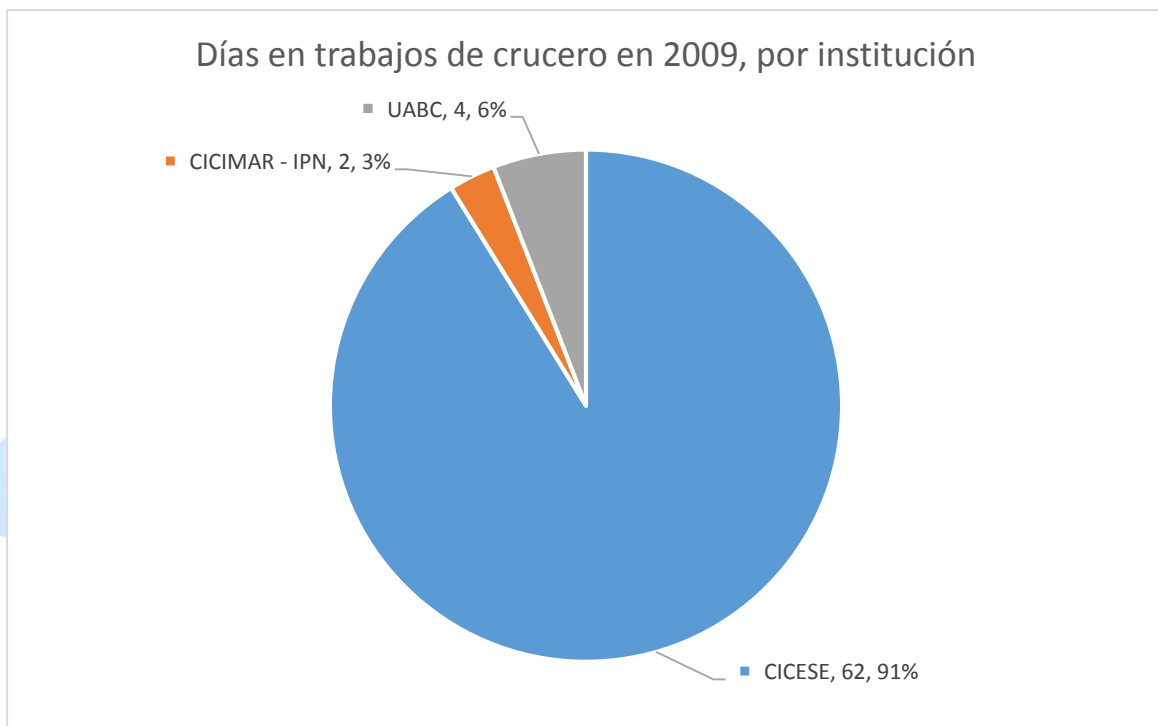


Figura 7.- Días de crucero trabajados en 2009 por el B/O *Francisco de Ulloa*, por institución.

De las tres instituciones participantes, una elevada tasa (91%) de los días de crucero fueron empleados por CICESE, notando la baja participación de entidades externas. Cinco de los ocho proyectos del año fueron de CICESE, dos de UABC y solamente uno de CICIMAR. A comparación de 2008, se incorporaron tres proyectos nuevos: CyR (CICESE), TURBO (CICESE) y SISMO (CICESE). Se mantuvieron los proyectos IMECOCAL (CICESE), Metales-BTS (UABC), Cuenca Alfonso (CICIMAR), PESCAR (UABC) y BoyaBM (CICESE). La pérdida de proyectos (proyectos que en 2009 no realizaron cruceros y en 2008 si) fue de cinco elementos: GOLCA, DINAS, FLUCAR, BTS y Salsipuedes (Leñero-Vazquez, 2012).

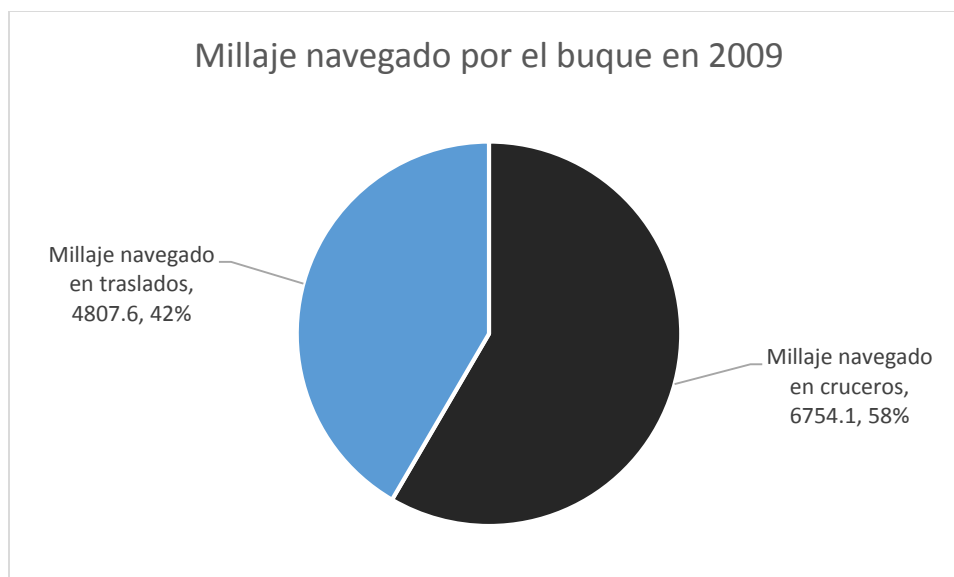


Figura 8.- Millaje navegado en el año 2009 en cruceros y traslados por el B/O *Francisco de Ulloa*.

La navegación total del buque en 2009, entre cruceros y traslados, fue de 11,561.7 nmi. Los cruceros marcaron 58% del millaje anual, y los traslados 42%. La proporción de días empleados por actividad en mar, por otro lado, indica que de los 97 días de crucero y traslados, 70% del tiempo (68 días) se dedicaron a cruceros y 30% (29 días) a traslados.

En cuanto a la cantidad de participantes por rol en los trece cruceros realizados en 2009, el personal técnico fue el mayormente comisionado, con poco más de 46% de los participantes siendo técnicos. Los estudiantes constituyeron la segunda proporción mayor de participantes (30.4%) y los investigadores la tercera (23.2%). El promedio anual de participantes de todos los roles por crucero fue de nueve. El crucero en que participó menos personal científico fue el PESCAR FU0909-238 en que el grupo de investigación se compuso por cinco integrantes. En contraste, en los dos cruceros Metales-BTS (FU0902-230 y FU0906-235) el grupo de investigación se compuso de 12 miembros.

En cuanto a la longitud de cruceros, tomando de nuevo el parámetro de cinco días de duración como la frontera entre cruceros "largos" (iguales o mayores de cinco días) y "cortos" (menores de cinco días), de los 13 cruceros desarrollados en 2009, nueve de ellos fueron cruceros "cortos" y solamente cuatro fueron cruceros "largos".

| Tipo de crucero    | Investigadores | Técnicos   | Estudiantes |
|--------------------|----------------|------------|-------------|
| "Largo" (4, 30.7%) | 6 (20.7%)      | 27 (46.6%) | 9 (23.7%)   |
| "Corto" (9, 69.3%) | 23 (79.3%)     | 31 (53.4%) | 29 (76.3%)  |

Tabla 4.- Proporción de participantes, por rol, en cruceros "largos" y "cortos" en la campaña 2009.

Del total de 125 participantes científicos que embarcaron en todo el año, es interesante notar algunas proporciones. En porcentaje, 30.7% de los cruceros del año

fueron "largos" y 69.3% fueron "cortos". Se esperaba que la proporción de participantes se acercara a la proporción entre cruceros "largos" y "cortos". La tabla de porcentajes indica que tanto estudiantes (23.7%) e investigadores (20.7%) tuvieron una participación, proporcionalmente, un poco menor en cruceros "largos" que en cruceros cortos. Interesantemente, los técnicos tuvieron una proporción muy cercana entre cruceros "largos" y "cortos", y solo en los cuatro cruceros "largos" embarcaron casi la mitad de técnicos que participaron en toda la campaña 2009. Es lógico pensar que tanto investigadores como estudiantes, por sus obligaciones y actividades (las cuales usualmente les requieren encontrarse presentes en tierra para realizarlas) prefieren participar en cruceros "cortos", y el personal técnico, que usualmente tiene una mayor disponibilidad de tiempo para ser comisionado, participa en mayor proporción en todos los cruceros.

En conclusión, a pesar de toda la problemática que rodeó las operaciones del B/O *Francisco de Ulloa* en 2009, la realización de trece cruceros oceanográficos, once traslados y todos los preparativos y mantenimientos necesarios para que todo se llevara a cabo, reflejan que incluso en entornos difíciles, el B/O "*Francisco de Ulloa*" sigue apoyando en el cumplimiento de la misión y objetivos institucionales de CICESE.

#### 4.- Agradecimientos.

Extiendo mi agradecimiento a todo el personal del Departamento de Embarcaciones Oceanográficas, con especial énfasis a la tripulación del B/O *Francisco de Ulloa*, quienes trabajan intensamente para realizar todas las actividades mencionadas en este informe y al Ocean. Daniel Loya Salinas, a quien en particular agradezco las revisiones y sugerencias para mejorar en general la serie de informes técnicos del DEO y en particular por la revisión del presente informe.

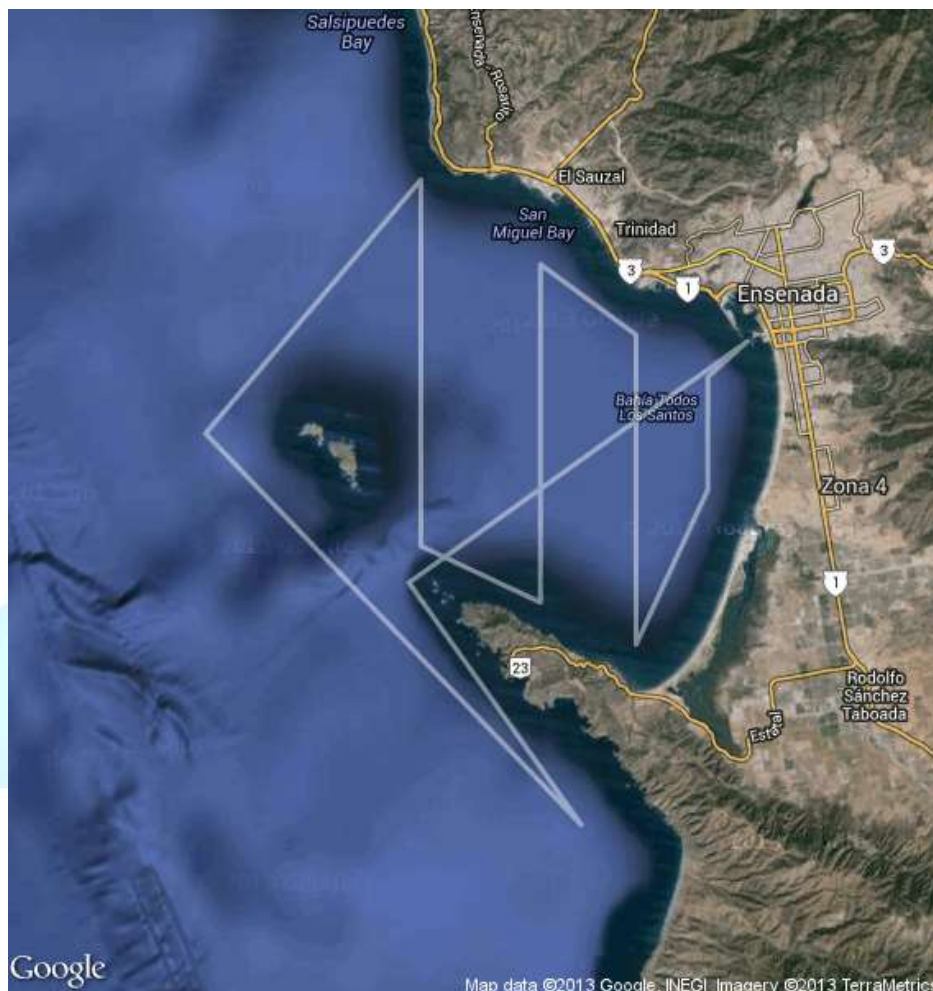
#### 5.- Bibliografía.

Leñero-Vazquez, J. C. 2012. *Informe anual de operaciones del Buque Oceanográfico Francisco de Ulloa correspondiente a la campaña 2008*. Informe técnico CICESE No. 103957, Serie Embarcaciones Oceanográficas, 36 p.



## 6.- Apéndice I: Desglose individual de cruceros y traslados.

### Crucero Metales-BTS FU0902-230.



**Proyecto:** Biogeoquímica de elementos traza en la Bahía de Todos Santos: Una región influenciada por surgencias y aportes antropogénicos.

**Responsable e institución:** Dr. Francisco Delgadillo Hinojosa, UABC.

**Puerto de zarpe:** Ensenada, B. C.

**Puerto de desembarque:** Ensenada, B. C.

**Puertos Intermedios:** Ninguno.

**Fecha y hora de zarpe:** Jueves 19 de febrero de 2009, 08:45 horas (UTC -8).

**Fecha y hora de desembarque:** Viernes 20 de febrero de 2009, 06:50 horas (UTC -8).

**Millas navegadas:** 66.2 nmi.

**Participantes:** Investigadores: 2, técnicos: 3, estudiantes: 7.



## Traslado entre puertos: Ensenada, B. C., a Bahía Magdalena, B. C. S.



**Fecha y hora de zarpe:** Martes 10 de marzo de 2009, 12:23 horas (UTC -8).

**Fecha y hora de fondeo en Bahía Magdalena:** Viernes 13 de marzo de 2009, 14:46 horas (UTC -7).

**Millas navegadas:** 548.9 nmi.

**Comentarios:** Durante este traslado, el día jueves 12 de marzo, se realiza lance profundo de cable CTD con peso muerto para adujado con tensión, resultando que sale torcido el tramo final de 250 metros de cable. En Santa Rosalía se presentó el Técnico Electrónico del DEO a dar mantenimiento y hacer nuevo empate al cable.

## Crucero BoyaBM FU0903-231.



**Proyecto:** Implementación de un Observatorio Oceanográfico en el Pacífico Mexicano Nor-Oriental para estudiar la respuesta del ecosistema pelágico a la variabilidad de largo periodo y al cambio climático.

**Responsable e institución:** Dr. Gilberto Gaxiola Castro, CICESE.

**Punto de inicio:** Bahía Magdalena, B. C. S.

**Punto de desembarque:** Bahía Magdalena, B. C. S.

**Puertos Intermedios:** Ninguno.

**Fecha y hora de inicio:** Sábado 14 de marzo de 2009, 08:27 horas (UTC -7).

**Fecha y hora de desembarque:** Sábado 14 de marzo de 2009, 16:30 horas (UTC -7).

**Millas navegadas:** 14.5 nmi

**Participantes:** Investigadores: 2, técnicos: 5, estudiantes: 0.

Traslado entre puertos: Bahía Magdalena, B. C. S. a Santa Rosalía, B. C. S.



**Fecha y hora de zarpe:** Sábado 14 de marzo de 2009, 16:31 horas (UTC -7).  
**Fecha y hora de atraque:** Martes 17 de marzo de 2009, 07:40 horas (UTC -7).  
**Millas navegadas:** 508.6 nmi.



## Crucero TURBO FU0903-232.



**Proyecto:** Estudio de los procesos de mezcla turbulenta en la región de las Grandes Islas del Golfo de California.

**Responsable e institución:** Dr. Jesús Manuel Figueroa Rodríguez, CICESE.

**Puerto de zarpe:** Santa Rosalía, B. C. S.

**Puerto de desembarque:** Santa Rosalía, B. C. S.

**Puertos Intermedios:** Ninguno.

**Fecha y hora de zarpe:** Miércoles 18 de marzo de 2009, 22:15 horas (UTC -7).

**Fecha y hora de desembarque:** Lunes 30 de marzo de 2009, 19:15 horas (UTC -7).

**Millas navegadas:** 778 nmi.

**Participantes:** Investigadores: 3, técnicos: 6, estudiantes: 2.

Traslado entre puertos: Santa Rosalía, B. C. S., a La Paz, B. C. S.



**Fecha y hora de zarpe:** Martes 31 de marzo de 2009, 10:30 horas (UTC -7).  
**Fecha y hora de atraque:** Miércoles 1° de abril de 2009, 16:20 horas (UTC -7).  
**Millas navegadas:** 228.6 nmi.

## Crucero Cuenca Alfonso FU0904-233.



**Proyecto:** Monitoreo ecológico continuo en bahía de La Paz.  
**Responsable e institución:** Dr. Norman Silverberg, CICIMAR - IPN.  
**Puerto de zarpe:** La Paz, B. C. S.  
**Puerto de desembarque:** La Paz, B. C. S.  
**Puertos Intermedios:** Ninguno.  
**Fecha y hora de zarpe:** Viernes 3 de abril de 2009, 02:00 horas (UTC -7).  
**Fecha y hora de desembarque:** Sábado 4 de abril de 2009, 01:50 horas (UTC -7).  
**Millas navegadas:** 89 nmi.  
**Participantes:** Investigadores: 4, técnicos: 2, estudiantes: 5.



Traslado entre puertos: La Paz, B. C. S., a  
Puerto San Carlos, B. C. S.



**Fecha y hora de zarpe:** Domingo 5 de abril de 2009, 15:00 horas (UTC -6).  
**Fecha y hora de atraque:** Martes 7 de abril de 2009, 09:26 horas (UTC -6).  
**Millas navegadas:** 320 nmi.



## Crucero IMECOCAL FU0904-234.



**Proyecto:** Evaluación del calentamiento superficial del mar y la disminución del plancton en la zona templada del Pacífico Mexicano contrastando dos periodos de monitoreo.

**Responsable e institución:** Dr. Timothy Robert Baumgartner McBride, CICESE.

**Puerto de zarpe:** San Carlos, B. C. S.      **Puerto de desembarque:** Ensenada, B. C.

**Puertos Intermedios:** Isla de Cedros, B. C.

**Fecha y hora de zarpe:** Jueves 9 de abril de 2009, 06:00 horas.

**Fecha y hora de atraque en puerto intermedio:** Miércoles 15 de abril de 2009, 10:40 horas (UTC -6).

**Fecha y hora de zarpe de puerto intermedio:** Miércoles 15 de abril de 2009, 17:56 horas (UTC -7).

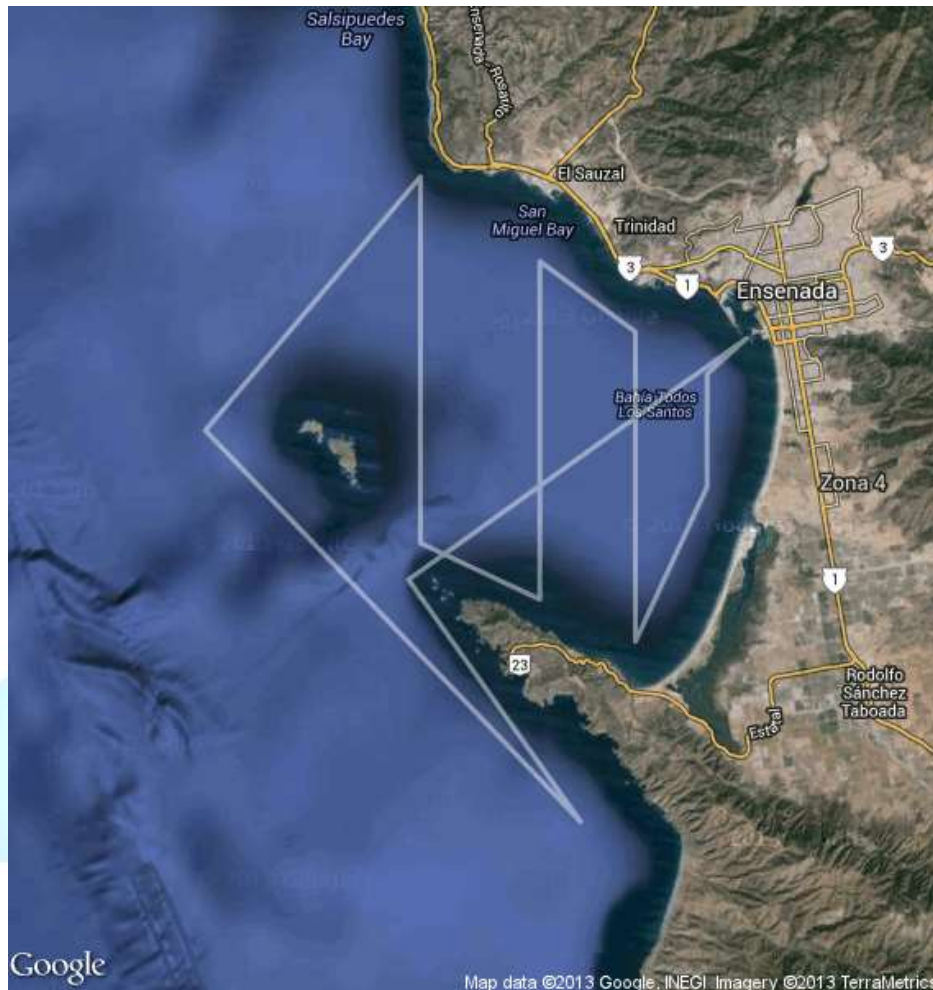
**Fecha y hora de desembarque:** Viernes 24 de abril de 2009, 01:25 horas (UTC -7).

**Millas navegadas:** 1567.9 nmi.

**Participantes:** Investigadores: 1, técnicos: 7, estudiantes: 3.

**Comentarios:** El participante Axel Caro Angulo desembarcó debido a que reportaba malestar físico (Sensación de pecho oprimido), el día 21 de abril de 2009, con apoyo de personal de embarcaciones menores del DEO.

## Crucero Metales-BTS FU0906-235.



**Proyecto:** Biogeoquímica de elementos traza en la Bahía de Todos Santos: Una región influenciada por surgencias y aportes antropogénicos (Metales-BTS).

**Responsable e institución:** Dr. Francisco Delgadillo Hinojosa, UABC.

**Puerto de zarpe:** Ensenada, B. C.

**Puerto de desembarque:** Ensenada, B. C.

**Puertos Intermedios:** Ninguno.

**Fecha y hora de zarpe:** Jueves 11 de junio de 2009, 08:57 horas (UTC -7).

**Fecha y hora de desembarque:** Viernes 12 de junio de 2009, 11:30 horas (UTC -7).

**Millas navegadas:** 80.8 nmi.

**Participantes:** Investigadores: 2, técnicos: 3, estudiantes: 7.

## Crucero SISMO FU0906-236.



**Proyecto:** Sísmica de reflexión multicanal en el Sur del Golfo de California.

**Responsable e institución:** Dr. Antonio González Fernández, CICESE.

**Puerto de zarpe:** Ensenada, B. C.

**Puerto de desembarque:** Ensenada, B. C.

**Puertos Intermedios:** Ninguno.

**Fecha y hora de zarpe:** Martes 16 de junio de 2009, 09:07 horas (UTC -7).

**Fecha y hora de desembarque:** Sábado 20 de junio de 2009, 08:00 horas (UTC -7).

**Millas navegadas:** 669.3 nmi.

**Participantes:** Investigadores: 2, técnicos: 3, estudiantes: 4.

**Comentarios:** Debido a malfuncionamiento del compresor que alimenta al sistema de reflexión multicanal, descubierto mientras se intentaba colocar el sistema en operación en Bahía Asunción, B. C. S., se canceló el crucero la mañana del jueves 18 de junio, emprendiendo el regreso a puerto base.



Traslado entre puertos: Ensenada, B. C., a  
Santa Rosalía, B. C. S.



**Fecha y hora de zarpe:** Martes 25 de agosto de 2009, 08:40 horas (UTC -7).  
**Fecha y hora de atraque:** Domingo 30 de agosto de 2009, 13:00 horas (UTC -6).  
**Millas navegadas:** 1017 nmi.

Traslado entre puertos: Santa Rosalía, B. C. S., a Guaymas, Sonora.



**Fecha y hora de zarpe:** Lunes 31 de agosto de 2009, 12:00 horas (UTC -6).

**Fecha y hora de atraque:** Lunes 31 de agosto de 2009, 22:45 horas (UTC -6).

**Millas navegadas:** 86 nmi.

**Nota:** Debido al huracán "Jimena" fue necesario hacer este traslado, a fin de guarecer el buque en un puerto más seguro.

Traslado entre puertos: Guaymas, Sonora, a  
Santa Rosalía, B. C. S.



**Fecha y hora de zarpe:** Domingo 6 de septiembre de 2009, 12:30 horas (UTC -6).

**Fecha y hora de atraque:** Lunes 7 de septiembre de 2009, 07:30 horas (UTC -6).

**Millas navegadas:** 96.6 nmi.



## Crucero TURBO FU0909-237.



**Proyecto:** Estudio de los procesos de mezcla turbulenta en la región de las Grandes Islas del Golfo de California (TURBO).

**Responsable e institución:** Dr. Jesús Manuel Figueroa Rodríguez, CICESE.

**Puerto de zarpe:** Santa Rosalía, B. C. S.

**Puerto de desembarque:** Santa Rosalía, B. C. S.

**Puertos Intermedios:** Ninguno.

**Fecha y hora de zarpe:** Martes 8 de septiembre de 2009, 03:45 horas (UTC -6).

**Fecha y hora de desembarque:** Viernes 11 de septiembre de 2009, 17:30 horas (UTC -6).

**Millas navegadas:** 292.6 nmi.

**Participantes:** Investigadores: 3, técnicos: 7, estudiantes: 1.



Traslado entre puertos: Santa Rosalía, B. C. S., a La Paz, B. C. S.



**Fecha y hora de zarpe:** Viernes 11 de septiembre de 2009, 19:20 horas (UTC -6).

**Fecha y hora de atraque:** Domingo 13 de septiembre de 2009, 07:20 horas (UTC -6).

**Millas navegadas:** 228.8 nmi.

## Crucero PESCAR FU0909-238.



**Proyecto:** Series temporales de propiedades dinámicas y termohalinas en la entrada del Golfo de California, para estudios de variabilidad interanual y climática (PESCAR).

**Responsable e institución:** Dr. Rubén Castro Valdez, UABC.

**Puerto de zarpe:** La Paz, B. C. S.

**Puerto de desembarque:** La Paz, B. C. S.

**Puertos Intermedios:** Ninguno.

**Fecha y hora de zarpe:** Lunes 14 de septiembre de 2009, 16:30 horas (UTC -6).

**Fecha y hora de desembarque:** Miércoles 16 de septiembre de 2009, 08:25 horas (UTC -6).

**Millas navegadas:** 606.4 nmi.

**Participantes:** Investigadores: 1, técnicos: 3, estudiantes: 1.

## Crucero Cuenca Alfonso FU0909-239.



**Proyecto:** Monitoreo ecológico continuo en bahía de La Paz.

**Responsable e institución:** Dr. Norman Silverberg, CICIMAR - IPN.

**Puerto de zarpe:** La Paz, B. C. S.

**Puerto de desembarque:** La Paz, B. C. S.

**Puertos Intermedios:** Ninguno.

**Fecha y hora de zarpe:** Viernes 18 de septiembre de 2009, 02:00 horas (UTC -6).

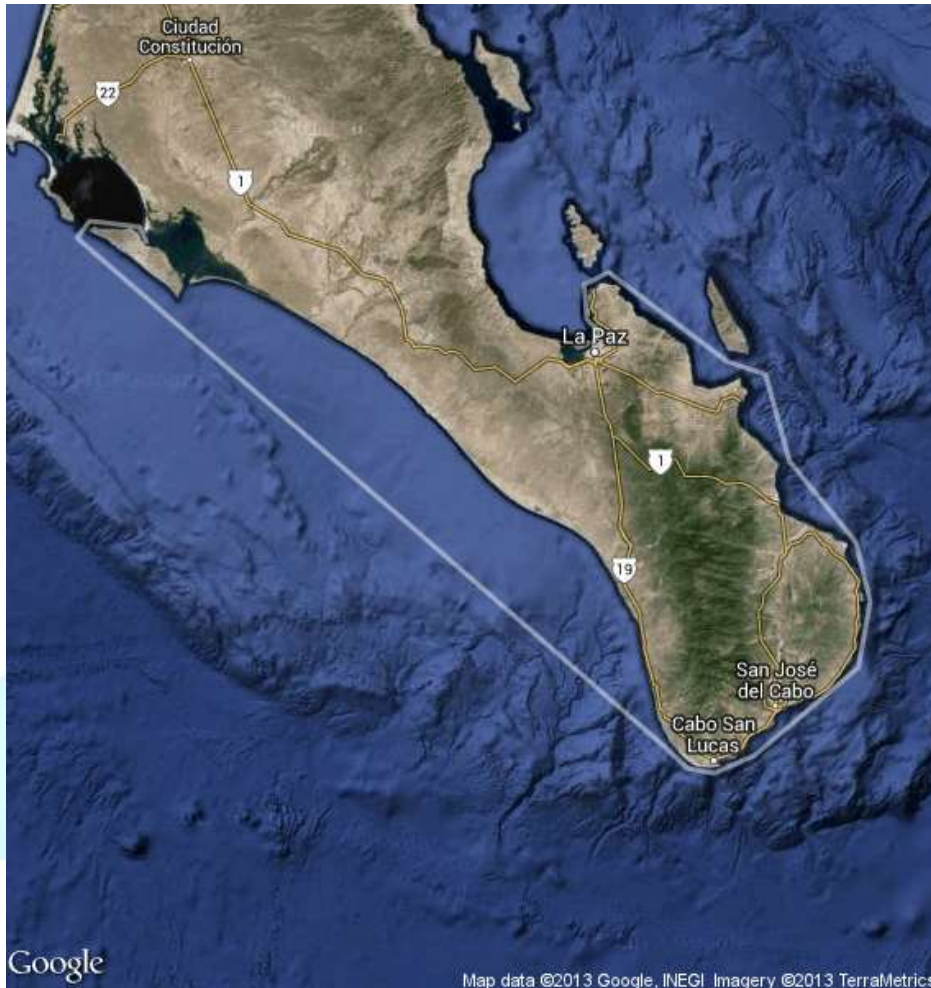
**Fecha y hora de desembarque:** Viernes 18 de septiembre de 2009, 21:45 horas (UTC -6).

**Millas navegadas:** 74 nmi.

**Participantes:** Investigadores: 5, técnicos: 1, estudiantes: 4.



Traslado entre puertos: La Paz, B. C. S., a Puerto Cortés, B. C. S.



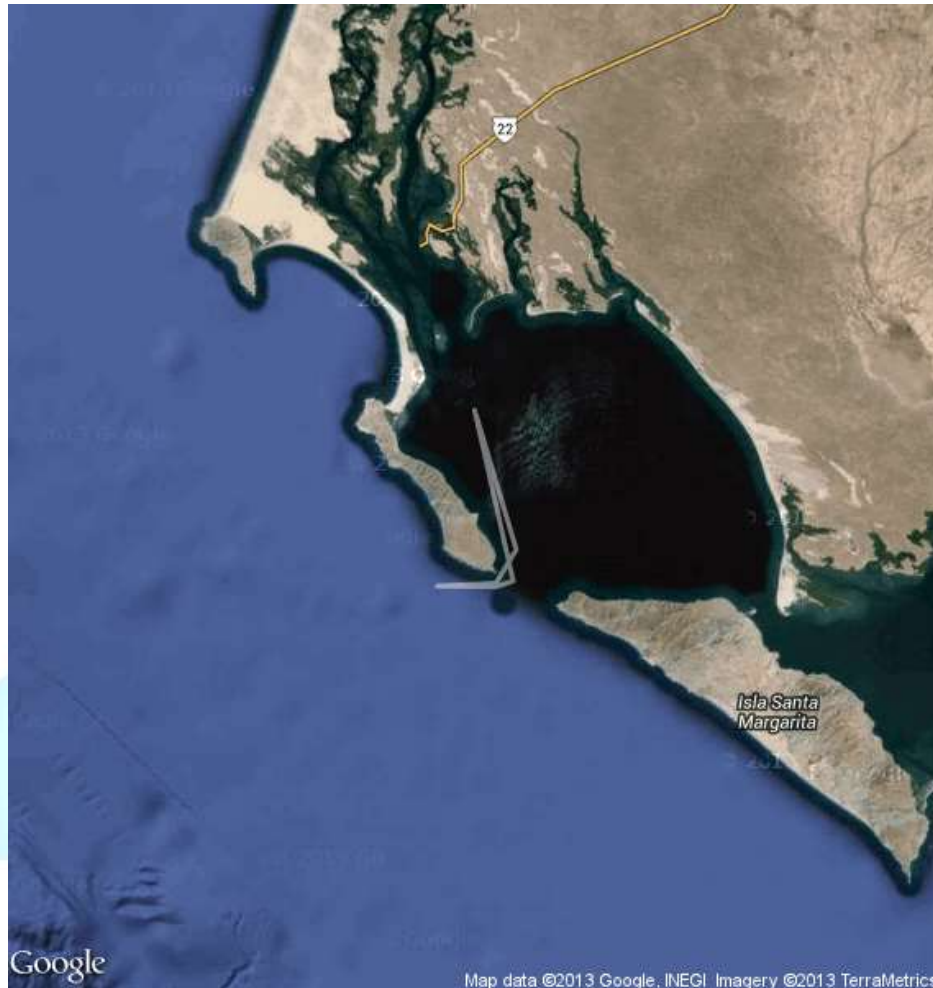
**Fecha y hora de zarpe:** Sábado 19 de septiembre de 2009, 12:40 horas (UTC -6).

**Fecha y hora de atraque:** Lunes 21 de septiembre de 2009, 12:00 horas (UTC -6).

**Millas navegadas:** 347.6 nmi.

**Nota:** Necesario traslado para recoger boya de Atmocean, propuesta por el Dr. Gaxiola previo a su crucero. A la salida de Puerto Cortés ese mismo día se procedió a las proximidades de la boya de recale de San Carlos, para quedar fondeados en espera de personal de siguiente crucero.

## Crucero BoyaBM FU0909-240.



**Proyecto:** Implementación de un Observatorio Oceanográfico en el Pacífico Mexicano Nor-Oriental para estudiar la respuesta del ecosistema pelágico a la variabilidad de largo periodo y al cambio climático.

**Responsable e institución:** Dr. Gilberto Gaxiola Castro, CICESE.

**Punto de inicio:** Bahía Magdalena, B. C. S.

**Punto de desembarque:** Bahía Magdalena, B. C. S.

**Puertos Intermedios:** Ninguno.

**Fecha y hora de inicio:** Martes 22 de septiembre de 2009, 07:30 horas (UTC -6).

**Fecha y hora de desembarque:** Martes 22 de septiembre de 2009, 15:50 horas (UTC -6).

**Millas navegadas:** 10.3 nmi.

**Participantes:** Investigadores: 2, técnicos: 4, estudiantes: 0.

Traslado entre puertos: Bahía Magdalena, B. C. S., a Ensenada, B. C.



**Fecha y hora de zarpe:** Martes 22 de septiembre de 2009, 16:00 horas (UTC -6).  
**Fecha y hora de atraque:** Viernes 25 de septiembre de 2009, 07:20 horas (UTC -7).  
**Millas navegadas:** 881.7 nmi.



## Crucero CyR FU0910-241.



**Proyecto:** Remolinos subsuperficiales en aguas mexicanas de la corriente de California: censo y generación (CyR).

**Responsable e institución:** Dr. José Gómez Valdez, CICESE.

**Puerto de zarpe:** Ensenada, B. C.

**Puerto de desembarque:** Ensenada, B. C.

**Puertos Intermedios:** Ninguno.

**Fecha y hora de zarpe:** Viernes 9 de octubre de 2009, 00:00 horas (UTC -7).

**Fecha y hora de desembarque:** Lunes 19 de octubre de 2009, 19:00 horas (UTC -7).

**Millas navegadas:** 896.4 nmi.

**Participantes:** Investigadores: 2, técnicos: 4, estudiantes: 3.

## Crucero IMECOCAL FU0910-242.



**Proyecto:** Respuesta del ecosistema pelágico al cambio climático: Patrones y procesos en el sur de la corriente de California durante el período 2000-2011.

**Responsable e institución:** Dr. Timothy Robert Baumgartner McBride, CICESE.

**Puerto de zarpe:** Ensenada, B. C.

**Puerto de desembarque:** Puerto San Carlos, B. C. S.

**Puertos Intermedios:** Ninguno.

**Fecha y hora de zarpe:** Viernes 30 de octubre de 2009, 08:25 horas (UTC -8).

**Fecha y hora de desembarque:** Viernes 13 de noviembre de 2009, 08:00 horas (UTC -7).

**Millas navegadas:** 1,608.7 nmi.

**Participantes:** Investigadores: 0, técnicos: 10, estudiantes: 1.

**Comentarios:** Por molestias físicas (sensación de entumecimiento en muslo derecho) el jefe de crucero al zarpe, M. C. Martín Efraín de la Cruz Orozco, desembarcó en Punta Baja el día miércoles 4 de noviembre de 2009, entrando de relevo el Dr. Eduardo Millán Núñez, y delegando la jefatura del crucero al Biól. José Luíís Cadena Ramírez.

Traslado entre puertos: Puerto San Carlos, B. C. S., a Ensenada, B. C.



**Fecha y hora de zarpe:** Viernes 13 de noviembre de 2009, 14:00 horas (UTC -7).  
**Fecha y hora de atraque:** Lunes 16 de noviembre de 2009, 14:30 horas (UTC -8).  
**Millas navegadas:** 543.8 nmi.