



COMISIÓN PERMANENTE DEL PACÍFICO SUR

Secretaría General

Circular CPPS/SG/106/2019

Para : Presidentes de las Secciones Nacionales de la CPPS

De : Secretario General de la CPPS

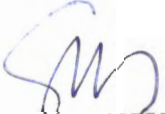
Asunto : Nueva versión del Informe de la relatoría del XXII Crucero Regional Conjunto de Investigación Oceanográfica en el Pacífico Sudeste.

Fecha : Guayaquil, 07 de junio de 2019

Señores Presidentes:

Mediante la presente, me permito remitir para vuestro conocimiento una nueva versión del informe de la relatoría de la reunión del XXII Crucero Regional Conjunto de Investigación Oceanográfica en el Pacífico Sudeste llevada a cabo del 30 al 31 de mayo del año en curso en la ciudad de Bogotá, Colombia.

Hago propicia la ocasión para renovar a los Honorables Presidentes de las Secciones Nacionales las seguridades de mi más alta consideración y aprecio.


Marcelo Nilo Gatica
DIRECTOR
DIRECCIÓN DE ASUNTOS CIENTÍFICOS
Y RECURSOS PESQUEROS
COMISIÓN PERMANENTE DEL PACÍFICO SUR (CPPS)


Méntor Villagómez
Secretario General
Comisión Permanente del Pacífico Sur



DACRP/bab



Comisión Permanente del Pacífico Sur - CPPS
Secretaría General

**Crucero
Oceanográfico
Regional
GTE - BD**



REUNIÓN ANUAL DEL COMITÉ COORDINADOR DEL XXII CRUCERO REGIONAL CONJUNTO DE INVESTIGACIÓN OCEANOGRÁFICA EN EL PACÍFICO SUDESTE

INFORME DE LA RELATORÍA

Bogotá, 30 y 31 de mayo de 2019



REUNIÓN ANUAL DEL COMITÉ COORDINADOR DEL XXII CRUCERO REGIONAL CONJUNTO DE INVESTIGACIÓN OCEANOGRÁFICA EN EL PACÍFICO SUDESTE

INFORME DE LA RELATORÍA

Bogotá, 30 y 31 de mayo de 2019

1. Instalación de la Reunión

La XXII Reunión del Crucero Regional Conjunto de Investigación Oceanográfica en el Pacífico Sudeste fue instalada a las 14h30 del 30 de mayo en una ceremonia de inauguración con la intervención del Director de Asuntos Científicos y Recursos Pesqueros (DACRP) de la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS), así como de los miembros del Comité Coordinador de Cruceros y la coordinación del GTE BD.

El listado de participantes del XXII Crucero Regional Conjunto de Investigación Oceanográfica en el Pacífico Sudeste, se encuentra en el Anexo 1.

2. Organización de la Reunión

De acuerdo con el orden de rotación la coordinación del XXII Crucero Regional Conjunto de Investigación Oceanográfica en el Pacífico Sudeste corresponde a la delegación de Colombia. En este sentido, asumió la presidencia de la reunión el Sr CPMG Carlos Martínez Ledezma. Se designó al Relator para la elaboración del informe y documentos de la Reunión, rol que estuvo a cargo de la delegación de Ecuador, Srta. ALFG Sharloth Fernández Aguirre, en conjunto con la Dirección de Asuntos Científicos y Recursos Pesqueros de la CPPS.

3. Adopción de la Agenda y Calendario

El presidente de la Reunión sometió a consideración de los delegados la Agenda Provisional Anotada y Calendario, la cual fue ajustada y aprobada en plenaria. Anexo 2.

4. Presentación introductoria de la Reunión

El presidente hizo un breve resumen de los temas de la reunión, procediendo el inicio formal de la misma.

5. Desarrollo del proyecto de Climatología Regional

Se procedió a la revisión y aprobación del proyecto “Climatología mensual de la temperatura y salinidad del mar frente a la costa occidental de Sudamérica” (Anexo 3), discutido y analizado durante la sesión del CC-CR en formato de Fuerza de Tarea¹ realizada durante la tarde del 29 y la mañana del 30 de mayo.

En este punto se acordó que la climatología regional abarcará el periodo 1981 – 2018, y que de no contar con datos medidos por alguno de los países miembros a través de los cruceros se usaría información internacional o de boyas ARGO. De igual manera, se acordó que la coordinación del

¹ Este formato de trabajo fue aprobado durante la IX reunión de presidentes del ERFEN como consta en el Acta de misma.



proyecto de climatología será iniciada por Ecuador (respetando la rotación de la relatoría). La realización del proyecto involucrará a todos los Estados miembros, debiendo cada uno cumplir con tareas específicas, de acuerdo con el siguiente detalle:

- Matriz de datos regional interpolada: Ecuador
- Descripción de la metodología para la obtención de la base de datos validada: Perú
- Mapas climatológicos de la región (Chile)
- Informe técnico de resultados del proyecto (Colombia)
- Manuscrito de la publicación científica (Colombia)

6. Revisión del Plan de Ejecución del Vigésimo Primer Crucero Oceanográfico Regional de Investigación Conjunta en el Pacífico Sudeste – 2018

Se procedió a la revisión y aprobación del Plan de Ejecución del XXII Crucero Regional Conjunto de Investigación Oceanográfica. Se abarcó los objetivos del crucero, plan de actividades, metodología a utilizar, mecanismos de coordinación y el intercambio de datos y metadatos. Se anexa a este informe el Plan de Ejecución. Anexo 4.

7. Revisión del Informe Final del Vigésimo Primer Crucero Oceanográfico Regional de Investigación Conjunta en el Pacífico Sudeste – 2018

Chile presentó el avance de la componente física del informe. Con la finalidad de avanzar en la conclusión del documento se acordó entre los Estados miembros cumplir con el siguiente cronograma:

Tabla 1,- Cronograma de entrega XXI crucero por componente y país, 2019

COMPONENTES DEL PROYECTO	may-19	jun-19	jul-19	ago-19	sept-19	oct-19	nov-19	dic-19
XXI Química Perú	Nacional (23)							
XXI Física Colombia		Nacional (7)						
XXI Física Chile (consolidado Peru - Chile)			Regional (15)					
CHILE ENTREGA PROPUESTA DE NUEVA PALETA DE COLORES			Paleta de colores (27)					
XXI Química Colombia				Nacional (1)				
XXI Física Chile (consolidado: Peru - Chile- Colombia)				Regional (30)				
XXI Química Chile (consolidado: Peru - Chile-Colombia)							Regional (1)	
XXI CONSOLIDADO FINAL CHILE								CONSOLIDADO (20)

Fuente: Coordinador XXI Crucero Regional

8. Otros asuntos

La UEC – ERFEN solicitó revisar los avances de los informes de cruceros regionales pendientes correspondientes a los años 2014 y 2016. A su vez la delegación de Colombia expuso sobre las investigaciones asociadas a los avances en el Estudio de El Niño Oscilación Sur (ENOS).



En relación con el primer punto los delegados de Chile y Ecuador indicaron que:

8.1. Chile, XVII crucero regional 2014

Chile indicó que requería las observaciones por parte de los países para poder entregar el informe final, para lo cual Colombia, Ecuador y Perú se comprometieron en enviar las observaciones hasta el 14 de junio 2019 para que así Chile entregue el informe final ante la CPPS el 21 de junio 2019.

8.2. Ecuador, XIX crucero regional 2016.

Ecuador indicó que requiere los cálculos de las anomalías de temperatura y salinidad por parte de los países miembros, así como el informe final y los valores verificados de presión por parte de Chile; y los datos de clorofila por parte de Colombia. Para lo cual, se resolvió en reunión cumplir con las fechas de entrega que se detallan a continuación, a fin de que Ecuador entregue el informe final el 14 de agosto 2019 ante la CPPS:

- 07 de junio 2019: Perú y Chile entrega cálculo de anomalías de temperatura y salinidad a Ecuador. Chile envía Informe final a Ecuador.
- 14 de junio 2019: Colombia entrega cálculos de anomalías de temperatura y salinidad; y datos de clorofila a Ecuador.
- 14 de julio 2019: Ecuador envía borrador de informe final a países miembros para observaciones.
- 31 de julio 2019: Países miembros envían observaciones realizadas a Ecuador
- 14 de agosto 2019: Ecuador entrega informe final a la CPPS

8.3. Avances en el Estudio de El Niño Oscilación Sur (ENOS)

La delegación de Colombia expuso sobre avances en el Estudio de El Niño Oscilación Sur (ENOS), acciones de vigilancia integrada en la Cuenca Pacífica Colombiana (CPC) y proyecciones. Presentó las conclusiones del Crucero oceanográfico CPC LVIII realizado en los primeros meses del año 2019 que evidenciaron la influencia de procesos meteorológicos estacionales, en las condiciones oceanográficas de la CPC. A su vez, el efecto del chorro de viento de Panamá se hizo evidente en el área de estudio con la presencia de temperaturas de magnitudes más bajas en la zona central de la CPC (entre 23° y 24.5°C) y salinidades que alcanzan los 34.5, siendo coherente con el proceso de surgencia generado por este evento meteorológico.

Finalmente manifestó que las series temporales de variables oceanográficas y meteorológicas obtenidas a partir de la reactivación de los cruceros oceanográficos semestrales en la CPC, representa un valioso recurso de investigación en temas de vigilancia integrada y estudio de eventos tipo ENOS a nivel regional.

En cuanto a las proyecciones y avances se expuso sobre los siguientes tópicos:

- Definición de un indicador climático regional para el Pacífico sudeste: Énfasis inicial índice ENOS Colombia
- Fortalecimiento del índice multivariado de Tumaco (IMT) en cooperación con la Universidad de Magdalena.
- Cambio Climático y ENOS (Proyecto Regalías Nariño)
- Acidificación de los Océanos y Cruceros Oceanográficos CP



9. Presentación del Grupo de Trabajo Especializado sobre Manejo de Base de Datos de cruceros Oceanográficos.

En lo referente a la presentación del Grupo de Trabajo Especializado sobre Manejo de Base de Datos de cruceros Oceanográficos, se expusieron los acuerdos adoptados para el periodo 2019 – 2020:

- 1) Respecto al Asunto 1 “Documentar y publicar metadatos de Cruceros Oceanográficos Regionales”
 - Tarea 1. Plazo: 28/06/2019. Actualizar las fechas del plan de trabajo de documentación y publicación de metadatos de conjunto de datos de Cruceros Regionales. Responsable: Coordinador regional del GTEBD.
 - En la videoconferencia del 23 de julio de 2019, se presentará el estado de avance de los metadatos publicados en Cecoldo. Responsable: cada Estado miembro.
- 2) Respecto al Asunto 2 “Gestionar la actualización de la base de datos de los Cruceros Regionales”.
 - Tarea 2. Plazo: 07/06/2019. Colombia enviará una propuesta de plantilla de especificaciones software a la CPPS.
 - En la videoconferencia del 17 de octubre de 2019 se presentará el estado de avance. Responsable: CPPS y Grupo de Trabajo
- 3) Respecto al Asunto 3 “Documentar una guía metodológica para el control de calidad de datos”.
 - Tarea 1. Plazo: mayo de 2020. Elaborar una propuesta de guía metodológica para el control de calidad de primer nivel para los datos de temperatura y salinidad de la columna de agua. Responsable: Grupo de trabajo
 - En la primera videoconferencia de 2020 se revisará el avance de la guía.
- 4) Se acuerda que el GTEBD de los cruceros regionales formara parte del grupo de tarea del proyecto de climatología regional en el proceso de normalización de la base de datos.

Perú asumió la coordinación regional del GTE BD para el próximo periodo 2019 - 2020. La rotación continuará conforme a los procedimientos establecidos en la CPPS. Los Estados miembros y la CPPS felicitaron a la coordinadora saliente Sra. Sonia Recalde por los avances logrados y gestión proactiva. Asimismo, expresaron los mejores deseos a la nueva coordinación.

10. Revisión de los acuerdos adoptados en la reunión anual del comité Coordinador del XXII Crucero Regional Conjunto de investigación oceanográfica en el pacífico sudeste

Los Estados miembros acordaron los siguientes puntos:

- 1) Adoptar el proyecto de climatología regional denominado “Climatología mensual de la temperatura y salinidad del mar frente a la costa occidental de Sudamérica”. (Anexo 3).



- 2) Incorporar al grupo de trabajo especializado de base de datos de los cruceros oceanográficos (GTE-BD) al proyecto de climatología regional.
- 3) Solicitar a la Unidad Ejecutiva de Coordinación (UEC-ERFEN) gestionar, a través de las Secciones Nacionales, la nominación de expertos (biólogos) para convocar una videoconferencia en conjunto con los coordinadores nacionales de los cruceros oceanográficos, con el fin de plantear parámetros biológicos a incorporar en el XXIII crucero regional conjunto.
- 4) Adoptar la guía de contenidos del “Plan de ejecución del vigésimo segundo crucero regional conjunto de investigación oceanográfica en el pacífico sudeste” como apoyo al desarrollo del informe del crucero oceanográfico regional (Anexo 4, Apéndice 4).
- 5) Incorporar en los informes y bases de datos las anomalías de las variables temperatura y salinidad superficial utilizando las metodologías establecidas por cada Estado miembro, para el presente crucero.
- 6) Proponer el ajuste de la paleta de colores vigente para las variables que correspondan para el 27 de julio 2019. Responsable: Chile.
- 7) Entrega de los informes de cruceros regionales pendientes de acuerdo con el siguiente calendario:
 - Chile, XVII crucero regional 2014. Entrega el 21 de junio 2019
 - Ecuador, XIX crucero regional 2016. Entrega el 14 de agosto 2019

11. Clausura de la Reunión

En plenaria se revisó, los acuerdos del informe final de la Reunión preparado por la relatoría con el apoyo de la Secretaría General de la CPPS en su rol de Unidad Ejecutiva y de Coordinación y se dio por terminada la Reunión del Comité Coordinador del XXII Crucero Regional Conjunto de Investigación Oceanográfica en el Pacífico Sudeste. En la clausura se agradeció a la Sra. Ruby Ortiz de Cecoldo por impartir el curso de normalización de datos oceanográficos aplicando estándares y mejores prácticas recomendados por UNESCO-COI-IODE”, previo a la reunión del CC-CR.



ANEXO 1



**REUNIÓN DEL COMITÉ COORDINADOR DEL XXII CRUCERO REGIONAL
CONJUNTO DE INVESTIGACIÓN OCEANOGRÁFICA EN EL PACIFICO SUDESTE**

Bogotá, Colombia 30 y 31 de mayo de 2019

CHILE

Nombres : **Hernán Reyes Rivas**
Institución : Instituto de Fomento Pesquero (IFOP)
Cargo : Jefe de Sección Oceanográfica
Dirección : Valparaíso Chile
Teléfono : (56) 2 151499
E-mail : hernan.reyes@ifop.cl
Web : www.ifop.cl

Nombres : **Carolina Calvete**
Institución : Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA)
Cargo : Jefe División CENDHOC / Departamento de Tecnologías de la Información
Dirección : Errazuriz 254, Playa Ancha
Teléfono : (56) 32-2266682
E-mail : cendhoc@shoa.cl
Web : www.shoa.cl

COLOMBIA

Nombres : **CF Carlos Martínez Ledesma**
Institución : Dirección General Marítima (DIMAR)
Cargo : Director CCCP
Dirección : Capitanía de Puerto de Tumaco Barrio 20 de Julio
Teléfono : +57 3115311244
E-mail : jefcccp@dimar.mil.co
Web : www.cccp.org.co

Nombres : **CF Leonardo Marriaga Rocha**
Institución : Dirección General Marítima (DIMAR)
Cargo : Subdirector de Desarrollo Marítimo
Dirección : Carrera 54 # 26-50 CAN
Teléfono : +57 (1) 220 0490
E-mail : lmarriaga@dimar.mil.co
Web : www.dimar.mil.co

Nombres : **Ana Lucia Caicedo**
Institución : Dirección General Marítima (DIMAR)
Cargo : Investigadora Principal Área Oceanografía Operacional
Dirección : Capitanía de Puerto de Tumaco Barrio 20 de Julio
Teléfono : +57 727 2736
E-mail : acaicedo@dimar.mil.co; cccp@dimar.mil.co
Web : www.dimar.mil.co



ECUADOR

Nombres : **Sharloth Fernández**
Institución : Instituto Oceanográfico de la Armada - INOCAR
Cargo : Directora del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico Insular de la Armada
Dirección : Av. Charles Darwin, Puerto Ayora, Galápagos
Teléfono : (593-5) 2524914
E-mail : sharloth.fernandez@inocar.mil.ec
Web : www.inocar.mil.ec

Nombres : **Sonia Recalde**
Institución : Instituto Oceanográfico de la Armada - INOCAR
Cargo : Investigador Oceanográfico 2
Dirección : Av. 25 de Julio, vía Puerto Marítimo, Guayaquil
Teléfono : (593-4) 2481300 ext. 2007
E-mail : sonia.recalde@inocar.mil.ec
Web : www.inocar.mil.ec

PERÚ

Nombres : **Luis Vásquez Espinoza**
Institución : instituto del Mar del Perú (IMARPE)
Cargo : Coordinador del Área Funcional de Investigaciones en Oceanografía Física
Área Funcional de Inv. en Oceanografía Física
Dirección : Esquina Gamarra y General Valle S/N Chucuito, Callao
Teléfono : (520) 208-8650, ext. 828
E-mail : lvasquez@imarpe.gob.pe
Web : www.imarpe.gob.pe

Nombres : **Roberto Chauca Hoyos**
Institución : Dirección de Hidrografía y Navegación (DIHIDRONAV)
Cargo : Encargado de Crucero
Dirección : Calle Roca 118 Chucuito, Callao
Teléfono : (051) 2078160
E-mail : rchauca@dhn.mil.pe; dihidronav@dhn.mil.pe
Web : www.dhn.mil.pe



CPPS

Nombre : **Marcelo Nilo Gatica**
Institución : Comisión Permanente del Pacífico Sur
Cargo : Director de Asuntos Científicos y Recursos Pesqueros
Dirección : Av. Francisco de Orellana y Miguel H. Alcívar, Centro Empresarial “Las Cámaras”,
Torre B. Oficinas 1,2 y 3
Teléfono : (593-4) 371 4390
E-mail : mnilo@cpps-int.org

Nombre : **Blanca Alzamora Batalla**
Institución : Comisión Permanente del Pacífico Sur
Cargo : Secretaria de la Dirección de Asuntos Científicos y Recursos
Pesqueros
Dirección : Av. Francisco de Orellana y Miguel H. Alcívar, Centro Empresarial “Las Cámaras”,
Torre B. Oficinas 1,2 y 3
Teléfono : (593-4) 371 4390, ext. 113
E-mail : balzamora@cpps-int.org



ANEXO 2



**REUNIÓN ANUAL DEL COMITÉ COORDINADOR DEL
XXII CRUCERO REGIONAL CONJUNTO DE INVESTIGACIÓN OCEANOGRÁFICA
EN EL PACÍFICO SUDESTE**

Bogotá, Colombia 30 y 31 de mayo de 2019

AGENDA PROVISIONAL APROBADA

1. Inscripciones
2. Instalación y organización de la Reunión
3. Adopción de la Agenda y Calendario
4. Presentación introductoria de la Reunión
5. Desarrollo del proyecto de Climatología Regional
6. Revisión del Plan de Ejecución del Vigésimo Segundo Crucero Oceanográfico Regional de Investigación Conjunta en el Pacífico Sudeste – 2019
7. Revisión del informe del Vigésimo primer Crucero Oceanográfico Regional de Investigación Conjunta en el Pacífico Sudeste – 2018
8. Otros asuntos
9. Presentación del Grupo de Trabajo Especializado sobre manejo de Base de Datos de crucero Oceanográficos
10. Revisión de Acuerdos y Recomendaciones a la Secretaría General de la CPPS en su rol de Unidad Ejecutiva y de Coordinación del Protocolo ERFEN
11. Término de la reunión.



ANEXO 3



Comisión Permanente del Pacífico Sur – CPPS Programa “Estudio Regional del Fenómeno El Niño” – ERFEN. Comité Coordinador - XX
Crucero Regional Oceanográfico en el Pacífico Sudeste



**CLIMATOLOGÍA MENSUAL DE LA TEMPERATURA Y SALINIDAD DEL
MAR FRENTE A LA COSTA OCCIDENTAL DE SUDAMÉRICA**

1981-2018



Bogotá, mayo 2019



HOJA INFORMATIVA DE LA PROPUESTA		
1.	Título	Climatología mensual de la temperatura y salinidad del mar frente a la costa occidental de Sudamérica.
2.	Autores de la propuesta y afiliación	<p>Comité Coordinador Crucero Oceanográfico Regional en el Pacífico Sudeste</p> <p>Carmen Grados (IMARPE), Luis Vásquez (IMARPE), Hernán Reyes (IFOP), Edwin Pinto (INOCAR), Sharloth Fernández (INOCAR), Leonor Vera (INOCAR), Leonardo Marriaga (CCCP), Carlos Martínez Ledesma (CCCP), Ana Caicedo (CCCP)</p> <p>Grupo de Trabajo Especializado de Base de Dato de los cruceros regionales: Sonia Recalde (INOCAR), Carolina Calvete (SHOA), Roberto Chauca (DIHIDRONAV), Ruby Ortiz (Dimar).</p>
3.	Resumen	<p>Se propone la descripción de la temperatura y la salinidad para los meses de septiembre y octubre del océano frente a la costa occidental de Sudamérica, con el fin de contribuir al conocimiento de la dinámica física regional. Para tal fin se construirá la climatología de las variables en mención desde la superficie hasta los 500 m (en función de la disponibilidad de datos) empleando datos <i>in situ</i> obtenidos durante el desarrollo de los cruceros oceanográficos regionales, por parte de instituciones especializadas de Colombia, Ecuador, Perú y Chile, la cual se complementará con información de bases de datos internacionales para lograr campos grillados bajo un esquema estandarizado. Se espera que los resultados de este proyecto contribuyan a mejorar el conocimiento de la oceanografía regional, la previsión y categorización de la señal El Niño Oscilación Sur (ENOS). Asimismo, esta herramienta servirá para la estimación de los efectos físicos de otras variaciones climáticas, así mismo, como un insumo esencial para el desarrollo de modelos oceanográficos regionales o acoplados, entre otras aplicaciones. Con ello se contribuye al fortalecimiento de las capacidades regionales en gestión integrada del Pacífico sudeste.</p>
4.	Objetivo general	<p>Generar una climatología regional de la temperatura y salinidad del mar a escala temporal y espacial del océano Pacífico Suroriental, como herramienta de apoyo para la vigilancia integrada del evento ENOS en la región.</p>
5.	Objetivos específicos	<ul style="list-style-type: none">▪ Establecer las bases de datos nacionales con toda la información disponible en los meses de septiembre y octubre.▪ Estandarizar las bases de datos de temperatura y salinidad de cada Estado miembro.▪ Obtener una climatología para los meses de septiembre y octubre de la temperatura y salinidad entre 7oN y 24oS, y desde el perfil costero sudamericano hasta 92oO.▪ Generar productos para contribuir a los objetivos de investigación asociados al estudio de eventos tipo ENOS y otras variaciones climáticas, en el marco del protocolo ERFEN.▪ Difundir los resultados obtenidos.



6.	Resultados y productos esperados	<ol style="list-style-type: none">1. Climatología regional de la temperatura y salinidad para los meses de septiembre y octubre.2. Bases de datos regionales estandarizada y validada.3. Informe técnico de resultados del proyecto.4. Publicaciones científicas.
----	---	--



1. Introducción

1.1. Antecedentes y motivación

El océano Pacífico frente a las costas de Sudamérica se extiende desde Colombia hasta Cabo de Hornos en Chile, comprendiendo los sectores tropicales, subtropicales, temperados y subantárticos, que constituyen unidades ecológicas relevantes en el marco de los Grandes Ecosistemas Marinos del océano costero del Pacífico centroamericano y de la corriente de Humboldt (Heileman, 2008; Heileman, et. al., 2008).

El funcionamiento de estos ecosistemas está asociado con procesos oceanográficos y atmosféricos que pueden fluctuar en un amplio rango de escalas espaciales y temporales y que están condicionados con un fuerte acoplamiento del océano, la atmósfera y el continente (Mitchell & Wallace, 1992), así como las perturbaciones antropogénicas. En el océano, por ejemplo, presenta dos áreas de transición como el frente ecuatorial y el frente oceánico, mientras que en la atmósfera se distinguen la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) o zona de calma ecuatorial o doldrums (Tomczak & Godfrey, 1994), la cual forma parte de la rama ascendente de la circulación de Hadley (Wang, 2005) y el Anticiclón del Pacífico Suroriental (APSO) asociado con los alisios del sureste y la surgencia costera. En este contexto, el océano costero se caracteriza por la presencia de i) celdas de surgencia de alta productividad biológica (Chavez et al., 2008) y que afectan el clima, ii) un sistema complejo de corrientes de gran escala (e. g. Penven et al., 2005; Montes et al., 2010; Chaigneau et al., 2013) que transportan masas de agua de origen ecuatorial y subantártico, iii) estructuras de mesoescala que favorecen el traslado de aguas productivas costeras hacia altamar (Chaigneau et al., 2008; 2009), iv) una zona con concentraciones mínimas de oxígeno (ZMO) que tiene importantes implicancias biológicas y climáticas (Fuenzalida et al., 2009; Paulmier et al., 2008; Stramma et al., 2010).

La cuenca tropical oriental del Pacífico sureste presenta importantes variaciones a diferentes escalas espacio-temporales. A escala intra-estacional el sector ecuatorial influye en la dinámica regional mediante la propagación de ondas. Asimismo, se presentan fluctuaciones de carácter interanual asociados al ciclo El Niño-Oscilación del Sur (ENOS) que pueden tener implicancias considerables en los ecosistemas y las pesquerías nacionales como a nivel internacional si consideramos, por ejemplo, que la actividad pesquera de la corriente de Humboldt representa el ~10% de las capturas globales totales (Chavez et al., 2008).

A nivel regional, los primeros esfuerzos colombianos por entender el comportamiento de las diferentes variables oceanográficas de la Cuenca Pacífica Colombiana (CPC) se remontan al año 1965 (CCCP, 2002), con el desarrollo de cuatro cruceros oceanográficos denominados ACENTO. Este programa llevado a cabo por la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT) en el golfo de Panamá, pretendía estudiar la variabilidad estacional de la circulación y distribución de las propiedades físicas, químicas y biológicas en aguas jurisdiccionales de Colombia (CCCP, 2002). El Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR) es la entidad del estado ecuatoriano que, a través de su "Ley de creación" publicada en el Registro Oficial No. 108 del 25 de julio de 1972, considera como una necesidad de los países costeros tener un conocimiento integral de los procesos oceanográficos de su territorio marino, así como de la distribución, abundancia y disponibilidad de la biota marina; para lo cual desde 1971 lleva a cabo campañas de mediciones en el mar ecuatorial, a bordo de cruceros oceanográficos, al menos una vez al año. Los resultados de las observaciones han sido publicados en revistas nacionales y se han utilizado tanto en el ámbito académico como científico. En el Perú, programas observacionales de carácter permanente se condujeron desde inicios de la década de los 60's



por el Instituto del Mar del Perú (IMARPE) con el fin de proveer los fundamentos científicos para la explotación racional de los recursos pesqueros. Similarmente, el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP) en Chile, desde 1964, ha mantenido un programa oceanográfico de largo plazo en la zona norte de este país asociado con la importancia de la pesquería pelágica para esta región (Blanco et. al., 2001).

Existen limitados trabajos que emplean datos in situ para describir las características promedio del Pacífico tropical y la circulación (e. g. Wyrтки, 1964; 1965; 1966; 1967; Stevenson, 1970; Kessler, 2006; Fieldler and Talley, 2006). Para Colombia se distinguen los trabajos de Enfield (1976), CCCP (2002) y de Fieldler (2002) que describieron la circulación superficial mensual a partir de registros in situ, asimismo es importante citar los estudios de Rodríguez-Rubio and J. Stuardo (2002), Rodríguez-Rubio, et al (2003), Chaigneau et al (2006), quienes estudiaron la circulación superficial en el Golfo de Panamá a partir de datos satelitales y derivadores superficiales.

Numerosos estudios en las últimas décadas han examinado diferentes aspectos de la estructura física y procesos de la corriente de Humboldt (Gunther, 1936; Wyrтки, 1967; Brandhorst, 1971; Strub et al., 1998; Kearns and Carr, 2003; Ramos et. al., 2006; Silva et. al., 2009; Montes et. al., 2010; Messie and Chavez; 2009; Chavez and Messie; 2009, entre otros) así como de la modulación del océano costero por efectos del viento (Croquette, et. al., 2007; Albert et al., 2010; Bakun and Nelson, 1991), las publicaciones en Pauly, et. al., (eds.) (1989) y Bertrand, et. al., (eds.) (2008) que exponen de las investigaciones marinas y funcionamiento del sistema de Humboldt. No obstante, existen limitados estudios climatológicos que describen las características físicas promedio y sus cambios estacionales. Para la CPC podemos citar a Devis, A (2009) y Rangel, et al (2015); para Perú a Zuta y Urquizo (1972), Grados, et al., (2018) y Domínguez et al., (2017), mientras que para Chile a Blanco et al., (2001). Esta última publicación presenta promedios estacionales hasta 400 km de la costa y sobre 500 m de profundidad con una resolución espacial costera específica que favorece la representación detallada de los gradientes costeros. Estos trabajos se complementaron con los atlas de Stevenson, et. al (1970) para el Pacífico sudeste, Forsberg (1969), CCCP (2002), IMARPE (1964) y Urquizo, et al. (1987) para el Perú. En el caso de Chile, se distinguen Inostroza (1972) y Rojas y Silva (1996) que emplearon, respectivamente, datos de 36 cruceros realizados entre 1875 y 1968 y de ~200 cruceros entre 1957 y 1995 para producir campos grillados de temperatura y salinidad a $1^{\circ} \times 1^{\circ}$ de resolución para la región de $\sim 18^{\circ}S$ a $50^{\circ}S$. A escala global, se disponen de productos climatológicos como el World Ocean Atlas 2018 (WOA2018), para la temperatura (Locarnini, et. al., 2010) y salinidad (Antonov, et. al., 2010), y el CSIRO Atlas of Regional Seas (CARS2009) según Ridgway, et. al., (2002) y Dunn and Ridgway (2001). Estos productos correspondientemente tienen una resolución de 1° y 0.5° y no permiten resolver las características costeras; además, no cuentan con la totalidad de la información in situ a partir de los años 80' (e. g. para Perú).

No obstante, pese al permanente monitoreo del océano y la tecnología mejorada, subsisten interrogantes críticas sobre la dinámica regional, sobre el efecto del forzamiento remoto ecuatorial, la conexión tropical-subtropical y su impacto en los ecosistemas costeros, entre otros. Por otro lado, factores hasta hace poco desconocidos, como el ENOS Modoki y la Oscilación Decadal del Pacífico o el Cambio Climático y su posible modulación en el ciclo ENOS, determinan la necesidad de un esfuerzo sinérgico para lograr una descripción cuantitativa y cualitativa promedio, contemporánea, de alta resolución, y bajo un enfoque estandarizado del ambiente físico costero. El producto incluirá información in situ de los



cruceros regionales, entre otros, actualmente no disponibles en las bases de datos mundiales para el periodo 1981-2018, constituyendo entonces una importante contribución para la región como a la investigación de ENOS a escala internacional. Además, la actividad podría contribuir a reducir el persistente sesgo de temperatura (hasta 5-6°C) observado en modelos numéricos globales para el clima y pronósticos (Manganello and Huang, 2008) y sesgos significativos en los flujos neto de calor y momento en superficie (Shinoda and Lin, 2009).

Finalmente, esta propuesta espera atender la recomendación realizada durante la VI reunión de presidentes del Comité Científico Regional del ERFEN, donde se estableció conformar una fuerza de tarea, con el fin de elaborar la climatología regional para el océano Pacífico sudoriental.

2. Objetivo del estudio

2.1. Objetivo general

- Generar una climatología regional de la temperatura y salinidad del mar a escala temporal y espacial del océano Pacífico Suroriental, como herramienta de apoyo para la vigilancia integrada del evento ENOS en la región.

2.2. Objetivos específicos

1. Establecer las bases de datos nacionales con toda la información disponible en los meses de septiembre y octubre.
2. Estandarizar las bases de datos de temperatura y salinidad de cada Estado miembro.
3. Obtener una climatología para los meses de septiembre y octubre de la temperatura y salinidad entre 7°N y 24°S, y desde el perfil costero sudamericano hasta 92°O.
4. Generar productos para contribuir a los objetivos de investigación asociados al estudio de eventos tipo ENOS y otras variaciones climáticas, en el marco del protocolo ERFEN.
5. Difundir los resultados obtenidos.

3. Datos y Metodología

La climatología regional de temperatura y salinidad se construirá principalmente en base a los datos obtenidos en los cruceros regionales, la que será complementada con datos de botellas Niskin, CTD, y perfiladores ARGO de fuentes internacionales, y el aporte de las instituciones participantes (Figura. 1). La construcción de esta climatología se desarrollará para la región limitada por las costas de América del Sur hasta 92°O y para las latitudes desde 7°N hasta 24°S. El periodo de la climatología será de 1981 a 2018. Se espera que la información disponible permita desarrollar una climatología con una resolución espacial en función del volumen de los datos promedio regionales. La resolución vertical será entre la superficie y 500 m de profundidad, los mismos que serán ajustados cerca de la superficie, permitiendo reproducir correctamente la estructura de la capa de mezcla oceánica.

Las bases de datos nacionales emplearán el formato ISO 19115 adaptado por Cecoldo (Anexo 1) para fines de interoperabilidad y comparación. Se procederá a la eliminación de los perfiles mal posicionados sea aquellos ubicados en islas o continente y/o los que indiquen profundidades mayores que la batimetría de GEBCO 2019. Luego, se eliminarán los datos

atípicos (outliers), los perfiles duplicados o comunes entre las distintas bases de datos y aquellos que presenten datos sospechosos. Los perfiles válidos se interpolarán verticalmente en niveles estándares de profundidad desde la superficie hasta 500 m de profundidad. La profundidad de la termoclina para el sector tropical, convencionalmente considerada como la Z20°C, se caracterizará de acuerdo con el criterio mencionado en Fieldler and Talley (2006). Se construirán diagramas T-S para la zona de estudio, como parte del proceso de control de calidad.

La climatología resultante se comparará con productos similares como WOA2018 (García et al., 2018; <https://www.nodc.noaa.gov/cgi-bin/OC5/woa18/woa18.pl>), CARS09 (Ridgway, et. al., 2002) y los productos nacionales en uso.

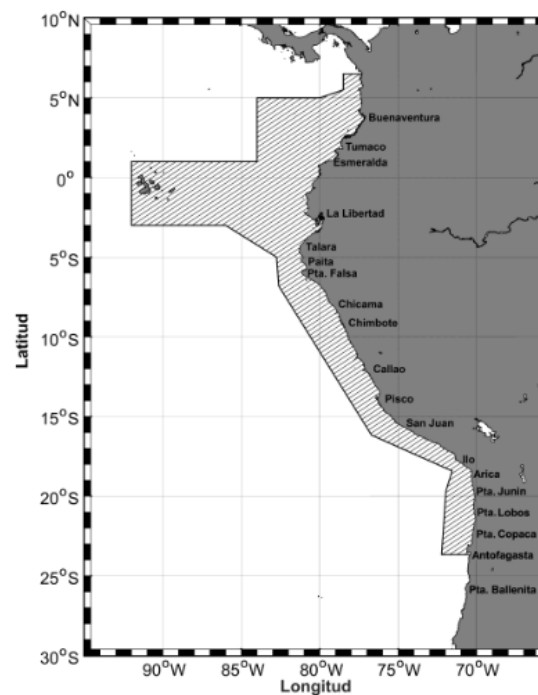


Figura 1. Área de estudio.

4. Actividades

La elaboración de la climatología regional se llevará a cabo de acuerdo con las actividades y cronología presentada en el Plan de Trabajo (Anexo 1).

5. Resultados y productos esperados

1. Climatología regional de la temperatura y salinidad para los meses de septiembre y octubre.
2. Bases de datos regionales estandarizada y validada.
3. Informe técnico de resultados del proyecto.
4. Publicaciones científicas.



6. Instituciones participantes

- Dirección General Marítima (DIMAR) de Colombia.
- Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR) de Ecuador.
- Instituto del Mar del Perú (IMARPE) de Perú.
- Dirección de Hidrografía y Navegación (DIHIDRONAV) de Perú.
- Instituto de Fomento Pesquero (IFOP) de Chile.
- Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA) de Chile.

7. Referencias bibliográficas

- Albert, A., V. Echevin, M. Lévy, and O. Aumont (2010), Impact of nearshore wind stress curl on coastal circulation and primary productivity in the Peru upwelling system, *J. Geophys. Res.*, 115, C12033, doi:10.1029/2010J C006569.
- Antonov, J. I., D. Seidov, T. P. Boyer, R. A. Locarnini, A. V. Mishonov, H. E. Garcia, O. K. Baranova, M.M. Zweng, and D. R. Johnson, 2010. *World Ocean Atlas 2009, Volume 2: Salinity*. S. Levitus, Ed. NOAA Atlas NESDIS 69, U.S. Government Printing Office, Washington, D.C., 184 pp.
- Bakun, Andrew, Craig S. Nelson, 1991: The Seasonal Cycle of Wind-Stress Curl in Subtropical Eastern Boundary Current Regions. *J. Phys. Oceanogr.*, 21, 1815–1834. doi: [http://dx.doi.org/10.1175/1520-0485\(1991\)021<1815:TSCOWS>2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1175/1520-0485(1991)021<1815:TSCOWS>2.0.CO;2)
- Bertrand, A., R. Guevara-Carrasco, P. Soler, J. Csirke, F. Chavez (Editors). *The Northern Humboldt Current System: Ocean Dynamics, Ecosystem Processes, and Fisheries*. Progress in Oceanography, Volume 79, Issues 2–4, October–December 2008.
- Blanco, J. L; A. Thomas; M. E. Carr and P. T. Strub. 2001. Seasonal Climatology of Hydrographic Conditions in the Upwelling Region off Northern Chile. *Journal of Geophysical Research*. Vol 106 No. C6, 11,451-11,467.
- Brandhorst, W. 1971. Condiciones oceanográficas estivales frente a la costa de Chile. *Rev. Biol. Mar.*, 14(3), 45-84.
- CARS, 2009. *Csiro Atlas of Regional Seas*. <http://www.marine.csiro.au/~dunn/cars2009/>.
- CCCP, 2002. *Compilación Oceanográfica de la Cuenca Pacífica Colombiana*. Centro Control Contaminación del Pacífico, CCCP, ISBN: 958-33-3869-9.
- Chaigneau, A., R. Abarca del Río, and F. Colas (2006). Lagrangian study of the Panama Bight and surrounding regions. *J. Geophys. Res.*, 111, C09013, doi:10.1029/2006JC003530.
- Chaigneau, A., Gizolme, A., Grados, C. 2008. Mesoscale eddies off Peru in altimeter records: identification algorithms and eddy spatio-temporal patterns. *Progress in Oceanography* 79, 106-119.
- Chaigneau, A., Eldin, G. and Dewitte, B. (2009). Eddy activity in the four major upwelling systems from satellite altimetry (1992–2007). *Prog. Oceanogr.* 83: 117–123.
- Chaigneau, A., N. Dominguez, G. Eldin, L. Vasquez, R. Flores, C. Grados, V. Echevin. (2013) Near-coastal circulation in the Northern Humboldt Current System from shipboard ADCP data First published: 31 July 2013 <https://doi.org/10.1002/jgrc.20328>
- Chavez, F.P., Bertrand, A., Guevara-Carrasco, R., Soler, P., Csirke, J. 2008. The northern Humboldt Current System: brief history, present status and a view towards the future. *Progress in Oceanography*, 79: 95-105.
- Chavez, F. P. and M. Messié, 2009: A comparison of Eastern Boundary Upwelling Ecosystems. *Progress in Oceanography*, 83, 80-96.



- Croquette, M., G. Eldin, C. Grados, and M. Tamayo (2007), On differences in satellite wind products and their effects in estimating coastal upwelling processes in the south-east Pacific, *Geophys. Res. Lett.*, 34, L11608, doi:10.1029/2006GL027538.
- Devis Morales, Andrea. Tesis Doctoral en Oceanografía “Ciclo anual de temperatura, salinidad y circulación en la Cuenca Pacífica Colombiana con énfasis en su región costera y respuesta de la cuenca a eventos El Niño/La Niña recientes”. Departamento de Oceanografía, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción. Concepción, Chile, Octubre de 2009.
- Dunn, J. R., and K. R. Ridgway (2001), Mapping ocean properties in regions of complex topography. *Deep-Sea Res.*, 24, 591-604.
- Domínguez, N., C. Grados, L. Vásquez, D. Gutiérrez, A. Chaigneau. Climatología termohalina frente a las costas del Perú. Periodo: 1981-2010. Volumen 44, Número 1, Enero-Marzo 2017. *Inf Inst Mar Perú* 44(1).
- Enfield, O. 1976. Oceanografía de la región norte del frente ecuatorial aspecto físicos. Reunión de Trabajo sobre el fenómeno conocido como “El Niño”. Guayaquil, Ecuador, 4-12 de diciembre de 1974. *FAO Inf. Pesca* (185):299-334.
- Fiedler, P. C. (2002). The annual cycle and biological effects of the Costa Rica Dome, *Deep Sea Res.*, Part I, 49, 321-338.
- Fiedler, P. C. and L. D. Talley. Hydrography of the eastern tropical Pacific: A review. *Progress in Oceanography* 69 (2006) 143–180.
- Forsberg, E. 1969. On the climatology, oceanography and fisheries of the Panama Bight. *Bull. Inter- Amer. Trop. Tuna Comm.* 14 (2):49-365.
- Fuenzalida, R., W. Schneider, J. Garcés-Vargas, L. Bravo, and C. Lange (2009), Vertical and horizontal extension of the oxygen minimum zone in the Eastern South Pacific Ocean, *Deep-Sea Res. II*, 56, 1027 – 1038.
- García H.E., T. Boyer, O.K. Baranova, R.A. Locarnini, A.V. Mishonov, C.R. Paver, J.R. Reagan, D. Seidov, I.V. Smolyar, K.W. Weathers, M.M. Zweng (2018). *World Ocean Atlas 2018* (pre-release): Product Documentation. A. Mishonov, Technical Editor.
- GEBCO. (2019). Gridded Bathymetry Data. General Bathymetric Chart of the Oceans. https://www.gebco.net/data_and_products/gridded_bathymetry_data/
- Günther, E. R. 1936. A report on oceanographical investigation in Peru Coastal Current. *Discovery Rep.*, 13:107-276.
- Grados, C., A. Chaigneau, V. Echevin, N. Domínguez. Upper Ocean hydrology of the Humboldt Current System: climatological and interannual variability. (2018).
- Heileman, S. The Pacific Central-American Large Marine Ecosystem. In: Sherman, K. and Hempel, G. (editors) 2008. *The UNEP Large Marine Ecosystems Report: A perspective on changing conditions in LMEs of the world’s Regional Seas*. UNEP Regional Seas Report and Studies No. 182. United Nations Environment Programme. Nairobi, Kenya.
- Heileman, S., R. Guevara, F. Chavez, A. Bertrand and H. Soldi. Humboldt Current LME. In: Sherman, K. and Hempel, G. (editors) 2008. *The UNEP Large Marine Ecosystems Report: A perspective on changing conditions in LMEs of the world’s Regional Seas*. UNEP Regional Seas Report and Studies No. 182. United Nations Environment Programme. Nairobi, Kenya.
- IMARPE. Atlas bio-oceanográfico del Instituto del Mar del Perú, 1964-1968. Callao, 1964. 233 pp.
- Inostroza, H. 1972. Atlas oceanográfico de Chile. Instituto Hidrográfico de la Armada, Pub.3041, Valparaíso, Chile. 171p.
- Kearns, E. and M-E. Carr. Seasonal climatologies of nutrients and hydrographic properties on quasi- neutral surfaces for four coastal upwelling. Volume 50, Number 22, November 2003, pp. 3171-3197(27).



- Kessler, W. S. (2006), The circulation of the Eastern Tropical Pacific: A review, *Prog. Oceanogr.*, 69, 181-217.
- Locarnini, R. A., A. V. Mishonov, J. I. Antonov, T. P. Boyer, H. E. Garcia, O. K. Baranova, M. M. Zweng, and D. R. Johnson, 2010. *World Ocean Atlas 2009, Volume 1: Temperature*. S. Levitus, Ed. NOAA Atlas NESDIS 68, U.S. Government Printing Office, Washington, D.C., 184 pp.
- Manganello, J. V., and B. Huang, 2008: The influence of systematic errors in the Southeast Pacific on ENSO variability and prediction in a Coupled GCM. *Clim. Dyn.* DOI 10.1007/s00382-008-0407-5.
- Messié, M., J. Ledesma, D. D. Kolber, R. P. Michisaki, D. G. Foley, and F. P. Chavez, 2009: Potential new production estimates in four eastern boundary upwelling ecosystems. *Progress in Oceanography*, 83, 151-158.
- Mitchell, T. P., and J. M. Wallace (1992), The annual cycle in equatorial convection and sea surface temperature, *J. Clim.*, 5, 1140–1156, doi:10.1175/1520-0442(1992)005<1140:TACIEC>2.0.CO;2.
- Montes, I., F. Colas, X. Capet, and W. Schneider (2010), On the pathways of the equatorial subsurface currents in the eastern equatorial Pacific and their contributions to the Peru-Chile Undercurrent, *J. Geophys. Res.*, 115, C09003, doi:10.1029/2009JC005710.
- Pauly, D., P. Muck, J. Mendo and I. Tsukayama, Editors. 1989. *The Peruvian upwelling ecosystem; dynamics and interactions*. ICLARM Conference Proceedings 18, 438 p. Instituto del Mar del Perú (IMARPE), Callao, Perú; Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), GmbH, Eschborn, Federal Republic of Germany; and International Center for Living Aquatic Resources Management (ICLARM), Manila, Philippines.
- Pauly, D., Tsukayama, (Eds). *The Peruvian Anchoveta and its Upwelling Ecosystem: Three Decades of Change*. ICLARM Studies and Reviews, vol. 15. 351 pp.
- Paulmier A., D. Ruiz-Pino (2008). Oxygen minimum zones (OMZs) in the modern ocean. *Progress in Oceanography* 80, 113–128. doi:10.1016/j.pocean.2008.08.001
- Penven, P., Echevin, V., Pasapera, J., Colas, F., and Tam, J. (2005). Average circulation, seasonal cycle, and mesoscale dynamics of the Peru Current System: A modeling approach. *Journal of Geophysical Research: Oceans*, 110(C10), 1-21.
- Ramos, M., O. Pizarro, L. Bravo, and B. Dewitte, 2006: Seasonal variability of the permanent thermocline off northern Chile, *Geophys. Res. Lett.*, 33, L09608, doi:10.1029/2006GL025882.
- Rangel, O. E., Herrera, E., Palomino, A., Herrera, G. y Andrade Amaya, C. A. (2015). Análisis de rasgos del clima regional en el Atlas de los Datos Oceanográficos de Colombia 1922-2013. *Bol. Cient. CIOH*, 33: 3-17.
- Ridgway, K. R., J. R. Dunn., and J. L. Wilkin (2002), Ocean Interpolation by Four-Dimensional Weighted Least Squares - Application to the Waters around Australia. *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*, Volume 19, 1357-1375.
- Rodríguez-Rubio, E. and J. Stuardo (2002), Variability of photosynthetic pigments in the Colombian Pacific Ocean and its relationship with the wind field using ADEOS-I data, *Earth Planet. Sci*, 111(3), 227- 236.
- Rodríguez-Rubio, E., W. Schneider, and A. Abarca del Río (2003), On the seasonal circulation within the Panama Bight derived from satellite observations of wind, altimetry and sea-surface temperature, *Geophys. Res. Lett.*, 30(7), 1410, doi: 10.1029/2002GL016794.
- Rojas R., N. Silva. *Atlas Oceanográfico de Chile*, Valparaíso, Chile: Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada, 1996. ISBN: 9789562350198.



- Shinoda, Toshiaki, Jialin Lin, 2009: Interannual Variability of the Upper Ocean in the Southeast Pacific Stratus Cloud Region. *J. Climate*, **22**, 5072–5088. doi: <http://dx.doi.org/10.1175/2009JCLI2696.1>
- Silva, N., N. Rojas, A. Fedele. 2009. Water masses in the Humboldt Current System: Properties, distribution and the nitrate déficit as chemical wáter mass tracer for Equatorial Subsurface Water off Chile. *Deep-Sea Research II* 56 Volume 56, Issue 16, Pages 987-1136.
- Stevenson, N. M. 1970. Circulation in the Panama Bight. *J. Geoph. Res.* 75(3):659-672.
- Stramma, L., Johnson, G.C., Sprintall, J. and Mohrholz, V. 2008. Expanding oxygen-minimum zones in the tropical oceans. *Science*, 320: 655-658.
- Strub, P. T., J. M. Mesias, V. Montecino, J. Rutllant, and S. Salinas, 1998: Coastal ocean circulation off western South America. In: *The Sea*, 11, edited by A. R. Robinson and K. H. Brink, 273-314, John Wiley, Hoboken, N. J.
- Tomczak Matthias Godfrey J.Stuart. (1994). *Regional Oceanography*. Publicado por Astral International (P) Ltd. ISBN 10: 8170353068 ISBN 13: 9788170353065
- Urquiza, W., C. Wostnitz-Mendo, E. Valdivia, C. Moreno. Catálogo de datos oceanográficos (T S O2) por estaciones del año en diferentes profundidades frente a la costa peruana, período 1970-1985. Publicación No. 60, PROCOPA, Callao-Perú, 1987.
- Wang, C., 2005. ENSO. Atlantic climate variability, and the Walker and Hadley circulations. En: H.F. Diaz & R.S. Bradley (Editores). *The Harley Circulation: Present, Past, and future*. Kluwer Academic Publishers, pp. 173-202.
- Wyrtki, K., 1964. The thermal structure of the eastern Pacific Ocean. *Dt Hydrogr.Z., Ergänzungsheft*, Ab. 84p.
- Wyrtki, K., 1965. Surface currents of the eastern tropical Pacific Ocean. *Bull.Inter-Amer.Trop. Tuna Comm.* 9: 271-304.
- Wyrtki, K., 1966. Oceanography of the eastern equatorial Pacific Ocean. *Oceanogr. Mar.Biol. Ann.Rev.*, 4:33-68.
- Wyrtki, K. 1967. Circulation and water masses in the Eastern equatorial Pacific Ocean. *International Journal of Oceanology and Limnology* 1:117-147.
- Zuta, S. y W. Urquiza. 1972. Temperatura promedio de la superficie del mar frente a la costa peruana, periodo 1928-69. *Bol.Inst.Mar Perú-Callao*. 2(8):462-519.



Anexo 1.

FORMATO PARA LA PREPARACIÓN DE DATOS

Fuente: ISO 19115 adaptada por Cecoldo.

Presentación de datos e información: Formato básico

Fecha [aaaa-mm-dd]	Hora [hh:mm:ss]	Latitud [deg]	Longitud [deg]
ADATAA01	AHMSAA01	ALATGP01	ALONGP01

Presentación de datos e información: datos oceanográficos físicos.

Fecha [aaaa-mm-dd]	Hora [hh:mm:ss]	Latitud [deg]	Longitud [deg]	Presión [dbar]	No. Estaciones	Temperatura [degC]	QF [IODE]	Salinidad [ppt]	QF [IODE]	O2 [ml/L]	QF [IODE]
ADATAA01	AHMSAA01	ALATGP01	ALONGP01	PRESPR01		TEMPST01	FLAGIODE	SSALST01	FLAGIODE	DOXYSU01	FLAGIODE



ANEXO 4



PLAN DE EJECUCIÓN DEL VIGÉSIMO SEGUNDO CRUCERO REGIONAL CONJUNTO DE INVESTIGACIÓN OCEANOGRÁFICA EN EL PACÍFICO SUDESTE

Bogotá, 30 de mayo 2019



**PLAN DE EJECUCIÓN DEL
VIGÉSIMO SEGUNDO CRUCERO REGIONAL CONJUNTO DE INVESTIGACIÓN
OCEANOGRÁFICA EN EL PACÍFICO SUDESTE A REALIZARSE ENTRE
SEPTIEMBRE Y OCTUBRE DE 2019**

Bogotá, 30 de mayo 2019

1. INTRODUCCIÓN

El Océano Pacífico Sudeste (OPS) presenta condiciones oceanográficas y meteorológicas particulares como resultado de los procesos de interacción océano-atmósfera a diferentes escalas espaciales y temporales, dentro de las cuales se encuentran las variaciones climáticas de tipo interanual asociadas a El Niño Oscilación Sur (ENOS), con efectos distintivos asociados a la fase cálida (El Niño) y fría (La Niña).

Los impactos producidos por el fenómeno de El Niño en los países de la región del Pacífico sudeste propiciaron en la década de los 70's a la consolidación del programa Estudio Regional del Fenómeno de El Niño (ERFEN), a través del accionar de la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS), y constituido bajo los lineamientos estipulados en el Protocolo ERFEN. Como parte de las actividades enmarcadas en esta iniciativa se encuentra la implementación de acciones que propenda a la vigilancia integrada (artículo V, Protocolo ERFEN), la cual establece el monitoreo periódico de variables océano-atmosféricas en estaciones fijas, así como el desarrollo de cruceros oceanográficos coordinados entre los países de Colombia, Ecuador, Perú y Chile, eje central dentro de esta importante iniciativa.

A la fecha, gracias al esfuerzo de las instituciones especializadas que hacen parte de esta importante iniciativa regional, se ha logrado generar información oportuna y relevante para la toma de decisiones estratégicas, frente a los efectos ya conocidos de los eventos ENOS, que históricamente han impactado las condiciones socioeconómicas en cada uno de los países miembros.

2. ANTECEDENTES

La zona de estudio, en la última década, ha estado afectada por varios eventos El Niño y La Niña de distinta intensidad. Por ejemplo, la zona ecuatorial registró un evento La Niña 2010-2011 que afectó la costa sudamericana con una Anomalía de la Temperatura Superficial del Mar (ATSM) de hasta -2°C en la zona ecuatorial en septiembre, generando fuertes precipitaciones e inundaciones en la costa colombiana (Euscategui & Hurtado, 2011) en los meses de agosto a octubre 2010 (BAC; Ago, Set, Oc-2010). Estas condiciones frías se mantuvieron de forma débil hasta marzo 2012 (ONI, ERSST.v5). Posterior a este evento las condiciones de ENOS se mantuvieron neutras hasta octubre de 2014. Entre noviembre de 2014 y mayo de 2016 en la zona ecuatorial del Pacífico se desarrolló un evento El Niño de carácter fuerte, uno de los eventos más intensos de los últimos 50 años, solo comparable con los eventos El Niño 1982/1983 y El Niño 1997/1998 de magnitud muy fuerte (Enfield, 1998), que afectó toda la zona del Pacífico Oriental (Hansen, 1990; Fuenzalida et al., 1999; Blanco et al., 2002). En agosto 2016 se presentó un nuevo periodo frío La Niña de carácter débil en la región central del Pacífico (CPC/enso_disc_nov2016) que se mantuvo hasta diciembre del mismo año.



Por otro lado, en la región Niño 1+2 desde diciembre de 2016 hasta mayo 2017, se presentó el evento El Niño “Costero” de magnitud moderada para Perú (Informe Técnico Extraordinario N°001-2017/ENFEN). Desde abril de 2017 hasta marzo de 2018 las condiciones pasaron de neutras a frías débiles, presentando un panorama La Niña de magnitud débil en el Pacífico Central, mientras que en la región Niño 1+2, según el Índice Costero El Niño (ICEN, Perú), éste evento alcanzó una magnitud moderada (Comunicado oficial ENFEN N°3-2018). Posteriormente desde abril hasta junio 2018, las condiciones tanto en el océano Pacífico ecuatorial central y oriental se mantuvieron neutras (CPC/enso_disc_12julio2018). Un evento cálido El Niño de carácter débil fue declarado a partir del mes de enero de 2019 y la mayoría de los modelos en IRI/CPC pronostican que El Niño permanecerá durante el 2019, con anomalías en las ATSM en la región de El Niño-3.4 +0,5°C y +1,0°C (NOAA, 2019; BAC N°341; BAC N°343).

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General

Documentar la variabilidad de las propiedades del océano y la atmósfera adyacente en el Pacífico Sudeste en septiembre-octubre de 2019 con la finalidad de anticipar oportunamente la posible ocurrencia de un evento ENOS a partir de noviembre/diciembre de 2019 a marzo/abril de 2020.

3.2. Objetivos Específicos

- Describir las condiciones océano-atmosféricas a macro escala en el Pacífico Tropical y sus efectos en la dinámica regional.
- Describir las condiciones oceanográficas en el Pacífico Tropical y sur oriental registradas durante el periodo del crucero.
- Analizar las condiciones océano-atmosféricas durante el periodo del crucero para contribuir al diagnóstico y previsión de condiciones ENOS en la región.

4. METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES

El Crucero se realizará entre los meses de septiembre y octubre de 2019, de conformidad con el presente Plan de Ejecución. La fecha del zarpe de cada una de las naves de investigación para el inicio de los cruceros, deberá ser comunicada a la CPPS hasta mediados de agosto de 2019. A continuación, se presentan las actividades y la metodología a desarrollar durante el crucero regional.

- Evaluar la actividad de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) y la acción del Anticiclón del Pacífico Sur (APS) y su forzamiento en la dinámica regional y local.
- Evaluar la distribución de la temperatura, salinidad, oxígeno disuelto y nutrientes, hasta 500 m.
- Evaluar la distribución de la temperatura, salinidad, oxígeno disuelto hasta 1000 m en estaciones seleccionadas.
- Estimar las corrientes marinas en el PSE, a través de métodos directos (satelital).
- Determinar la distribución de la capa de mínima de oxígeno y su asociación con la dinámica marina, particularmente con las corrientes subsuperficiales desde Colombia hasta Chile.
- Caracterizar la distribución de masas de agua y zonas frontales en la región.



- Determinar la productividad marina en términos de los nutrientes inorgánicos disueltos y en función de la Clorofila a , biomasa y análisis cualitativos del plancton.

Oceanografía Física

Utilizando perfiladores CTD SBE 19 o similares, se realizarán mediciones de temperatura y salinidad, en la columna de agua hasta 500 m y hasta 1000 m de profundidad en estaciones seleccionadas, en el perfil latitudinal de Colombia a Chile (aproximadamente 100 millas náuticas de la costa). Los datos serán tomados por un CTDO de acuerdo al software *Seasoft* (Manual de procesamiento de datos tomados por CTDO) y CPPS (2015). Se realizarán análisis de corrientes marinas mediante métodos directos (Satelital).

Oceanografía Química

Se determinará el contenido de oxígeno (mililitros por litros) con el equipo CTDO, y se recolectarán muestras de agua para analizar el contenido de oxígeno disuelto por el método Winkler modificado por Carpenter (1965) para fines de calibración del sensor de oxígeno del CTDO. Asimismo, se coleccionarán muestras de nutrientes a profundidades estándar hasta los 500m de profundidad, empleando para este fin, una roseta multimuestreadora con botellas Niskin. Para los análisis de Oxígeno y nutrientes se utilizará la metodología descrita por Morris & Riley (1963); Carritt D, Carpenter J. (1966); Holm-Hansen, O., et al. (1965); Wood, *et. al.*, (1967); Strickland J D H, Parsons T. R. (1972); Grasshoff *et al.*(1983) o Holmes *et al.* (1999), según sea el caso. Con la finalidad de evaluar la Zona de Mínima de Oxígeno (<0.5 mL/L), se analizarán los datos registrados con CTDO.

Oceanografía Biológica

Se realizará el análisis cualitativo y cuantitativo de las muestras obtenidas de fitoplancton y zooplancton en las estaciones del crucero oceanográfico.

Se coleccionarán muestras de agua para los análisis de clorofila- a a profundidades estándar (0, 10, 20, 30, 50, 75 y 100 m), estas serán filtradas *in situ* y los filtros serán congelados para su posterior análisis en tierra. En el laboratorio se efectuarán los análisis de clorofila empleando el método de fluorometría descrito en el Manual de SCOR - UNESCO (1963), en Parsons et al. (1984) o en Jeffrey et al., (1997).

Meteorología

Se realizará análisis de temperatura del aire, presión atmosférica, vientos (velocidad y dirección) a nivel regional, a partir de fuentes de datos internacionales (satelitales). Los datos meteorológicos recolectados a nivel local, serán empleados en cada uno de los países miembros para correlacionar y analizar procesos oceanográficos.

5. COORDINACIÓN

El XXII Crucero Regional considera diferentes niveles de coordinación para su adecuada ejecución. Estos niveles y sus actividades se señalan a continuación:



- **Coordinación Nacional del XXII Crucero Regional.** La ejecución cruceros nacionales está bajo la responsabilidad de las Instituciones especializadas (IE) coordinadoras en cada país. El Comité Coordinador del presente Crucero Oceanográfico Regional es presentado en la Tabla 1.

Tabla 1. Integrantes del Comité Coordinador del XXII Crucero Oceanográfico Regional

País	Instituciones Especializadas	Investigador	Coordinación Científica
Colombia	Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico/ Dirección General Marítima (CCCP/DIMAR)	Capitán de Fragata Carlos Andrés Martínez Ledesma	Nacional y Regional
Ecuador	Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR)	TNNV –TNC Leonardo Alvarado Director de Oceanografía Naval	Nacional
Perú	Instituto del Mar del Perú (IMARPE)	Oce. Carmen Grados Quispe	Nacional
Chile	Instituto de Fomento Pesquero (IFOP)	Oce. Hernán Reyes Rivas	Nacional y Regional

Estas instituciones son responsables del cumplimiento de los objetivos del crucero en su país y de la preparación de los informes ejecutivos, preliminares y nacionales. Asimismo, deberán remitir oportunamente los datos de los respectivos informes para su consolidación.

- **Coordinación Científica Regional del XXII Crucero Regional.** Acorde con la coordinación anual, este año la coordinación científica regional es asumida por Colombia.

El Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico (CCCP) es responsable de consolidar la información de las componentes y bases de datos nacionales, así como de la presentación de los informes asociados oportunamente. Asimismo, la coordinación regional es responsable de conducir diferentes iniciativas científicas acordadas por el Comité, en coordinación con la Dirección de Asuntos Científicos y Recursos Pesqueros de la CPPS, y gestionar las reuniones regionales sean estas presenciales o por videoconferencia.

- **Coordinación General del XXII Crucero Regional.** La coordinación general del XXII Crucero Regional es asumida por la Dirección de Asuntos Científicos y Recursos Pesqueros de la CPPS. Asimismo, la CPPS facilitará los mecanismos y herramientas disponibles para la realización de videoconferencias de seguimiento y cumplimiento del Plan de Trabajo Anual (Apéndice 1).
- El Sr. Marcelo Nilo, Director de Asuntos Científicos y Recursos Pesqueros de la CPPS es el Coordinador General del XXII Crucero Regional.

6. PLATAFORMAS OCEANOGRÁFICAS Y FECHAS DE ZARPE

El Crucero Regional es un esfuerzo sinérgico de instituciones especializadas en la costa occidental de Sudamérica. Así, desde sus inicios, se realiza de forma sincronizada, en lo posible, gracias a programas de investigación institucionales sistemáticos.



Las instituciones especializadas ejecutoras del XXII Crucero Regional disponen de plataformas oceanográficas, siendo las más representativas y empleadas durante estos años: el ARC Gorgona (<http://www.cccp.org.co/index.php/galeria-de-videos/viewcategory/2/equipos-y-plataformas-de-investigacion>) de Colombia, el BAE Orión (<https://www.inocar.mil.ec/web/index.php/institucion/plataformas-de-investigacion>) de Ecuador, el BIC José Olaya y BIC Humboldt (http://www.imarpe.pe/imarpe/index.php?id_seccion=I01720000000000000000) y el BAP Carrasco de la DIHIDRONAV (<https://www.dhn.mil.pe/carrasco/>) del Perú y el B/I Abate Molina (<https://www.ifop.cl/abatemolina/historia/>) de Chile.

En la siguiente tabla se detallan las plataformas oceanográficas que participarán en el XXII Crucero Regional y las fechas estimadas de inicio y término de los mismos y que serán confirmadas a mediados de agosto.

Tabla 2. Información de las plataformas de investigación y fechas tentativas de los cruceros a realizarse por los Estados miembros (fechas por confirmar).

País	Institución especializadas	Buque	N° días	Fecha de inicio/término
Colombia	CCCP/DIMAR	ARC Malpelo	30	Del 4 de septiembre al 4 de octubre 2019
Ecuador	INOCAR	BAE Orión	27	Del 3 al 30 de septiembre 2019
Perú	IMARPE	BIC José Olaya del IMARPE, DHN, (BAP-DHN)	40	15 septiembre al 25 de octubre 2019
Chile	IFOP	B/I Abate Molina	32	15 de septiembre al 17 de octubre 2019.

7. PROGRAMA DE INTERCAMBIO DE INVESTIGADORES

El Programa de Intercambio de Investigadores en el marco del Crucero Regional Conjunto de Investigación Oceanográfica en el Pacífico Sudeste, se estableció con el fin de promover el fortalecimiento de capacidades e intercambio de experiencias entre los investigadores de los países integrantes de la CPPS. Durante la presente edición del crucero oceanográfico, se propone el intercambio de investigadores entre instituciones especializadas, para lo cual, el país interesado debe presentar su propuesta antes del día 28 junio 2019, y posteriormente esta sería pondría en consideración para su aprobación, a través de una videoconferencia de acuerdo con la programación establecida en el anexo 27 julio 2019.

El investigador de intercambio deberá presentar un informe técnico (un mes después del término de la comisión), en donde se registren los resultados obtenidos de acuerdo con los objetivos establecidos en la propuesta nacional.

8. INFORMES

8.1. Informe Ejecutivo. Los Coordinadores Nacionales elevarán a la CPPS y al Coordinador Científico del Crucero Regional un Informe Ejecutivo Nacional que señale el diagnóstico de las condiciones observadas. Este informe debe contener los datos de las estaciones realizadas e



información superficial de temperatura, salinidad, sus anomalías (temperatura, salinidad), que estén disponibles y contenido de oxígeno disuelto, como también la profundidad observada de la isoterma de 15°C y/o 20°C y cartas con la intensidad y dirección de los vientos a nivel superficial. Se deberá incluir también una transecta de temperatura, salinidad y oxígeno que cada país considere referente del escenario oceanográfico evaluado. El Informe Nacional deberá incluir la lista de los especialistas participantes en su crucero, así como una fotografía de grupo de los investigadores y comando del buque. Se define como fecha para la entrega de los insumos para la generación de este informe, el día 08 de noviembre 2019.

Estos insumos permitirán elaborar el Informe Ejecutivo Regional a presentar en la XXVIII Reunión del Comité Científico Regional ERFEN (03 de diciembre 2019) en apoyo al diagnóstico del escenario climatológico a corto plazo y previsión de las condiciones ambientales del primer trimestre de 2020.

8.2. Informe Final. Cada país deberá entregar un informe completo Nacional y sus bases de datos tanto superficiales como verticales, y de las variables comprometidas en el plan de crucero regional, para la elaboración del informe final del XXII Crucero Regional. La fecha de entrega de los informes nacionales en su componente física, será hasta 28 de marzo de 2020. El informe correspondiente a la componente biológica y química será hasta el 28 de mayo del 2020.

El informe se presentará en dos partes:

Parte I: Componente física. Este informe se circulará a los comités nacionales del Crucero Regional el 30 de abril de 2020 para su revisión. Finalmente, se someterá para su aprobación y divulgación durante la reunión de coordinación del XXIII Crucero Regional Oceanográfico.

Parte II: Componente biológica y química. Este informe se circulará a los comités nacionales del Crucero Regional el 28 de julio de 2020 para su revisión. Se proporcionará un periodo de 30 días para la presentación de observaciones finales por parte de las delegaciones nacionales. Este documento se someterá a aprobación bajo la modalidad de videoconferencia el día 28 de agosto 2020.

Además, con el fin de contextualizar los resultados del presente Crucero Regional en el marco de la interacción océano-atmósfera a escala regional del Pacífico Tropical, se emplearán índices climáticos.

Estos informes se presentarán para su publicación digital en las plataformas electrónicas de las instituciones participantes y en la CPPS. La edición de los informes está a cargo del Comité Coordinador del Crucero Regional.

La Secretaría General de la CPPS gestionará la asignación de un código ISBN para el informe completo aprobado.

8.3 Forma de entrega: El documento se debe entregar siguiendo el mecanismo oficial, en un formato digital para posibilitar su edición.



9. REFERENCIAS

Blanco, J. L., M.-E. Carr, A. C. Thomas & P. T. Strub, 2002. Hydrographic conditions off northern Chile during the 1996–1998 La Niña and El Niño events. *J. Geophys. Res. Oceans*, 107 (C3): 3-1-3-19

CIIFEN. 2010a. Boletín de las condiciones océano-atmosféricas agosto 2010. http://www.ciifen.org/index.php?option=com_content&view=article&id=185:boletin-ciifen-agosto-2010&catid=65&Itemid=72&lang=es

CIIFEN. 2010b. Boletín de las condiciones océano-atmosféricas septiembre 2010. http://www.ciifen.org/index.php?option=com_content&view=article&id=280:boletin-ciifen-septiembre-2010&catid=65&Itemid=72&lang=es

CIIFEN. 2010c. Boletín de las condiciones océano-atmosféricas diciembre 2010. http://www.ciifen.org/index.php?option=com_content&view=article&id=333

ENFEN, 2016. Informe Técnico Extraordinario N°001-2017/ENFEN. El Niño Costero diciembre 2016. <http://www.infocoders.com/projects/ENFEN/download/informe-tecnico-enfen-ano-2017/?wpdmdl=578&refresh=5b4391dee959d1531154910>

ENFEN, 2017. Informe Técnico Extraordinario N°001-2017/ENFEN. El Niño Costero diciembre 2017. http://www.imarpe.pe/imarpe/archivos/informes/imarpe_infcto_informe_tecnico_extraordinario_001_2017.pdf

ENFEN, 2018. Comunicado oficial N° 07-2018. <http://enfes.gob.pe/download/comunicado-oficial-2018-07/?wpdmdl=1353&refresh=5b437bde63d51531149278>

Euscátegui, C. & G., Hurtado. 2011. Análisis del Impacto del fenómeno “La NIÑA” 2010-2011 en la hidroclimatología del país.

Fuenzalida, R., W., Schneider, J., Garcés-Vargas, L., Bravo, & C, Lange. 2009. Vertical and horizontal extension of the oxygen minimum zone in the eastern South Pacific Ocean. Part II: Topical Studies in Oceanography, 56(16), 992-1003.

NOAA. 2018. El NIÑO/SOUTHERN OSCILLATION (ENSO) DIAGNOSTIC DISCUSSION. http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/enso_advisory/ensodisc_Sp.shtml

BAC 2017, Boletín de Alerta Climático correspondientes a los meses de abril (BAC319). <http://www.cpps-int.org/index.php/nodo-de-conocimiento/nodo-océano/bac>

Carpenter, J.H. 1965. The Chesapeake Bay Institute Technique for the Winkler dissolved oxygen method. *Limnol. and Oceanogr.*, 10: 141-143.

Carritt D, Carpenter J. 1966. Comparison and evaluation of currently and employed modifications of Winkler method for determination of dissolved oxygen in sea water. *J. Mar. Res.* 24:286-318.

CPPS. 2018. Boletín de Alerta Climática N° 333, junio 2018.



- CPPS. 2015. Protocolo del Uso del CTD Sea - Bird y Procesamiento de Datos. Comisión Permanente del Pacífico Sur - CPPS. Guayaquil, Ecuador. 23 p.
- CPPS. 2003. Comisión Permanente del Pacífico Sur. Convenios, Acuerdos, Protocolos, Declaraciones, Estatuto y Reglamento de la CPPS. Guayaquil, Ecuador.
- Holmes, R.M., A. Aminot, R. K erouel, B.A. Hooker & B. Peterson. 1999. A simple and precise method for measuring ammonium in marine and freshwater ecosystems. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 56:1801-1808.
- Holm-Hansen, O., C. J. Lorenzen, R. W. Holmes, AND J. D. H. Strickland. 1965. Fluorometric determination of chlorophyll. *J. Conseil, Conseil Perm. Intern. Exploration Mer*, 30: 3-15.
- Jeffrey, S. W., R. F. C. Mantoura y S. W. Wright. 1997. Phytoplankton pigments in oceanography: methods. *Monographs on Oceanographic Methodology*. SCOR & UNESCO
- Morris & Riley. 1963. Determination of nitrate. En: Strickland, J.D. & T.R. Parson (Eds). *A practical handbook of seawater analysis*, Ottawa. *Bull. Fish. Res. Board Can.*, 167:71-76 pp.
- OMM. 2015. Organizaci n Meteorol gica Mundial. Manual del Sistema Mundial de Observaci n. Volumen I. OMM N  544.
- Parsons, T.R., Y. Maita & C.M. Lalli. 1984. *A manual of chemical and biological methods for seawater analysis*. Pergamon Press, New York, 173 pp.
- Strickland J D H, Parsons T. R. 1972. *A practical handbook of seawater analysis*. Volume 167 of Fisheries Research Board of Canada.
- Wood, E.D., Armstrong, F. A. & Richards, F.A. (1967). Determination of nitrate in the sea water by cadmium copper reduction to nitrite. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 47, 23-31.
- UNESCO. 1983. *Chemical methods for use in marine environmental monitoring*. Intergovernmental Oceanographic Commission.



APÉNDICE. 1: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Ítem	Fecha	Actividad	Producto / Comentario
I.	28 de junio 2019	Entrega de propuestas de intercambio de investigadores por parte de los estados miembros interesados.	Documento resumen con información del alcance de la actividad de intercambio, objetivos y presupuesto.
II.	15 de julio de 2019	Videoconferencia para revisión de las fechas de zarpe de los cruceros oceanográficos, así como la presentación de las propuestas de intercambio de investigadores.	Fecha de zarpe definida
III.	27 julio 2019	Presentación oficial de propuestas de intercambio vía videoconferencia para fines de evaluación y aprobación final.	Propuesta de intercambio de investigadores aprobada
IV.	08 de noviembre de 2019	Presentación del Informe Ejecutivo Nacional del crucero y bases de datos. En caso de no disponer de la información del crucero, se entregará en esta misma fecha, un informe de la condición local utilizando otras fuentes.	Insumo para elaborar el Informe Ejecutivo Regional.
V.	20 de noviembre 2019	Videoconferencia para finalizar la discusión del informe ejecutivo regional, para suministrar posibles observaciones finales.	Informe Ejecutivo Regional
VI.	03 de diciembre 2019	Presentación informe ejecutivo en la XXVIII de la reunión del CCR ERFEN.	Informe Ejecutivo Regional
VII.	28 de marzo 2020	Entrega de informe nacional componente físico	informe nacional componente físico
VIII.	28 de mayo 2020	Entrega de informe nacional componente químico	informe nacional componente biológico y químico
IX.	28 de julio 2020	Elaboración informe regional componente físico	informe regional componente físico
X.	28 de septiembre 2020	Elaboración informe regional componente químico	informe regional componente biológico y químico
XI.	28 de agosto 2020	Revisión final Informe regional Parte I componente física	Informe regional parte I componente física



APÉNDICE. 1: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES (Cont.)

Ítem	Fecha	Actividad	Producto / Comentario
XII.	28 de octubre 2020	Revisión final Informe regional Parte II componente química	Informe regional parte II componente química
XIII.	15 de enero 2021	Elaboración y revisión Informe regional completo (componente físico y químico)	Informe regional completo
XIV.	15 de febrero 2021	Se circulará el informe de acuerdo con el capítulo 8	Informe regional consolidado



APÉNDICE. 2: FORMATOS PARA EL INTERCAMBIO DE DATOS

1. Presentación de datos e información: formato básico.

Fecha [aaaa-mm-dd]	Hora [hh:mm:ss]	Latitud [deg]	Longitud [deg]
ADATAA01	AHMSAA01	ALATGP01	ALONGP01

2. Presentación de datos e información: datos oceanográficos físicos.

Fecha [aaaa-mm-dd]	Hora [hh:mm:ss]	Latitud [deg]	Longitud [deg]	Presión [dbar]	No. Estaciones	Temperatura [degC]	QF [IODE]	Salinidad [ppt]	QF [IODE]	O2 [ml/L]	QF [IODE]
ADATAA01	AHMSAA01	ALATGP01	ALONGP01	PRESR01		TEMPST01	FLAGIODE	SSALST01	FLAGIODE	DOXYSU01	FLAGIODE

Fecha [aaaa-mm-dd]	Hora [hh:mm:ss]	Latitud [deg]	Longitud [deg]	Presión [dbar]	No. Estaciones	Anomalía Temperatura [degC]	Anomalía Salinidad [ppt]
ADATAA01	AHMSAA01	ALATGP01	ALONGP01	PRESR01			

Nota: las anomalías se presentarán para fines de elaboración del informe regional, mas no serán incorporadas en la base de datos.

3. Presentación de datos e información: datos meteorológicos.

Fecha [aaaa-mm-dd]	Hora [hh:mm:ss]	Latitud [deg]	Longitud [deg]	No. Estaciones	Presión Atmosférica [mBar]	Dirección del Viento [deg]	Velocidad del Viento [m/s]	Temperatura del Aire [degC]
ADATAA01	AHMSAA01	ALATGP01	ALONGP01		CAPHZZ01	EWDASS02	EWSBSS01	CTMPZZ01

4. Presentación de datos e información: datos oceanográficos químicos.

Fecha [aaaa-mm-dd]	Hora [hh:mm:ss]	Latitud [deg]	Longitud [deg]	No. Estaciones	Presión [dbar]	Nitrato [µgat/l]	QF [IODE]	Nitrato [µgat/l]	QF [IODE]	Fosfatos [µgat/l]	QF [IODE]	Silicatos [µgat/l]	QF [IODE]	Cl a [mg/m ³]	QF [IODE]
ADATAA01	AHMSAA01	ALATGP01	ALONGP01		PRESR01		FLAGIODE		FLAGIODE		FLAGIODE		FLAGIODE		FLAGIODE



APÉNDICE. 3: LISTADO DE TRANSECTAS ZONAL POR PAÍS Y MERIDIONAL DE LA REGIÓN

Número	País	Latitud	Referencia Geográfica
01	Colombia	04°00' N	Buenaventura
02	Colombia	02°00' N	Tumaco
03	Ecuador	02°00'S	La Libertad
04	Perú	05°00'S	Paita
05*	Perú	06°15'S	Punta Falsa
06	Perú	09°00'S	Chimbote
07	Perú	12°50'S	Callao
08	Perú	15°30'S	San Juan
09	Chile	18°25'S	Arica
10	Chile	19°40'S	Punta Junín
11	Chile	21°00'S	Punta Lobos
12	Chile	22°20'S	Punta Copaca
13	Chile	23°40'S	Antofagasta
14	Meridional	~100 mn de la costa	Colombia a Chile

APÉNDICE. 4: ESTRUCTURA DEL INFORME

Se presenta la estructura del contenido de los informes nacionales y regionales, con una breve descripción del contenido de algunos capítulos. La estructura del documento es la siguiente:

Número capítulo	Capítulo	Observaciones
1	Resumen	Se debe realizar basado en las conclusiones del informe. Máximo 300 palabras.
2	Introducción	Contexto general de lo realizado en cada uno de los países, sin redundar en información presente en Antecedentes.
3	Antecedentes	Contexto local, que describa las condiciones océano-atmosféricas registradas en cada uno de los países.
4	Objetivos	Objetivo general y específicos
5	Metodología	<p>Siguiendo los lineamientos expuestos en este documento, haciendo relación a cada una de las variables consideradas en el informe nacional (incluir referencias bibliográficas en el mejor de los casos, en caso de no existir una, documentar claramente el procedimiento realizado y las razones de su aplicación).</p> <p>En caso de aplicar información secundaria (datos satelitales, entre otros), estos deben ser presentados para toda el área de estudio regional (7°N a 24°S, y desde la línea de costa de Sudamérica hasta 92°O). Lo anterior, para ser incluidas en el informe regional sin mayor problema, aprovechando con ello los textos más elaborados y completos que los países entreguen y que están en el marco del objetivo del crucero y los resultados en su zona.</p>
6	Resultados	<p>Los resultados se dividen en dos componentes, el componente meteorológico y el componente oceanográfico. Éste último, presentará a su vez información relacionada con la oceanografía física.</p> <p>1.- Los resultados deben ser breves (no más de 5 líneas) y tener observaciones exclusivas de la variable analizada, sin asociarlas o deducir otras, lo cual debe ir en DISCUSION.</p> <p>2.- Los resultados de las transectas verticales se hará por variable y abarcando todas las secciones verticales en un texto no mayor a 7 líneas. Es decir, no deben hacerse resultados por transecta, sino más bien en modo general del comportamiento de la variable en conjunto. Recordar que el crucero tiene 14 transectas (incluyendo la de ~100</p>



		<p>mn) y al menos 3 variables, lo que hace muy difícil abordar el texto final de otra forma.</p> <p>3.- los resultados deben estar avalados por figuras locales o regionales que estarán incluidas en el informe y sus datos correspondientes en la base de datos para que el editor pueda hacer las figuras regionales o unificar escala de colores para el informe final.</p>
7	Discusión	<p>1. Entregar una discusión que incluya todas las variables expuestas en resultados, ya que si están en el informe es porque entregan alguna información relevante para cumplir con el objetivo general.</p> <p>2. No exponer o detallar nuevamente resultados, sino que más bien discutir lo que se puso en el capítulo anterior, en base a la variable en particular y la asociación de ésta con otras. Esto permitirá identificar procesos particulares o definir condiciones locales o regionales.</p>
8	Conclusiones	<p>1.- Breves. No mayor a 3 líneas</p> <p>2.- Resaltar lo más relevante definido en la discusión en base a la información expuesta.</p> <p>3.- Si se ponen conclusiones asociadas a otros trabajos que resaltan la condición local o regional en base a datos del crucero, estos deben ser breves en un contexto complementario.</p>
9	Recomendaciones	<p>Sugerencias que permitan la mejora continua en el marco del desarrollo de los cruceros oceanográficos. Opcional.</p>
10	Reconocimientos	<p>Se destaca la participación de las delegaciones y el aporte de la CPPS en el cumplimiento de este objetivo.</p>
11	Bibliografía	<p>Aplicar formato APA en su última versión.</p>
12	Anexo	<p>1. Figuras y tablas. Para el caso de las figuras, se deben aplicar las escalas de colores definidas y consensuadas de manera previa durante la primera videoconferencia del 21 de julio 2015, y posibles ajustes propuestos durante XXII reunión CC-CR.</p> <p>Con respecto a las tablas se plantea lo siguiente:</p> <p>2. Crucero realizado por cada país, fechas, número de estaciones y variables medidas.</p> <p>3. Instituciones y personal científico participante en el Crucero Regional Conjunto de Investigaciones Oceanográficas en el Pacífico Sudeste.</p> <p>4. Comité coordinador del Crucero Regional Conjunto de Investigaciones oceanográficas en el Pacífico Sudeste.</p>

APÉNDICE. 5: DISTRIBUCIÓN DE LAS ESTACIONES OCEANOGRÁFICAS EN EL XXII CRUCERO REGIONAL CONJUNTO

