

### Anexo III

### ARCAL 2024/2025

### Formulario para Presentación de Propuesta de Proyecto

Región	América Latina y Caribe		
Acuerdo regional/de cooperación (si procede)	ARCAL	Nº de prioridad otorgado por el acuerdo regional/de cooperación (para conceptos propuestos bajo los auspicios de los acuerdos regionales/de cooperación)	M3
Título	Fortaleciendo las capacidades regionales de América Latina y el Caribe en el uso de técnicas nucleares e isotópicas para aumentar el conocimiento de los estresores que afectan las zonas costeras y contribuir a la gestión sostenible de los recursos marinos.		
Esfera de actividad	Ambiente (AM)		
Nombres y datos de contacto de las contrapartes del proyecto y las instituciones de contraparte (comenzando con la contraparte principal)	<b>Contraparte principal</b> País: Colombia <ul style="list-style-type: none"><li>Institución: Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives de Andréis” - INVEMAR</li><li>Persona de contacto: Dra. Luisa Fernanda Espinosa Díaz</li><li>Datos de contacto: <a href="mailto:luisa.espinosa@invemar.org.co">luisa.espinosa@invemar.org.co</a></li></ul> <b>Instituciones Contrapartes</b>  País: Argentina <ul style="list-style-type: none"><li>Institución: CONICET</li><li>Persona de contacto: Betina J. Lomovasky</li><li>Datos de contacto: <a href="mailto:lomovask@mdp.edu.ar">lomovask@mdp.edu.ar</a></li></ul> País: Belice <ul style="list-style-type: none"><li>Institución: Universidad de Belice</li><li>Persona de contacto: Jair Valladarez</li><li>Datos de contacto: <a href="mailto:jvalladarez@ub.edu.bz">jvalladarez@ub.edu.bz</a></li></ul> País: Costa Rica <ul style="list-style-type: none"><li>Institución: Universidad de Costa Rica</li><li>Persona de contacto: Alvaro Morales</li><li>Datos de contacto: <a href="mailto:alvaro.morales@ucr.ac.cr">alvaro.morales@ucr.ac.cr</a></li></ul> País: El Salvador <ul style="list-style-type: none"><li>Institución: Universidad del Salvador</li><li>Persona de contacto: Oscar Amaya</li><li>Datos de contacto: <a href="mailto:oscar.amaya@ues.edu.sv">oscar.amaya@ues.edu.sv</a></li></ul> País: Honduras <ul style="list-style-type: none"><li>Institución: Centro de Estudios y Control de Contaminantes (CESCCO)</li><li>Persona de contacto: Carlos Alberto Thompson</li><li>Datos de contacto: <a href="mailto:carlosalbertothompson@yahoo.com">carlosalbertothompson@yahoo.com</a></li></ul>		

	<p>País: México</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Institución: Universidad Nacional Autónoma de México</li> <li>• Persona de contacto: Carolina Ruiz</li> <li>• Datos de contacto: <a href="mailto:caro@ola.icmyl.unam.mx">caro@ola.icmyl.unam.mx</a></li> </ul> <p>País: Panamá</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Institución: Universidad Tecnológica de Panamá</li> <li>• Persona de contacto: Kathia Tamara Broce Mack</li> <li>• Datos de contacto: <a href="mailto:Kathia.broce@utp.ac.pa">Kathia.broce@utp.ac.pa</a></li> </ul> <p>País: Perú</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Institución: Instituto del Mar de Perú (IMARPE)</li> <li>• Persona de contacto: Michelle Graco</li> <li>• Datos de contacto: <a href="mailto:mgraco@imarpe.gob.pe">mgraco@imarpe.gob.pe</a></li> </ul> <p>País: Venezuela</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Institución: Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas</li> <li>• Persona de contacto: Juan A. Alfonso</li> <li>• Datos de contacto: <a href="mailto:alfonso.ja@gmail.com">alfonso.ja@gmail.com</a></li> </ul>
<p><b>Análisis de los problemas/deficiencias/necesidades regionales</b></p>	<p>En el Anexo 1 se adjuntan documentos de apoyo.</p> <p><b>1. Problema general:</b></p> <p>A nivel global una de las principales preocupaciones es la calidad del agua y sus efectos sobre el hábitat y los recursos marinos. En lo transcurrido del último siglo, las actividades realizadas por el ser humano han ocasionado cambios y transformaciones en los sistemas atmosférico, hidrosférico, geosférico y biosférico, como respuesta al incremento de la población y la consecuente demanda de recursos para suplir sus necesidades (UNEP, 2022).</p> <p>En la región de América Latina y el Caribe (LAC), los mares y océanos proporcionan medios de subsistencia y seguridad alimentaria para los residentes de la región, cerca del 70 % de los países que la conforman poseen mayoritariamente territorio marino; poco más del 27 % de la población se encuentra ubicada en la zona costera; aproximadamente 2.3 millones de personas participan directa o indirectamente de actividades pesqueras; el turismo es un renglón principal de la economía, y de las 258 ecorregiones marinas presentes en el mundo, LAC posee la mayor cantidad (47; Trambutti y Gómez, 2022).</p> <p>La biodiversidad única que alberga el medio marino costero de LAC, como lo son los pastos marinos, las lagunas costeras, los arrecifes de coral, los manglares, las playas rocosas y arenosas, las zonas de afloramiento costero, varios tipos de fondos marinos, entre otros, favorecen el suministro de todos los servicios ecosistémicos: aprovisionamiento (pesca), cultura (turismo, recreación), regulación (absorción de CO<sub>2</sub>, regulación del clima), y soporte (producción biológica, flujo de energía, hábitat), constituyendo al territorio marino y costero en uno de los principales ejes de desarrollo económico de la región LAC (Lemay, 1998; CAF, 2017) y en un patrimonio natural de alto</p>

	<p>valor que requiere esfuerzos de gestión, protección, y conservación (Trambutti y Gómez, 2022).</p> <p>Pese a los múltiples beneficios locales y globales que representa la zona marino costera de LAC, las alteraciones en los componentes biofísicos se han traducido en deterioro de la zona marino costera, ocasionando un desarrollo económico limitado, problemas de salud humana y un impacto negativo en la biodiversidad de los ecosistemas asociados (CEPAL &amp; Unión Europea, 2017).</p> <p>Las actividades antropogénicas han generado deterioro de la calidad del agua por la contaminación con materia orgánica, contaminantes orgánicos persistentes y microplásticos, entre otros, que son la causa de que, en la actualidad, la gran mayoría de países de la región se hayan visto afectados en términos de pérdida del hábitat, biodiversidad, y servicios ecosistémicos como turismo, pesca, seguridad alimentaria, control de la erosión y regulación del clima (Trambutti y Gómez, 2022), representando un riesgo para la conservación y el desarrollo sostenible de los ecosistemas marinos de la región y la salud humana. Sumado a esto, el deterioro de la calidad del agua, relacionado también con los efectos del cambio climático, conlleva a tomar acciones colectivas y urgentes para mitigar los impactos.</p> <p>Las problemáticas relacionadas con el deterioro de la calidad de los ecosistemas marinos y costeros, son comunes en la mayoría de los países de la región y además tienen un alcance transfronterizo. Si bien existen capacidades regionales, no hay la suficiente información ni capacidad analítica disponible en todos los países para estudiar estresores como contaminación por hidrocarburos, compuestos de preocupación emergente, metales pesados y microplásticos, acidificación oceánica, eutrofización y floraciones algales nocivas; ni para evaluar el impacto de estos estresores en los ecosistemas marinos y costeros.</p> <p>Las autoridades de los países de la región no han sido ajenas a los problemas de contaminación que ponen en riesgo la conservación y el aprovechamiento sostenible de los ecosistemas marinos y costeros en sus territorios, y aunque existen algunas medidas para afrontar el problema, en muchos casos han resultado insuficientes para revertir la acelerada degradación de estos ecosistemas.</p> <p>Una de las dificultades que tienen los países para afrontar el problema, es que la información científica de base que sirva para comprender los procesos y problemas de contaminación ambiental causados por estresores marinos (plásticos, acidificación, eutrofización, contaminación, cambios globales) es escasa, y en algunos países, no existe un programa de monitoreo de estresores, lo cual dificulta la evaluación de los impactos que afectan perjudicialmente los recursos marinos, la salud humana, la reducción de atractivos naturales y las actividades económicas de la región.</p> <p>Adicionalmente, la articulación regional para monitorear los estresores marino</p>
--	---

	<p>costeros y atender las emergencias ambientales nacionales y transnacionales en zonas marinas y costeras es deficiente. Las capacidades técnicas de algunos países miembros LAC para monitorear los estresores identificados mediante técnicas nucleares, isotópicas y convencionales están aún en desarrollo y pocos países miembros de ARCAL cuentan con laboratorios acreditados bajo la norma ISO17025:2017 o con metodologías analíticas reconocidas que permitan generar datos científicos confiables y comparables a nivel regional. Adicionalmente, no existe un sistema de vigilancia regional que permita la accesibilidad de los datos para la evaluación ambiental e interpretaciones requeridas con la finalidad de comprender, predecir, atender y gestionar las emergencias ambientales en zona marina y costera.</p> <p><i>2. Planes o marcos regionales de desarrollo</i></p> <p>Dentro de los planes y marcos regionales desarrollados como el Perfil Estratégico Regional para América Latina y el Caribe 2016-2021 (IAEA, 2015), la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (Naciones Unidas, 2018), y la Agenda ARCAL 2030, entre otros, se han identificado diversos temas ambientales, que deben ser atendidos de manera colectiva y urgente, entre los cuales se destaca la conservación y uso sustentable de los océanos, mares y recursos marinos.</p> <p>Por otra parte, en el ámbito internacional, las Naciones Unidas adoptaron en 2015 los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), retos que convocan y comprometen a todos los países a abordar los desafíos ambientales, políticos y económicos actuales (Naciones Unidas, 2018). Dentro de los ODS se incluye un objetivo específico para el océano, el ODS 14, que busca a 2030, 'conservar y utilizar de manera sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible'. Adicionalmente, en el 2017, la ONU proclamó el período 2021-2030 como la Década de las Ciencias Oceánicas para el Desarrollo Sostenible, cuyo objetivo es movilizar a la comunidad científica, a los políticos, a las empresas y a la sociedad civil en torno a un programa común de investigación y de innovación tecnológica. Esta decisión de la ONU reconoce la ciencia como un prerrequisito para gestionar el océano de manera sostenible y, por lo tanto, como un pilar para la implementación y consecución de los ODS de la Agenda 2030 que se benefician de un mejor conocimiento de los océanos, particularmente el ODS 14 (UNESCO-COI, 2018; UNESCO, 2021).</p> <p>Dando continuidad al proceso de planificación que se viene adelantando en el Perfil Estratégico Regional (PER) para América Latina y el Caribe (Agenda ARCAL 2030) y los compromisos frente a la Década de las Ciencias Oceánicas para el Desarrollo sostenible, particularmente el reto “Un océano limpio, en donde las fuentes de contaminación sean identificadas y eliminadas” (UNESCO-COI, 2018; UNESCO, 2021), este proyecto de carácter regional busca mantener a la cooperación entre países de LAC que hacen parte de REMARCO, para continuar fortaleciendo las capacidades de laboratorios con equipamiento y personal capacitado, ampliando así el alcance en el uso de</p>
--	--

	<p>técnicas nucleares, isotópicas, y convencionales, y demostrando la confiabilidad en los resultados reportados serán soporte para el reporte de los indicadores del ODS 14. Así mismo, fortalecer la ciencia, la tecnología y la innovación para impulsar el desarrollo de un sistema de información ambiental que permita la disponibilidad de datos para la comprensión de los procesos de deterioro de la calidad del agua que afectan los recursos marinos, la salud humana, la reducción de atractivos naturales y las actividades económicas.</p> <p><b>3. Esfuerzos realizados anteriormente</b></p> <p>En la última década, Colombia y otros países de la región han participado en cinco proyectos regionales cuyo principal objetivo ha sido el uso de técnicas nucleares para la identificación y medición de algunos estresores ambientales.</p> <p>Entre el 2008 y el 2012, se realizó el proyecto RLA/7/012 “<i>Use of Nuclear Techniques to Address the Management Problems of Coastal Zones in the Caribbean Region</i>”, en el cual se logró fortalecer a los países participantes en técnicas de muestreo de testigos de sedimento para datación y a algunos de los países participantes en el uso de técnicas nucleares para datarlos; adicionalmente se hizo la reconstrucción histórica de bahías contaminadas en la región del Gran Caribe (Ruíz-Fernández et al., 2020).</p> <p>En el período 2012 - 2014, el proyecto RLA/7/014 “<i>Designing and implementing systems for early warning and evaluation of the toxicity of Harmful Algal Blooms (HABs) in the Caribbean region</i>”, permitió a los países participantes iniciar el seguimiento de las microalgas potencialmente nocivas en la región del Gran Caribe e iniciar el uso de la técnica nuclear RBA para la determinación de biotoxinas producidas por algunos organismos del fitoplancton.</p> <p>El proyecto RLA/7/020 “<i>Establishing the Caribbean Observing Network for Ocean Acidification and its Impact on Harmful Algal Blooms, using Nuclear and Isotopic Techniques</i>”, realizado entre 2014 y 2016, fue fundamental para que 4 países de la región LAC iniciaran el fortalecimiento de capacidades en acidificación de los océanos. Entre 2018 y 2020, el proyecto RLA/7/022 “<i>Strengthening Regional Monitoring and Response for Sustainable Marine and Coastal Environments</i>” tuvo como principal resultado el establecimiento de un plan de comunicaciones para los datos técnicos y científicos que se venían colectando en los proyectos precedentes, fueran recibidos por los tomadores de decisiones; además se dio inicio al estudio de la contaminación por microplásticos en la región LAC.</p> <p>El proyecto RLA/7/025 “<i>Strengthening Capacities in Marine and Coastal Environments Using Nuclear and Isotopic Techniques</i>”, que inició en 2020 y finalizará en 2023, ha favorecido la consolidación de la Red de Investigación de Estresores Marinos-Costeros en Latinoamérica y el Caribe, de la que hacen parte 18 países de la región y la cual centra sus esfuerzos en el estudio de problemas ambientales relacionados con contaminación (contaminantes químicos, eutrofización, plásticos), floraciones algales nocivas y acidificación oceánica, buscando generar información científica con suficiente rigor técnico</p>
--	--

	<p>para contribuir a cada una de las metas planteadas en el ODS 14 y transferir efectivamente el conocimiento en pro de políticas públicas que gestionen integral y sosteniblemente los ambientes marinos y costeros (<a href="https://remarco.org/REMARCO/">https://remarco.org/REMARCO/</a>).</p> <p>Así mismo, Colombia ha liderado y ejecutado dos proyectos nacionales, entre 2012 y 2014 el proyecto COL/7/002 “<i>Developing Environmental Quality Indicators to Reduce the Degradation of Coastal Ecosystems</i>”, a través del cual se logró consolidar la técnica de datación de testigos de sedimento con <math>^{210}\text{Pb}</math> mediante el método de espectrometría alfa y se adquirió la capacidad de medir mercurio y entre 2020 y 2022, el proyecto COL/7/004 “<i>Strengthening National Capacities for Detecting Marine Biotoxins during Harmful Algal Blooms</i>” ha favorecido la articulación nacional y las capacidades técnicas de Colombia para atender los eventos de floraciones algales nocivas (FAN) y la determinar biotoxinas producidas por el fitoplancton nocivo, mediante la técnica nuclear RBA.</p> <p>La participación en estos proyectos ha permitido que la región LAC haya incursionado en la implementación de algunas técnicas nucleares e isotópicas, para avanzar en el estudio de estresores ambientales como contaminantes incluidos los microplásticos, acidificación de los océanos, eutrofización, entre otros. Los resultados obtenidos han permitido generar nuevo conocimiento fundamental para proponer mecanismos de gestión para la protección y uso sostenible de los recursos naturales.</p> <p>De forma paralela a los esfuerzos realizados desde 2008 en el marco del acuerdo ARCAL a través de los proyectos regionales de cooperación técnica para estudiar la contaminación por diferentes estresores, entre ellos los plásticos, la IAEA en el año 2021 dio lugar a NUTEC Plastics, una iniciativa que busca emplear tecnologías nucleares e isotópicas para determinar las tendencias de la contaminación por plásticos en la zona marino-costera, evaluar las vías de bioacumulación y los efectos en la biota, y plantear escenarios de riesgo con base en la información generada.</p> <p style="text-align: center;"><b>4. Propuesta de proyecto regional</b></p> <p>Es de resaltar que las capacidades adquiridas en la región LAC a través de proyectos con la IAEA han promovido el avance técnico y científico en la medición y monitoreo de algunos estresores ambientales. Por tanto, se propone un proyecto regional que permita continuar fortaleciendo y articulando a los institutos, laboratorios y personal en LAC, para que los países tengan laboratorios que cuenten con metodologías estandarizadas y validadas que puedan ser acreditadas bajo la norma ISO 17025:2017 o ser reconocidas por REMARCO. Así mismo, se busca fortalecer a laboratorios de la región con experticia en contaminación química y por microplásticos, acidificación oceánica, eutrofización, y floraciones algales nocivas, para que se conviertan en centros de referencia que asesoren y den reconocimiento a otros laboratorios de la región, de forma tal que se generen datos con suficiente rigor técnico que sean la base para realizar estudios de impacto ambiental</p>
--	---

	<p>producidos por estos estresores y para que las autoridades ambientales tomen decisiones fundamentadas.</p> <p>Con este proyecto se espera fortalecer las capacidades regionales que permitan crear un mecanismo o estrategia para comprender, predecir, atender y gestionar de manera efectiva las emergencias ambientales que ocurren en el medio marino-costero de la región, resaltando que en LAC no se cuenta con suficiente capacidad de respuesta ante estos eventos.</p> <p>Finalmente, las acciones de comunicación, divulgación y difusión de los resultados obtenidos en el proyecto propuesto, serán articuladas a la estrategia de comunicación y divulgación de REMARCO.</p>
<b>¿Por qué debería ser un proyecto regional?</b>	<p>En la región LAC, se han identificado actividades antrópicas que generan estresores ambientales que trascienden fronteras geopolíticas e impactan los recursos naturales de la región, por lo cual requieren de apoyo, articulación y estudios regionales. Adicionalmente, en LAC existen diferentes centros de investigación y laboratorios con experiencias y capacidades en el estudio y monitoreo de algunos estresores, por lo tanto, es necesario aunar esfuerzos y fortalecer la articulación regional para identificar y atender estas problemáticas ambientales, y así proponer y diseñar a largo plazo diferentes alternativas para prevenir y mitigar los impactos negativos en los recursos marinos y costeros de la región. Por otra parte, es importante mencionar los altos costos relacionados con la implementación de Técnicas Nucleares e Isotópicas (TIN), teniendo en cuenta las capacidades adquiridas en diferentes países de LAC, estos costos se pueden reducir fomentando la articulación de grupos de trabajo ya establecidos en la región como REMARCO.</p>
<b>Análisis de las asociaciones y partes interesadas</b>	<p><b>Partes interesadas:</b></p> <p>Ministerios de ambiente, autoridades ambientales regionales que requieran de insumos y de información científica para la toma de decisiones ambientales</p> <p><b>Beneficiarios:</b></p> <p>Ministerios de ambiente, autoridades ambientales, autoridades regionales y locales de cada uno de los países participantes, la academia y los sectores productivos serán los principales beneficiarios del proyecto ya que tendrán información fundamentada para la toma de decisiones que protejan y garanticen el uso sostenible de los recursos marinos costeros.</p> <p>Así mismo, la población de la zona costera de la región LAC se verá beneficiada al gestionarse sosteniblemente los recursos marinos y costeros para su uso y conservación.</p> <p><b>Usuarios finales:</b></p> <p>Los usuarios finales del proyecto serán los centros de investigación, universidades y laboratorios de las contrapartes que participarán en el proyecto ya que aumentarán sus capacidades para generar nuevo conocimiento.</p>

	<b>Equidad de género:</b>  Bajo la premisa del ODS 5 “Igualdad de Género”, en el proyecto estarán involucrados tanto mujeres como hombres, técnicos y profesionales de áreas STEM que recibirán entrenamientos y capacitaciones que buscan dar continuidad al fortalecimiento técnico y científico de la región, especialmente en el campo relacionado con las aplicaciones nucleares para estudiar la contaminación marina. La IAEA ha resaltado la necesidad de una mayor promoción de las aplicaciones nucleares en medio ambiente, especialmente en ciencias del mar, una de las temáticas con menor cantidad de proyectos en ejecución, por lo que el proyecto aquí propuesto, será una herramienta con múltiples beneficios para la región.			
<b>Objetivo general (u objetivo de desarrollo)</b>	Contribuir a la generación de conocimiento para la gestión de los recursos marinos, su conservación y uso sostenible en la región LAC.			
<b>Análisis de los objetivos</b>	<b>Impactos esperados</b>	Toma de decisiones técnicamente fundamentadas	Ecosistemas recuperados y en equilibrio	Países de la región LAC que usan sus mares y recursos marinos de manera sostenible
	<b>Resultados esperados</b>	Laboratorios con capacidades analíticas robustecidas para estudiar estresores marinos y reconocidos por REMARCO y/o acreditados bajo la norma ISO 17025:2017	Países de la región LAC con capacidad para estudiar los impactos de los estresores en los recursos marinos y costero	Articulación regional en LAC fortalecida para el monitoreo, la toma de decisiones y la atención de emergencias ambientales en zonas marinas y costeras
	<b>Objetivo global</b>	Contribuir a la generación de conocimiento para la gestión de los recursos marinos, su conservación y uso sostenible en la región LAC		
	<b>Objetivo central</b>	Fortalecer las capacidades regionales en América Latina y el Caribe en el uso de técnicas nucleares e isotópicas para estudiar, monitorear y comprender los procesos marinos costeros y oceánicos asociados a estresores (Plásticos, Eutrofización, Florecimiento de Algas Tóxicas, Acidificación, Contaminación y Cambios Globales) y sus impactos en la sostenibilidad de los recursos marinos		
	<b>Objetivos Específicos</b>	Fortalecer a laboratorios de países miembros de ARCAL en la validación de técnicas nucleares, isotópicas y convencionales para el monitoreo de estresores marinos, que puedan ser acreditados bajo la norma ISO17025:2017 o reconocidos por REMARCO	Mejorar las capacidades de países miembros de ARCAL para estudiar los impactos en la conservación y uso sostenible de los recursos marinos asociados a los estresores marinos identificados	Fortalecerla articulación regional para el monitoreo de estresores y la atención de emergencias ambientales en zonas marinas y costeras
	<b>Actividades</b>	Evaluar las capacidades de los laboratorios de la región que puedan asesorar, capacitar y reconocer a otros	Crear un repositorio regional de datos ambientales para la evaluación integrada de los impactos producidos por estresores sobre la	Establecer un centro regional para comprender, predecir, atender y gestionar de manera efectiva emergencias ambientales en la zona marino costera



	laboratorios miembros de REMARCO en el uso y aplicación de técnicas nucleares, isotópicas y convencionales para el monitoreo y estudio de estresores marino-costeros.	conservación y el uso sostenible de los recursos marinos.	Diseñar e implementar un programa de monitoreo de estresores identificados mediante técnicas nucleares, isotópicas y convencionales en los países miembro.
	Adquirir equipamiento e insumos y entrenar a personal en técnicas nucleares, isotópicas y convencionales para estudiar y monitorear estresores marino costeros	Estandarizar metodologías para la evaluación de impactos producidos por estresores marinos en la región LAC	Diseñar estrategias de comunicación para la divulgación, difusión y apropiación del conocimiento técnico y científico sobre estresores y sus impactos sobre el uso sostenible de los recursos marinos de la región LAC
<b>Función de la tecnología nuclear y el OIEA</b>	<p>Los radiotrazadores se han convertido en una eficaz herramienta para complementar la información que se obtiene en los laboratorios mediante técnicas convencionales. A través de las técnicas nucleares e isotópicas es posible monitorear contaminantes radioactivos y no radioactivos, rastrear el origen y los cambios de la contaminación, así como identificar, cuantificar y evaluar el impacto de fuentes antrópicas sobre los ecosistemas.</p> <p>Algunos países de la región LAC han logrado establecer geocronologías para reconstruir tendencias de la contaminación en zonas marino costeras, entre ellas, las tasas de acumulación y contaminación por metales pesados, pesticidas, microplásticos, entre otros, empleando técnicas nucleares en las que se usan radioisótopos naturales como <math>^{210}\text{Pb}</math>, <math>^{226}\text{Ra}</math>, y antropogénicos como <math>^{137}\text{Cs}</math>. Otras aplicaciones nucleares empleadas en la región han permitido realizar estudios de biotoxinas que han desencadenado problemas para la salud humana, así mismo las técnicas basadas en sincrotrón (micro-FTIR) se utilizan cada vez más para el estudio de caracterización de plásticos.</p> <p>En el proyecto propuesto se considera fortalecer a laboratorios de países miembros de ARCAL en la implementación y validación de técnicas nucleares e isotópicas como espectrometría de partículas alfa y espectrometría de rayos gamma, las cuales permiten identificar y cuantificar emisores alfa y gamma, respectivamente, claves para fechados con <math>^{210}\text{Pb}</math> en un marco temporal reciente (100-150 años) que permite evaluar los efectos del cambio global; RBA (Radioligand receptor Binding Assay, por sus siglas en inglés) con la que se cuantifican toxinas producidas por microalgas que han ocasionado problemas en los organismos marinos, en el sector turístico, económico y en la salud humana; sistema RaDeCC (Radium Delayed Coincidence Counter, por sus siglas en inglés) que es un método de interés para medir isótopos de Radio de corta duración (<math>^{223}\text{Ra}</math>, <math>^{224}\text{Ra}</math>) ideales para estudiar procesos de intercambio de agua en acuíferos costeros en una escala de tiempo de unos pocos días a semanas (Rodellas <i>et al.</i>, 2015; Xiaoqing <i>et al.</i>, 2015); detección mediante RAD-7, técnica para medir <i>in situ</i> en el agua la actividad del isótopo Radón (<math>^{222}\text{Rn}</math>) que permite realizar mapeo de descargas a la zona costera; cromatógrafo líquido de ultra resolución acoplado a un espectrómetro de masas en tándem (UPLC-MS/MS, por sus siglas en inglés), para identificar y</p>		

	<p>cuantificar biotoxinas (paralizantes, amnésicas, diarreicas y lipofílicas) en organismos marinos, como alternativa al método tradicional conocido como bioensayo en ratón, el cual solo permite determinar con muy baja sensibilidad biotoxinas paralizantes; cromatografía de gases acoplada a detectores de masas para identificar diferentes biomarcadores (saturados y aromáticos) presentes en pequeñas cantidades en mezclas muy complejas como el crudo derramado accidentalmente en las zonas marino costeras. Con la metodología de GC-MS/MS se podrá crear un base de datos de las huellas químicas de los crudos para identificar la composición más importante, lo que podría facilitar reconocer el tipo de petróleo derramado y compararlo con la fuente sospechosa o realizar una caracterización.</p> <p>Los resultados que se obtienen con estas técnicas son de gran utilidad para complementar estudios que se realizan con técnicas convencionales como espectrofotometría UV-VIS, absorción atómica, espectroscopía infrarroja por transformada de Fourier (FT-IR), espectroscopía infrarroja cercana (NIRS), y analizador elemental.</p> <p>Se espera que durante la ejecución del proyecto el OIEA facilite el fortalecimiento de las capacidades científicas nacionales mediante asesoría técnica, orientación, capacitación, intercambio de expertos técnicos y visitas científicas. También se espera que el OIEA proporcione recursos para algunos equipos y consumibles que fortalezcan la capacidad instrumental de los países en cuanto al uso pacífico de la energía nuclear y sus aplicaciones.</p>
<b>Duración del proyecto</b>	<p>El tiempo propuesto para este proyecto es de un total de 4 años para fomentar la partición de varios países, y así fortalecer a la región a través de la obtención de equipos, consolidación de mesas técnicas y capacitaciones internacionales para el personal de las instituciones participantes, además es el tiempo requerido para cumplir con los dos objetivos desglosados para los bienios 2024-2025 y 2026-2027 <i>“Disponer de información regional, utilizando técnicas isotópicas y nucleares, sobre la comprensión de los procesos marino-costeros y de océanos que impactan los recursos marinos contribuyendo a su conservación y utilización sostenible, con énfasis en los impactos por contaminación por Plásticos, Acidificación, Eutrofización e inventarios de carbono”</i> y <i>“Fortalecer las capacidades regionales en el uso de técnicas nucleares e isotópicas en el monitoreo y estudios de estresores marino-costeros, ampliando la cooperación regional entre laboratorios/institutos que forman parte de la red REMARCO”</i>.</p>
<b>Requisitos de participación</b>	<p>Las instituciones de contraparte en los Estados miembros, deben hacer parte de la red REMARCO, deben contar con capacidad para asumir el monitoreo básico de al menos uno de los estresores propuestos (contaminación, microplásticos, acidificación de océanos, eutrofización y microalgas potencialmente nocivas). Por lo tanto, deben contar con laboratorios, personal técnico que pueda asistir a los entrenamientos y un equipamiento básico para las mediciones. Los requisitos serán verificados con una carta emitida por el comité ejecutivo de REMARCO que certifique a la institución como miembro de la Red y un oficio de compromiso por parte de la institución contraparte</p>

	<p>donde presente sus capacidades técnicas, personal e infraestructura para asumir el monitoreo de al menos un estresor propuesto.</p>
<b>Estados Miembros participantes</b>	<p><i>País:</i> Colombia. <i>Función:</i> Coordinar las actividades del proyecto, aportar su capacidad técnica en los temas de acidificación oceánica, contaminación, datación, algas potencialmente nocivas, atención a emergencias ambientales, y fortalecerse en los estresores como microplásticos y contaminantes de preocupación emergente.</p> <p style="text-align: right;"> <input type="checkbox"/> <i>X Recurso (aporta conocimientos especializados)</i>  <input type="checkbox"/> <i>X Destinatario (recibe conocimientos especializados)</i> </p> <p><i>País:</i> Argentina. <i>Función:</i> Apoyar las actividades técnicas, principalmente en el tema acidificación de océanos y fortalecer sus capacidades para el análisis de algunos estresores.</p> <p style="text-align: right;"> <input type="checkbox"/> <i>X Recurso (aporta conocimientos especializados)</i>  <input type="checkbox"/> <i>X Destinatario (recibe conocimientos especializados)</i> </p> <p><i>País:</i> Costa Rica. <i>Función:</i> Apoyar las actividades técnicas, principalmente en el tema eutrofización y de divulgación del proyecto.</p> <p style="text-align: right;"> <input type="checkbox"/> <i>X Recurso (aporta conocimientos especializados)</i>  <input type="checkbox"/> <i>X Destinatario (recibe conocimientos especializados)</i> </p> <p><i>País:</i> El Salvador. <i>Función:</i> Apoyar las actividades técnicas, principalmente en el tema fitoplancton potencialmente nocivo y fortalecer sus capacidades para el análisis de algunos estresores.</p> <p style="text-align: right;"> <input type="checkbox"/> <i>X Recurso (aporta conocimientos especializados)</i>  <input type="checkbox"/> <i>X Destinatario (recibe conocimientos especializados)</i> </p> <p><i>País:</i> Honduras. <i>Función:</i> Fortalecer sus competencias para el análisis de algunos estresores.</p> <p style="text-align: right;"> <input type="checkbox"/> <i>Recurso (aporta conocimientos especializados)</i>  <input type="checkbox"/> <i>X Destinatario (recibe conocimientos especializados)</i> </p> <p><i>País:</i> México. <i>Función:</i> Apoyar las actividades técnicas, principalmente en el tema contaminación, datación y algas potencialmente nocivas.</p> <p style="text-align: right;"> <input type="checkbox"/> <i>X Recurso (aporta conocimientos especializados)</i>  <input type="checkbox"/> <i>X Destinatario (recibe conocimientos especializados)</i> </p> <p><i>País:</i> Panamá. <i>Función:</i> Fortalecer sus competencias para el análisis de algunos estresores.</p> <p style="text-align: right;"> <input type="checkbox"/> <i>Recurso (aporta conocimientos especializados)</i>  <input type="checkbox"/> <i>X Destinatario (recibe conocimientos especializados)</i> </p>

	<p><i>País:</i> Perú. <i>Función:</i> Apoyar las actividades técnicas, principalmente en el tema acidificación de océanos y microplásticos.</p> <p><input type="checkbox"/> <i>X Recurso (aporta conocimientos especializados)</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>X Destinatario (recibe conocimientos especializados)</i></p> <p><i>País:</i> Venezuela. <i>Función:</i> Fortalecer sus competencias para el análisis de algunos estresores.</p> <p><input type="checkbox"/> <i>X Recurso (aporta conocimientos especializados)</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>X Destinatario (recibe conocimientos especializados)</i></p> <p>Se resalta que, si bien algunos países tienen fortalezas en la determinación de algunos estresores empleando técnicas nucleares e isotópicas, el proyecto propuesto pretende mejorar las capacidades técnicas de todos los países participantes, y cerrar algunas brechas en los países que requieren avanzar en la implementación.</p>			
<b>Financiación y presupuesto del proyecto</b>				
		Euros	Observación	
	<i>Participación de los gobiernos en los gastos</i>		(remítase al OIEA)	
	<i>Instituciones de contraparte</i>	50.000		
	<i>Otros asociados</i>	-	Indique cuáles	
	<i>Fondo de Cooperación Técnica (FCT) del OIEA</i>	<i>Becas/visitas científicas/ cursos de capacitación/ talleres</i>	555.209	
		<i>Expertos</i>	404.513	
		<i>Equipo/Materiales</i>	1.367.100	
	<i>TOTAL</i>		2.376.821	

## Regional Project Concept Template – english version

<b>Region:</b>	Latin America and The Caribbean		
<b>Regional/Cooperative agreement</b> (if applicable)	ARCAL	<b>Priority no. given by regional/cooperative agreement</b> (for concepts proposed under the auspices of regional cooperative agreements)	M3
<b>Title</b>	Strengthening regional capabilities of Latin America and the Caribbean in the use and application of nuclear and isotopic techniques to increase knowledge about stressors that affect coastal zones and to contribute to the sustainable management of marine resources		
<b>Field of activity</b>	Environment (AM)		
<b>Names and contact details of project counterparts and counterpart institutions</b>  (starting with the main counterpart)	<p><b>Principal counterpart</b> Country: Colombia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Institution: Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives de Andrés” - INVEMAR</li> <li>• Contact name: Dra. Luisa Fernanda Espinosa Díaz</li> <li>• Contact information: <a href="mailto:luisa.espinosa@invemar.org.co">luisa.espinosa@invemar.org.co</a></li> </ul> <p><b>Counterpart institutions</b> Country: Argentina</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Institution: CONICET</li> <li>• Contact name: Betina J. Lomovasky</li> <li>• Contact information: <a href="mailto:lomovask@mdp.edu.ar">lomovask@mdp.edu.ar</a></li> </ul> <p>Country: Belice</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Institution: Universidad de Belice</li> <li>• Contact name: Jair Valladarez</li> <li>• Contact information: <a href="mailto:jvalladarez@ub.edu.bz">jvalladarez@ub.edu.bz</a></li> </ul> <p>Country: Costa Rica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Institution: Universidad de Costa Rica</li> <li>• Contact name: Alvaro Morales</li> <li>• Contact information: <a href="mailto:alvaro.morales@ucr.ac.cr">alvaro.morales@ucr.ac.cr</a></li> </ul> <p>Country: El Salvador</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Institution: Universidad del Salvador</li> <li>• Contact name: Oscar Amaya</li> <li>• Contact information: <a href="mailto:oscar.amaya@ues.edu.sv">oscar.amaya@ues.edu.sv</a></li> </ul> <p>Country: Honduras</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Institution: Centro de Estudios y Control de Contaminantes (CESCCO)</li> <li>• Contact name: Carlos Alberto Thompson</li> <li>• Contact information: <a href="mailto:carlosalbertothompson@yahoo.com">carlosalbertothompson@yahoo.com</a></li> </ul> <p>Country: México</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Institution: Universidad Nacional Autónoma de México</li> <li>• Contact name: Carolina Ruiz</li> <li>• Contact information: <a href="mailto:caro@ola.icmyl.unam.mx">caro@ola.icmyl.unam.mx</a></li> </ul>		

	<p>Country: Perú</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Institution: Instituto del Mar de Perú (IMARPE)</li> <li>• Contact name: Michelle Graco</li> <li>• Contact information: <a href="mailto:mgraco@imarpe.gob.pe">mgraco@imarpe.gob.pe</a></li> </ul> <p>Country: Panamá</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Institution: Universidad Tecnológica de Panamá</li> <li>• Contact name: Kathia Tamara Broce Mack</li> <li>• Contact information: <a href="mailto:Kathia.broce@utp.ac.pa">Kathia.broce@utp.ac.pa</a></li> </ul> <p>Country: Venezuela</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Institution: Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas</li> <li>• Contact name: Juan A. Alfonso</li> <li>• Contact information: <a href="mailto:alfonso.ja@gmail.com">alfonso.ja@gmail.com</a></li> </ul>
<b>Analysis of regional Gap/problems/needs</b>	<p>Supporting documents are attached in Annex 1.</p> <p><b>1. General problem:</b></p> <p>Globally, one of the main concerns is water quality and its effects on the habitat and marine resources. In the last century, anthropogenic activities have caused changes and transformations in the atmospheric, hydrospheric, geospheric and biospheric systems, in response to the increase in population and the consequent demand for resources to meet their needs (UNEP, 2022).</p> <p>The seas and oceans in Latin America and the Caribbean (LAC) region, provide means of subsistence and food security to the population. Almost 70 % of the LAC countries have mostly marine territory; more than 27 % of the population is located in the coastal zone; approximately 2.3 million people participate directly or indirectly in fishing activities; tourism is mainline of the economy, and the largest number of the world marine ecoregions is present in LAC (47 of 528 marine ecoregions; Trambutti and Gómez, 2022).</p> <p>The exceptional biodiversity in the LAC coastal marine environments, such as seagrasses, coastal lagoons, coral reefs, mangroves, rocky and sandy beaches, coastal upwelling zones, various types of seabeds, among others, favor the supply of all ecosystem services: provisioning (fishing), culture (tourism, recreation), regulation (CO<sub>2</sub> absorption, climate regulation), and support (biological production, energy flow, habitat), constituting the marine and coastal territory, in one of the main axes of economic development in the LAC region (Lemay, 1998; CAF, 2017) and in a high-value natural heritage that requires management, protection, and conservation efforts.</p> <p>Despite the multiple local and global benefits that the coastal marine zone of LAC represents, alterations in the biophysical components have resulted in the deterioration of the marine and coastal zone, causing limited economic development, human health problems and, a negative impact on the biodiversity of associated ecosystems (ECLAC &amp; European Union, 2017).</p> <p>Anthropogenic activities have caused deterioration of water quality due to</p>

	<p>contamination with organic matter, persistent organic pollutants (POPs), microplastics, among others. These kinds of pollutants have been affected the majority of countries in the region in terms of habitat destruction, loss of biodiversity, and ecosystem services such as tourism, fishing, food security, erosion control, and climate regulation (Trambutti and Gómez, 2022). These problems represent a risk for the conservation and sustainable development of LAC marine ecosystems and human health. Besides, the deterioration of water quality, also related to the effects of climate change, needs collective and urgent actions to mitigate the impacts.</p> <p>The deterioration in the quality of marine and coastal ecosystems is a common problem in most of the LAC countries. This concern also has a transboundary scope. Although regional capacities exist, there is not enough information or available analytical capabilities to study stressors (such as hydrocarbon pollution, compounds of emerging concern, heavy metals and microplastics, ocean acidification, eutrophication, and harmful algal blooms) and nor to assess the impact of them on marine and coastal ecosystems.</p> <p>The authorities of the LAC countries have not been unaware of pollution problems that put at risk the conservation and sustainable use of marine and coastal ecosystems in their territories. Although there are some measures to deal with the problem, in many cases have been insufficient to reverse the accelerated degradation of these ecosystems.</p> <p>One of the difficulties to deal with environmental problems, is that countries do not have enough basic scientific information to understand the processes and troubles induced by marine stressors. Moreover, some countries do not have a monitoring program for stressors, which makes it difficult to assess the impacts that adversely affect marine resources, human health, the natural scenery, and economic activities in the region.</p> <p>Further, there is not enough regional articulation to monitor coastal marine stressors and address national and transnational environmental emergencies in marine and coastal zones. The technical capabilities of some LAC member countries to monitor the stressors identified through nuclear, isotopic, and conventional techniques are still under development and few ARCAL member countries have laboratories accredited under the ISO17025:2017 standard or with recognized analytical methodologies that allow the generation of scientific reliable and comparable data at the regional level. Additionally, there is no LAC surveillance system that allows data accessibility for environmental assessment, in order to understand, predict, attend, and manage environmental emergencies in the marine and coastal zone.</p> <p style="text-align: center;"><i>2. Regional development plans or frameworks</i></p> <p>Within the plans and frameworks developed such as the Regional Strategic Profile for Latin America and the Caribbean 2016-2021 (IAEA, 2015), the</p>
--	---

	<p>2030 Agenda for Sustainable Development (United Nations, 2018), and the ARCAL 2030 Agenda, among others, some environmental issues like conservation and sustainable use of the oceans, seas and marine resources, have been identified. These issues need to be addressed collectively and urgently.</p> <p>On the other hand, the United Nations adopted the Sustainable Development Goals (SDGs) in 2015, challenges that call and commit all countries to address environmental, political, and economic challenges (United Nations, 2018). Within the SDGs, there is a specific objective for the ocean, SDG 14, which seeks to 2030, 'conserve and sustainably use the oceans, seas and marine resources for sustainable development. Two years later, the UN proclaimed the period 2021-2030 as the Decade of Ocean Sciences for Sustainable Development. Te decade seeks to mobilize the scientific community, politicians, companies, and civil society around a common program of research and technological innovation. This UN decision recognizes science as a prerequisite to manage ocean sustainability and, to achieve the SDGs (UNESCO-IOC, 2018; UNESCO, 2021).</p> <p>The proposed regional project focuses on the planning process of the Regional Strategic Profile (known in Spanish as PER) for Latin America and the Caribbean (ARCAL 2030 Agenda) and the commitments to the Decade of Ocean Sciences for Sustainable Development, particularly in the challenge "A clean ocean, where pollution sources are identified and eliminated" (UNESCO-COI, 2018; UNESCO, 2021). The project seeks to maintain cooperation between LAC countries that are part of REMARCO, to continue strengthening the capabilities of laboratories with equipment and trained staff to expand the use of nuclear, isotopic, and conventional techniques, to demonstrate the reliability of the results reported to support the reporting of SDG 14 indicators and to promote the development of an environmental information system that allows the availability of data to understand the deterioration of water quality and the effects in marine resources and ecosystem services.</p> <p><b>3. Previous efforts</b></p> <p>Colombia and other LAC countries have performed five regional projects in the last decade. The main objective has been the application of nuclear techniques to identify and measure some environmental stressors. Between 2008 and 2012, in the RLA/7/012 project "<i>Use of Nuclear Techniques to Address the Management Problems of Coastal Zones in the Caribbean Region</i>", was possible to strengthen habilities in sampling techniques of sediment core, and some countries achieved to use nuclear techniques to 210Pb-dating. The historical reconstruction of contaminated bays in the Greater Caribbean region was carried out (Ruíz-Fernández et al., 2020).</p> <p>In the period 2012 - 2014, the RLA/7/014 project "<i>Designing and implementing systems for early warning and evaluation of the toxicity of</i></p>
--	---



	<p><i>Harmful Algal Blooms (HABs) in the Caribbean region</i>", allowed the participating countries to start monitoring microalgae potentially harmful in the Greater Caribbean region and to start the use of the RBA nuclear technique to determine biotoxins.</p> <p>From 2014 to 2016, the project RLA/7/020 "<i>Establishing the Caribbean Observing Network for Ocean Acidification and its Impact on Harmful Algal Blooms, using Nuclear and Isotopic Techniques</i>", was essential for 4 countries in LAC to start strengthening their capacities in ocean acidification.</p> <p>Between 2018 and 2020, the main results of the project RLA/7/022 "<i>Strengthening Regional Monitoring and Response for Sustainable Marine and Coastal Environments</i>", was the establishment of a communication plan to communicate the decision-makers' technical and scientific data collected in the previous projects. In addition, the LAC region began to study microplastic contamination.</p> <p>The RLA/7/025 project "<i>Strengthening Capacities in Marine and Coastal Environments Using Nuclear and Isotopic Techniques</i>", which began in 2020 and will end in 2023, has managed to consolidate the Marine-Coastal Stress Research Network (known in Spanish as REMARCO). 18 LAC countries are part of REMARCO, the network focuses its efforts to study environmental problems related to pollution (chemical contaminants, eutrophication, plastics), harmful algal blooms, and ocean acidification. REMARCO seeks to generate scientific information with sufficient technical rigor to contribute to each of the SDG 14 goals and to transfer effectively the knowledge to support public policies that comprehensively and sustainably manage marine and coastal environments (<a href="https://remarco.org/REMARCO/">https://remarco.org/REMARCO/</a>).</p> <p>Likewise, Colombia has led and executed two national projects. In the first one, the COL/7/002 project "<i>Developing Environmental Quality Indicators to Reduce the Degradation of Coastal Ecosystems</i>" (2012-2014), was possible to consolidate core sediment dating <sup>210</sup>Pb technique through alpha spectrometry and to measure mercury. The second national project, COL/7/004 "<i>Strengthening National Capacities for Detecting Marine Biotoxins during Harmful Algal Blooms</i>" (2020-2022), has favored the national articulation and the technical capabilities of Colombia to deal with harmful algal bloom events (HAB) and to determine biotoxins produced by harmful phytoplankton, using the RBA nuclear technique.</p> <p>Every regional and national project has allowed the LAC region to launch into the implementation of some nuclear and isotopic techniques to advance in the study of environmental stressors such as contaminants, including microplastics, ocean acidification, eutrophication, among others. The results have generated knowledge to propose management mechanisms for the protection and sustainable use of natural resources.</p> <p>Parallel to the efforts made since 2008 within the framework of the ARCAL agreement through regional technical cooperation projects to study pollution by different stressors, including plastics, the IAEA in 2021 gave rise to</p>
--	---

	<p>NUTEC Plastics. This initiative seeks to use nuclear and isotopic technologies to determine trends in plastic pollution in the marine and coastal zone, evaluate bioaccumulation pathways and the effects on biota, and propose risk scenarios based on the information generated.</p> <p><b>4. Regional project proposal</b></p> <p>The capacities acquired in the LAC region through IAEA projects have promoted technical and scientific progress in the measurements of some environmental stressors. This regional project is proposed to continue strengthening and articulating the institutes, laboratories, and personnel in LAC. The project aims to strong laboratories of the counterparts with standardized and validated methodologies that can be accredited in ISO 17025:2017 or be recognized by REMARCO. In addition, the project seeks to promote reference marine laboratories with expertise in chemical and microplastic contamination, ocean acidification, eutrophication, and harmful algal blooms, to advise and give recognition to other laboratories in LAC. The strengthening of the laboratories pursues to generate data with sufficient technical rigor to carry out environmental impact studies and to communicate the results to environmental authorities to make informed decisions.</p> <p>With this project, it is expected to strengthen regional capacities that allow the creation of a mechanism or strategy to understand, predict, attend to, and effectively manage environmental emergencies that occur in the marine-coastal environment of the region, highlighting that LAC does not have good capacity to respond to these events.</p> <p>Finally, the communication, divulgation, and dissemination actions of the results got in the proposed project will be articulated to REMARCO's communication and dissemination strategy.</p>
<b>Why should it be a regional project?</b>	<p>In LAC, human activities have been identified as causes of environmental stressors that transcend geopolitical borders and impact the natural resources of the region. For this reason, the environment needs articulation and regional studies.</p> <p>There are different research centers and laboratories in LAC with experiences and capacities to study and monitor some stressors, therefore it is necessary to join forces and strengthen regional articulation to identify and address these environmental problems, to propose and design different alternatives to prevent and mitigate the negative impacts on the marine and coastal resources of the region.</p> <p>It is important to highlight the high costs related to the implementation of nuclear and isotopic techniques (NIT), taking into account the capacities acquired in different LAC countries, these costs can be reduced by promoting the articulation of already established working groups in the region as REMARCO.</p>

Stakeholder analysis and partnerships	<b>Stakeholders:</b>			
	Environment ministries, regional environmental authorities that require inputs and scientific information for environmental decision-making.			
	<b>Beneficiaries:</b>			
	Ministries of the environment, environmental authorities, regional and local authorities of the counterparts, the academy, and the productive sectors. These beneficiaries will have well-founded information for decision-making to protect and guarantee the sustainable use of natural coastal marine resources.			
	Likewise, the population of the coastal zone of the LAC region will benefit from the sustainable management of marine and coastal resources for their use and conservation.			
	<b>End users:</b>			
	The final users of the project will be the research centers, universities, and laboratories of the counterparts that will participate in the project since they will increase their capacities to generate new knowledge.			
	<b>Gender equality:</b>			
	Staff of both genders will be part of the proposed project. Regarding the relevance of the role of women in science and the sustainable development of LAC, and under the premise of SDG 5 "Gender Equality", the project will involve technicians and professional women from STEM areas. They will receive training to continue with the technical and scientific empowerment of women in the region, especially in nuclear and isotopic applications to study marine pollution. The call to promote these applications in the field of environment has been highlighted by the IAEA, especially in marine sciences, one of the topics with the least amount of projects in execution. For this reason, the regional proposed project will be a tool with multiple benefits for LAC.			
Overall objective (or developmental objective)	Contribute to the generation of knowledge for the management of marine resources, their conservation and sustainable use in the LAC region.			
Analysis of objectives	Impacts	Decision-making based in scientific and technical information	Ecosystems recovered and in balance	LAC region countries using their seas and marine resources sustainably
	Results	LAC region labs with analytical capabilities improved to study marine stressors, recognized by REMARCO and/or accredited under ISO 17025:2017 standard.	LAC region countries with capacity improved to study the stressors impacts on marine and coastal resources	Regional articulation strengthened for monitoring, decision-making and attention to environmental emergencies in marine and coastal areas

	<b>General Objective</b>	To contribute with knowledge generation for the management, conservation and sustainable use of marine resources in the LAC region		
	<b>Overall Objective</b>	To strength capacities in Latin America and the Caribbean region in the use of nuclear and isotopic techniques to study, monitoring and understand coastal and oceanic marine processes associated with stressors (plastics, eutrophication, toxic algal blooms, acidification, pollution and global changes), and their impacts on the marine resources sustainability		
	<b>Outcomes</b>	To strengthen labs of ARCAL member countries, in validation of nuclear, isotopic and conventional techniques for monitoring marine stressors, which can be accredited under the ISO17025:2017 standard or can be recognized by REMARCO	To improve capacities of ARCAL member countries to study the impacts of marine stressors identified over conservation and sustainable use of marine resources	To strengthen the regional articulation for monitoring stressors and to attend environmental emergencies in marine and coastal areas
	<b>Outputs</b>	Evaluate the lab capacities in the region that can advise, train and recognize other labs of REMARCO member countries in the use and application of nuclear, isotopic and conventional techniques for study and monitoring marine-coastal stressors	Create a regional environmental data-base for the integrated assessment of stressor impacts over conservation and sustainable use of marine resources	Establish a regional hub to understand, predict, address and manage environmental emergencies in the coastal marine zone
		Acquire equipment and supplies, and train personnel in nuclear, isotopic and conventional techniques to study and monitor coastal marine stressors	Standardize methodologies in labs of LAC region for assess impacts produced by marine stressors	Design and implement in member countries a stressors monitor program, in which use nuclear, isotopic and conventional techniques
<b>Role of nuclear technology and the IAEA</b>	<p>Radioisotopes have become an effective tool to complement the information acquired in laboratories using conventional techniques. Through nuclear and isotopic techniques, it is possible to monitor radioactive and non-radioactive contaminants, trace the origin and changes in contamination, as well as identify, quantify and evaluate the impact of anthropogenic sources on ecosystems.</p> <p>Some countries in the LAC region have established geochronologies to reconstruct pollution trends in coastal marine areas, including accumulation rates and contamination by heavy metals, pesticides, microplastics, among others, using nuclear techniques with natural radioisotopes as <math>^{210}\text{Pb}</math>, <math>^{226}\text{Ra}</math>, and anthropogenic as <math>^{137}\text{Cs}</math>. Other nuclear applications employed in the region have made it possible to study biotoxins that induced problems for human health, likewise, synchrotron-based techniques (micro-FTIR) are</p>			

	<p>increasingly utilized to characterized plastics.</p> <p>The proposed project considers strengthening the laboratories of ARCAL member countries to implement and validate nuclear and isotopic techniques such as alpha particle spectrometry and gamma ray spectrometry, which allow the identification and quantification of alpha and gamma emitters, respectively, key to dated with <math>^{210}\text{Pb}</math> in a recent time frame (100-150 years) to evaluate the effects of global change; RBA (Radioligand receptor Binding Assay) to detect and quantify toxins produced by microalgae that have caused problems in marine organisms, in the tourism, economic and human health sectors; RaDeCC system (Radium Delayed Coincidence Counter, for its acronym in English) a method of interest to measure short-lived radio isotopes (<math>^{223}\text{Ra}</math>, <math>^{224}\text{Ra}</math>) ideal to study water exchange processes in coastal aquifers on a time scale of a few days to weeks (Rodellas et al., 2015; Xiaoqing et al., 2015); RAD-7, a technique to measure the activity of the isotope radon (<math>^{222}\text{Rn}</math>) in situ in the water, which allows mapping of discharges to the coastal zone; ultra-resolution liquid chromatograph coupled to a tandem mass spectrometer (UPLC-MS/MS) to identify and quantify biotoxins (paralytic, amnesic, diarrheal and lipophilic) in marine organisms as an alternative to the traditional method known as the mouse bioassay (traditional method only allows paralyzing biotoxins to be determined with very low sensitivity); gas chromatography coupled to mass detectors to identify different biomarkers (saturated and aromatic) present in small quantities in very complex mixtures such as crude oil accidentally spilled in coastal marine areas. With GC-MS/MS methodology, it will be possible to create a database of the chemical fingerprints of crude oil to identify the most important composition, which could facilitate recognizing the type of oil spilled and comparing it with the suspected source or carrying out a characterization.</p> <p>The results obtained with the proposed techniques are very useful to complement studies carried out with conventional techniques such as UV-VIS spectrophotometry, atomic absorption, Fourier transform infrared spectroscopy (FT-IR), near-infrared spectroscopy (NIRS), and elemental analyzer.</p> <p>The IAEA will provide technical advice, direction, training, exchange of technical experts, scientific visits, equipment, consumables, and materials to strengthen regional scientific capacities in the peaceful use of nuclear energy and its applications.</p>
<b>Project duration</b>	<p>The time proposed for this project is a total of 4 years to promote the participation of several countries, and thus strengthen the region through equipment, consolidation of technical groups, and international training for the staff of the counterparts. 4 years is also the time required to meet the two objectives broken down for the bienniums 2024-2025 and 2026-2027, <i>"To have regional information, using isotopic and nuclear techniques, on the understanding of marine-coastal and ocean processes that impact resources contributing to their conservation and sustainable use, with emphasis on the</i></p>

	<i>impacts of pollution by plastics, acidification, eutrophication and carbon inventories” and “Strengthen regional capacities in the use of nuclear and isotopic techniques to monitor and study marine and coastal stressors, expanding regional cooperation between laboratories/institutes that are part of REMARCO”.</i>
<b>Requirements for participation</b>	The counterpart institutions in the member states must be part of the REMARCO network, they must have the capacity to undertake basic monitoring of at least one of the proposed stressors (pollution, microplastics, ocean acidification, eutrophication, and potentially harmful microalgae). Therefore, they must have laboratories, technical personnel who can attend training sessions, and basic equipment for measurements. The requirements will be verified with a letter issued by the executive committee of REMARCO that certifies the institution as a member of the network and a commitment letter from the counterpart institution where presents its technical capacities, personnel, and infrastructure to assume the monitoring of at minus one proposed stressor.
<b>Participating Member States</b>	<p><i>Country: Colombia. Role: Coordinate the project, contribute with technical capacity in areas of ocean acidification, pollution, dating, potentially harmful algae, attention to environmental emergencies, and strengthen itself in stressors such as microplastics and contaminants of emerging concern.</i></p> <p style="text-align: right;"> <input type="checkbox"/> <i>X Resource (providing expertise)</i>  <input checked="" type="checkbox"/> <i>X Recipient (receiving expertise)</i> </p> <p><i>Country: Argentina. Role: Support technical activities, mainly on the subject of ocean acidification and strengthen their capacities to study some stressors.</i></p> <p style="text-align: right;"> <input type="checkbox"/> <i>X Resource (providing expertise)</i>  <input type="checkbox"/> <i>X Recipient (receiving expertise)</i> </p> <p><i>Country: Costa Rica. Role: Support technical activities, mainly on the subject of eutrophication and dissemination of the project.</i></p> <p style="text-align: right;"> <input type="checkbox"/> <i>X Resource (providing expertise)</i>  <input type="checkbox"/> <i>X Recipient (receiving expertise)</i> </p> <p><i>Country: El Salvador. Role: Support technical activities, mainly on the subject of potentially harmful phytoplankton and strengthen their capacities to study some stressors.</i></p> <p style="text-align: right;"> <input type="checkbox"/> <i>X Resource (providing expertise)</i>  <input type="checkbox"/> <i>X Recipient (receiving expertise)</i> </p> <p><i>Country: Honduras. Role: Strengthen their skills to study some stressors.</i></p> <p style="text-align: right;"> <input type="checkbox"/> <i>Resource (providing expertise)</i>  <input type="checkbox"/> <i>X Recipient (receiving expertise)</i> </p> <p><i>Country: México. Role: Support technical activities, mainly on the subject of contamination, dating and potentially harmful algae.</i></p> <p style="text-align: right;"> <input type="checkbox"/> <i>X Resource (providing expertise)</i> </p>

	<input type="checkbox"/> <i>X Recipient (receiving expertise)</i>  <i>Country: Panamá. Role: Strengthen their skills to study some stressors.</i> <input type="checkbox"/> <i>Resource (providing expertise)</i> <input checked="" type="checkbox"/> <i>X Recipient (receiving expertise)</i>  <i>Country: Perú. Role: Support technical activities, mainly on the subject of ocean acidification and microplastics.</i> <input type="checkbox"/> <i>X Resource (providing expertise)</i> <input type="checkbox"/> <i>X Recipient (receiving expertise)</i>  <i>Country: Venezuela. Role: Strengthen their skills to study some stressors.</i> <input type="checkbox"/> <i>X Resource (providing expertise)</i> <input type="checkbox"/> <i>X Recipient (receiving expertise)</i>  It is highlighted that, although some countries can determine some stressors using nuclear and isotopic techniques, the proposed project aims to improve the technical capacities of all counterparts countries and to close some gaps in the countries that need to advance in the implementation.		
<b>Funding and project budget</b>			
		Euro	Comment
	<i>Government cost-sharing</i>		(to be sent to the IAEA)
	<i>Counterpart institution(s)</i>	50.000	
	<i>Other partners</i>	-	Who?:
	<i>IAEA Technical Cooperation Fund (TCF):</i>	<i>Fellowships / Scientific visits / Training courses/ Workshops</i>	555.209
		<i>Experts</i>	404.513
		<i>Equipment</i>	1.367.100
	<b>TOTAL</b>		2.376.821