

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ

DEPARTAMENTO CENTRAL DE INVESTIGACIÓN

“Análisis ecotoxicológico de la pesca en Manta: bioacumulación de metales en peces (ACUMECES)”

FORMULACIÓN DE PROYECTO

PROYECTO:	ANÁLISIS ECOTOXICOLÓGICO DE LA PESCA EN MANTA: BIOACUMULACIÓN DE METALES EN PECES (ACUMECES)
DESCRIPCION:	Determinación de los niveles de metales en seis especies de peces comercializados en la ciudad de Manta, Ecuador
CANTON:	Manta
PROVINCIA:	Manabí
PRESUPUESTO:	US Dólares 72,064.69

INDICE

1.	DATOS INICIALES DEL PROYECTO	3
1.1.	Tipo de solicitud de dictamen.....	3
1.2.	Nombre del Proyecto.....	3
1.3.	Entidad Unidad de Administración Financiera (UDAF).....	3
1.4.	Entidad operativa desconcentrada (EOD).	3
1.5.	Ministerio Coordinador.....	3
1.6.	Sector, subsector y tipo de inversión.....	3
1.7.	Plazo de ejecución	3
1.8.	Monto total	3
2.	DIAGNOSTICO Y PROBLEMA	4
2.1.	Descripción de la situación actual del área ozona de intervención del proyecto	5
2.2.	Identificación, descripción y diagnóstico del problema.....	6
2.3.	Línea base del Proyecto	7
2.4.	Análisis de oferta y demanda.....	8
2.5.	Identificación y Caracterización de la población objetivo (beneficiarios).....	8
2.6.	Ubicación geográfica e impacto territorial.....	8
3.	ARTICULACIÓN CON LA PLANIFICACIÓN.....	8
3.1.	Alineación objetivo estratégico institucional.....	8
3.2.	Contribución del proyecto a la meta del Plan Nacional para el Buen Vivir alineada al indicador del objetivo estratégico institucional.....	9
4.	MATRIZ DE MARCO LÓGICO	9
4.1.	Objetivo general y objetivos específicos.....	9
4.2.	Indicadores de Resultado	9
4.3.	MATRIZ DE MARCO LÓGICO.....	11
4.4.	Anualización de la metas de los indicadores del propósito	13
	Nota: Meta anual ponderada =(Meta año* Ponderación)/ Meta Propósito.	14
5.	ANALISIS INTEGRAL	15
5.1.	Viabilidad técnica.....	16
5.1.1.	Descripción de la ingeniería del proyecto.	16
5.1.2.	Especificaciones técnicas.	16
5.2.	Viabilidad Financiera Fiscal.	16
5.2.1.	.Metodologías utilizadas para el cálculo de la inversión total, costos de operación y mantenimiento e ingreso. 16	
5.2.2.	Identificación y valoración de la inversión total, costos de operación y mantenimiento e ingreso... 16	
5.2.3.	Flujo financiero fiscal.	16
5.2.4.	Indicadores financieros fiscales.	16
5.3.	Viabilidad económica.....	16
5.3.1.	Metodologías utilizadas para el cálculo de la inversión total, costos de operación y mantenimiento e ingreso y beneficios.	16
5.3.2.	Identificación y valoración la inversión total, costos de operación y mantenimiento e ingreso y beneficios.	16
5.3.3.	Flujo económico.	16
5.3.4.	Indicadores económicos (TIR, VAN y otros).....	16
5.4.	Viabilidad ambiental y sostenibilidad social.	17
5.4.1.	Análisis de impacto ambiental y de riesgos	17
5.4.2.	Sostenibilidad social.	17
6.	FINANCIAMIENTO Y PRESUPUESTO.....	17
7.	ESTRATEGIA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN.....	18
7.1.	Estructura operativa.....	18
7.2.	Arreglos institucionales y modalidad de ejecución.....	18
7.3.	Cronograma valorado por componentes y actividades	18
7.4.	Demanda pública nacional plurianual.....	21
8.	ESTRATEGIA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN.....	24
8.1.	Seguimiento a la ejecución	24
8.2.	Evaluación de resultados e impactos	24
8.3.	Actualización de la línea base.....	24
9.	ANEXOS	24
9.1.	Autorizaciones ambientales otorgadas por el Ministerio del Ambiente y otros según corresponda. 24	
9.2.	Certificaciones técnicas, costos, disponibilidad de financiamiento y otras.	24

1. DATOS INICIALES DEL PROYECTO

1.1. Tipo de solicitud de dictamen	Dictamen de prioridad
1.2. Nombre del Proyecto	Análisis ecotoxicológico de la pesca en Manta: bioacumulación de metales en peces (ACUMECES)
1.3. Entidad Unidad de Administración Financiera (UDAF)	Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí
1.4. Entidad operativa desconcentrada (EOD).	Departamento Central de Investigación
1.5. Ministerio Coordinador	Sin ministerio coordinador
1.6. Sector, subsector y tipo de inversión	Desarrollo de la investigación científica (14.3 Investigación). De inversión con prioridad.
1.7. Plazo de ejecución	24 de meses 01/01/2015 – 31/12/2016
1.8. Monto total	US Dólares 72,064.69

2. DIAGNOSTICO Y PROBLEMA

<p>2.1. Descripción de la situación actual del área ozona de intervención del proyecto</p>	<p>El consumo de pescado y productos derivados de la pesca en Ecuador, destinado al mercado interno, se acerca a las 100 mil toneladas por año, según datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y alimentación (FAO). La pesca es la tercera actividad más importante de Ecuador, siendo superada solamente por el petróleo y el banano. En la zona de Planificación 4, la pesca, juntamente con la agricultura, ganadería y silvicultura, corresponde a casi un 37% de la actividad económica. La importancia de la pesca tiene un gran protagonismo económico, pues corresponde a 7% del producto interno bruto del país.</p> <p>La ciudad de Manta, que integra la zona de Planificación 4, posee el principal puerto pesquero del país, así considerado por el volumen de pescado que desembarcan, alrededor de 300 mil toneladas anuales que son destinadas al comercio nacional e internacional. Manta, que está considerada como el centro de la pesquería nacional, se ha caracterizada como una ciudad donde se consume una gran cantidad de productos provenientes de la pesquería; asimismo, una referencia nacional e internacional de alta productividad en cuanto a este recurso.</p> <p>Entre las diversas especies pescadas y consumidas están los peces pelágicos grandes y pequeños, tiburones, crustáceos, moluscos, etc. Sin embargo, la información respecto a la calidad del pescado no es de conocimiento común. Por cuestiones legales, las grandes empresas son obligadas a evaluar el contenido de sustancias potencialmente tóxicas presentes en las especies pescadas y consumidas, pero dicha información se queda restringida a los procesos de control interno, generando una laguna en cuanto a disponibilidad de la información para la comunidad científica y población consumidora.</p> <p>Recientemente, un proyecto preliminar ha buscado evaluar los niveles de los metales mercurio y cadmio en dos especies de gran importancia comercial, el atún aleta amarilla (también conocido como atún albacora – <i>Thunnus albacares</i>) y el dorado (<i>Coryphaena hippurus</i>). Ambas especies son ampliamente conocidas y comercializadas en la ciudad de Manta y, por lo tanto, son consideradas de gran importancia comercial.</p> <p>Estudios similares en el área de Ecotoxicología, especialmente en lo que concierne la bioacumulación de metales, son muy escasos a nivel local, regional y nacional. Por lo tanto, se hace necesario desde un punto científico y social evaluar los niveles de metales pesados acumulados en las especies de peces de interés económico que son comercializadas en Manta, generando conocimiento sobre la calidad del pescado consumido, bien como los niveles de exposición a los contaminantes a que pueden estar sometidos los peces.</p>
---	--

<p>2.2. Identificación, descripción diagnóstico problema</p>	<p>y del</p> <p>El manejo adecuado de la pesquería pasa no solo por el esfuerzo de pesca ecológicamente sustentable y el respeto a los ciclos biológicos de los organismos y las tallas mínimas, sino que también por la calidad del ambiente donde se realiza la pesca. Ésa calidad ambiental puede ser medida directamente en el ambiente, o puede ser indirectamente inferida a través de los análisis de bioacumulación de contaminantes en los tejidos y órganos de las especies. Este enfoque indirecto es de gran importancia cuando se trata de especies con gran capacidad migratoria, que no están restringidas a usar un área de fácil monitoreo; además, se hace indispensable cuando se trata de especies de interés comercial que son consumidas por la población, ya que ésta se puede ver afectada por la ingesta de contaminantes acumulados en el pescado.</p> <p>Actualmente, no existe un manejo ecotoxicológico adecuado de las pesquerías debido al desconocimiento del estado de contaminación ambiental, bien como de los peces. Esa carencia de información sobre la calidad ecotoxicológica del pescado, asociada a la demanda de pescado comercializado en Manta, es un indicativo de la necesidad de hacer un monitoreo sobre la calidad de los peces, teniendo como parámetro base la bioacumulación de metales, como pueden ser el cadmio, mercurio y plomo, elementos de gran interés ecotoxicológico no solo por las diversas fuentes de contaminación que han incrementados sus niveles en los ecosistemas, sino que también por los riesgos en cuanto a la ingesta de alimentos contaminados con estos elementos.</p>
---	--

<p>2.3. Línea base del Proyecto</p>	<p>Manta es el principal puerto de desembarque de peces en el país, y dicha actividad pesquera constituye una fuente de riqueza y generación directa de empleo para los pescadores, comerciantes, exportadores, etc. En algunas ciudades del Cantón de Manta, la pesca es la principal actividad económica de casi 50% de la población activa. La elevada productividad se debe por las condiciones ambientales altamente productivas de ésta zona del Pacífico, y podría ser incrementada con el fortalecimiento y manejo adecuado de la flota pesquera industrial y artesanal.</p> <p>Por otra parte, la calidad ecotoxicológica de los productos pasa por la evaluación de los niveles de contaminantes que pueden contener las especies comercializadas. Estos niveles son rigurosamente establecidos y controlados por normativas nacionales e internacionales, que determinan a partir de qué concentración los productos de pescados podrían representar un riesgo para la salud humana.</p> <p>El levantamiento de información sobre la acumulación de metales pesados es imprescindible desde el punto de vista ambiental y de salud humana. Por el análisis de contaminantes bioacumulados en los tejidos de los peces se puede inferir sobre la exposición de los organismos a los compuestos potencialmente tóxicos y los riesgos a la salud humana por la ingesta del pescado. La ingesta de metales como cadmio, mercurio y plomo debe ser altamente controlada por los daños fisiológicos y enfermedades que pueden causar.</p> <p>El presente proyecto aportará información sobre los niveles de los metales cadmio, mercurio y plomo acumulados en el músculo de seis especies de peces comercializadas en la ciudad de Manta:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- atún aleta amarilla (<i>Thunnus albacares</i>), 2- dorado (<i>Coryphaena hippurus</i>), 3- atún bonito barrilete (<i>Katsuwonus pelamis</i>), 4- picudo blanco (<i>Makaira nigricans</i>), 5- wahoo o pez sierra (<i>Acanthocybium solandri</i>) y 6- tiburón azul (<i>Prionace glauca</i>). <p>Dicha información servirá de base sobre la calidad de éstas especies como productos comerciales para proponer estrategias a la pesca y evaluar las implicaciones que puede tener para la salud humana; además, servirá de alerta en cuanto a los niveles de contaminación a que las especies pueden estar expuestas.</p>
--	--

<p>2.4. Análisis de oferta y demanda</p>	<p>En cantón Manta cuenta con unos 226.000 habitantes (111.403 hombres y 115.074 mujeres), siendo Manta la principal ciudad, representando más del 90% de la población del cantón. Por lo tanto, aunque el estudio sea realizado en la ciudad de Manta, por estudiar un recurso altamente consumido por la población en general, se puede asegurar que el presente proyecto es de importancia para toda la población de la ciudad de Manta, extendiéndose al cantón, país y todos los productos generados a partir de los peces pescados. La importancia de la demanda radica en la imagen positiva que se dará en cuanto a la calidad del pescado comercializado en la ciudad de Manta, y la seguridad que la población puede tener al consumirlo.</p> <p>En la actualidad, se está llevando a cabo un proyecto preliminar donde se evalúan los niveles de metales en los músculos del atún aleta amarilla y el dorado. Este proyecto inicial ha sido un importante paso para el monitoreo de la bioacumulación de metales en dos grandes pelágicos altamente consumidos en Manta. Con el proyecto actual, se busca ampliar el periodo de muestreo (12 meses) y de especies (4 nuevas especies, además del atún aleta amarilla y el dorado). Por lo tanto, se obtendrá información relevante acerca de la acumulación de metales pesados, lo cual constituye las bases científicas adecuadas para sugerir un manejo y uso responsable de las especies pescadas.</p>
<p>2.5. Identificación y Caracterización de la población objetivo (beneficiarios)</p>	<p>La pesca es considerada una de las mayores fuentes de ingresos de las ciudades costeras de Ecuador, destacándose la ciudad de Manta como un centro pesquero de mayor protagonismo nacional y de gran importancia a nivel internacional. Como un recurso de primera importancia, se puede asegurar que toda la comunidad pesquera (comerciantes, pescadores) y la población consumidora serán directamente beneficiadas con el proyecto. Del mismo modo, el sector académico (investigadores, docentes y estudiantes universitarios), sector empresarial y las autoridades competentes (institutos de pesca, subsecretaría de recursos pesqueros y de gestión marino- costera) serán beneficiados con la información que provea este estudio de gran magnitud.</p>
<p>2.6. Ubicación geográfica e impacto territorial</p>	<p>Coordenadas 0°57'00" S y 80°42'58" O.</p>

3. ARTICULACIÓN CON LA PLANIFICACIÓN

<p>3.1. Alineación objetivo estratégico institucional</p>	<p>Hasta diciembre 2017, desarrollar conocimientos e innovación tecnológica, a través de investigaciones participativas y formativas que sean parte constitutiva de las actividades docentes regulares, en los niveles de pre y posgrado, que aporten a la solución de problemas locales, regionales y nacionales.</p>
--	--

3.2. Contribución del proyecto a la meta del Plan Nacional para el Buen Vivir alineada al indicador del objetivo estratégico institucional.

PNBV 2013-2017:

Objetivo 7: Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental, territorial y global.

INDICADOR META 7.2: Aumentar la superficie del territorio marino-costero continental bajo conservación o manejo ambiental al 817 000 hectáreas.

Meta PNBV	Línea Base	Meta anualizada			
		Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017
817000 ha	440800 ha	743543 ha	768226 ha	792906 ha	817000 ha
Proyecto propuesto		-	2,57	2,57	-

Considerando que la superficie de las áreas protegidas marino costera del Ecuador continental equivalen a 440800 ha, y que el área de influencia del proyecto (Provincia de Manabí) cuenta con 84159 ha (Parque Nacional Machalilla con 70614 ha y Refugio de Vida Silvestre y Marino Costera Pacoche con 13545 ha) de este total, lo que representa el 19,09%, se puede estimar que el área de influencia en la cual se desarrollará el proyecto representa el 10,30% con respecto a la meta del Plan Nacional del Buen Vivir (817 000 ha).

La meta anualizada 2014 al 2016 fue estimada a partir del gráfico de proyección para la meta 7.2 del PNBV, cuyo valor para el año 2013 fue de 440800 ha.

Teniendo en cuenta que la meta planteada deberá cumplirse para el año 2017, se podría estimar que anualmente este proyecto aportará 2,57% a la meta final.

4. MATRIZ DE MARCO LÓGICO

4.1. Objetivo general y objetivos específicos

Determinar la concentración de cadmio, mercurio y plomo en el tejido muscular de seis especies de peces de interés comercial (atún aleta amarilla [*Thunnus albacares*], dorado [*Coryphaena hippurus*], atún bonito barrilete [*Katsuwonus pelamis*], picudo blanco [*Makaira nigricans*], wahoo o pez sierra [*Acanthocybium solandri*] y tiburón azul [*Prionace glauca*]) desembarcadas en Manta, Manabí, Ecuador.

Los objetivos específicos establecidos son:

- 1) Estimar durante el periodo de 12 meses los niveles de cadmio, mercurio y plomo acumulado en el tejido muscular de seis especies de peces de interés comercial.
- 2) Comparar los niveles de metal con los límites permisibles de ingesta establecidos en normativas internacionales.
- 3) Analizar posibles diferencias en la concentración de los metales entre las especies estudiadas y el periodo de muestreo.
- 4) Verificar alteraciones en la calidad de los pescados atún aleta amarilla y el dorado respecto al monitoreo preliminar realizado en 2014.

4.2. Indicadores de Resultado

1) Toma de al menos 25 muestras de cada una de las seis especies estudiadas a lo largo de 12 meses. Participación de estudiantes y profesores de la ULEAM en las actividades de campo y laboratorio. Y finalmente, determinación de los niveles de los metales en los músculos muestreados. El tiempo destinado para lograr alcanzar este indicador es de 15 meses (meses 1 a 15).

2 y 3) Uso de programas estadísticos para comparar los niveles de metales con las normas publicadas para control de la ingesta de pescado; y comparar la diferencia en la concentración acumulada entre las diferentes especies. Once meses (del mes 8 al 18) es el tiempo previsto para finalizar estas tareas.

4) Análisis del incremento o reducción de los niveles de metales en atún y dorado en diferentes años de muestreo. Este indicador deberá ser alcanzado al cabo de 7 meses (meses 18 a 24)

4.3. MATRIZ DE MARCO LÓGICO

Resumen Narrativo de Objetivos	Indicadores Verificables Objetivamente	Medios de Verificación	Supuestos
<p>FIN</p> <p>Contribución para el conocimiento de los niveles de metales en las principales especies de peces comercializadas en Manta, así como la propuesta para la implementación de un programa de monitoreo ecotoxicológico para evaluar el proceso de bioacumulación metálica en los peces.</p>	<p>Conocimiento acerca de la bioacumulación de los metales cadmio, mercurio y plomo en especies de peces basado en el análisis del contenido de dichos metales en los músculos muestreados durante 12 meses, que servirán como base para la aplicación de estrategias de consumo de pescado y normas eco-toxicológicas.</p>	<p>Informe semestral presentado a la dirección de Departamento Central de Investigaciones (DCI) y al Honorable Consejo Universitario (HCU) de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM).</p>	<p>Que las entidades competentes para realizar el monitoreo no la aplique la propuesta.</p>
<p>PROPÓSITO</p> <p>Determinar la concentración de cadmio, mercurio y plomo en el tejido muscular de seis especies de peces de interés comercial desembarcadas en Manta, Ecuador.</p>	<p>Un programa de monitoreo ecotoxicológico para evaluar la bioacumulación de metales en especies de peces de interés comercial, basados en doce meses de estudio.</p>	<p>Informe semestral presentado a la dirección del DCI y al HCU de la ULEAM y, un artículo científico sometido en una revista especializada indexada, bien como trabajos en congreso.</p>	<p>La aprobación del proyecto, la asignación de fondos en tiempo y forma, y las facilidades en el uso de las instalaciones por parte de la universidad serán de vital importancia en el desarrollo del estudio. Asimismo, el buen desarrollo del proyecto dependerá de la actividad pesquera y la disponibilidad de peces para el muestreo.</p>
<p>COMPONENTES</p> <p>1) Estimar durante el periodo de 12 meses los niveles de cadmio, mercurio y plomo acumulado en el tejido muscular de seis especies de peces de interés comercial.</p> <p>2) Analizar posibles diferencias en la concentración de los</p>	<p>1) Toma de al menos 25 muestras de cada una de las seis especies estudiadas a lo largo de 12 meses. Participación de estudiantes y profesores de la ULEAM en las actividades de campo y laboratorio. Y finalmente, determinación de los niveles de los metales en los músculos muestreados.</p> <p>2 y 3) Uso de programas estadísticos para comparar los niveles de metales con las normas</p>	<p>Informe parcial de resultados y base de datos entregados al DCI.</p> <p>Facturas entregadas al Departamento Financiero (DF) de la universidad.</p>	<p>Asignación de los fondos económicos, materiales e insumos solicitados para llevar a cabo el proyecto según lo previamente estimado, tanto en valor cuanto en tiempo; colaboración del sector pesquero.</p>

<p>metales entre las especies estudiadas y el periodo de muestreo.</p> <p>3) Comparar los niveles de metal con los límites permisibles de ingesta establecidos en normativas internacionales.</p> <p>4) Verificar alteraciones en la calidad de los pescados atún aleta amarilla y el dorado respecto al monitoreo realizado en 2014.</p>	<p>publicadas para control de la ingesta de pescado; y comparar la diferencia en la concentración acumulada entre las diferentes especies</p> <p>4) Análisis del incremento o reducción de los niveles de metales en atún y dorado en diferentes años de muestreo.</p>		
---	--	--	--

<p><u>COMPONENTE 1</u> ACTIVIDADES</p> <p>1.1) Muestreo en campo (Playita Mía, Manta) del tejido muscular de las especies en estudio (15 meses).</p> <p>1.2) Transporte al laboratorio, separación, identificación y almacenamiento de las muestras (15 meses).</p> <p><u>COMPONENTE 2</u> ACTIVIDADES</p> <p>2.1) Estimación de la acumulación de los niveles de cadmio, mercurio y plomo en los músculos de las especies de peces (8 meses).</p> <p><u>COMPONENTE 3</u> ACTIVIDADES</p> <p>3.1) Comparación de los niveles de metales en los músculos de los peces con los estándares</p>	<p>1.1) US\$39,357.19</p> <p>1.2) US\$ 2,213.03</p> <p>2.1) US\$ 18,795.78</p> <p>3.1) US\$ 10,784.68</p>	<p>Informe parcial de resultados y base de datos entregados al Departamento Central de Investigación (DCI). Facturas entregadas al Departamento Financiero (DF).</p> <p>Informe parcial de resultados y base de datos entregados al (DCI). Facturas entregadas al DF.</p> <p>Informe parcial de resultados y base de datos entregados al (DCI). Facturas entregadas al DF.</p> <p>Informe parcial de resultados y base de datos entregados al (DCI). Facturas entregadas al DF.</p>	<p>Asignación de los fondos económicos y compra del material en tiempo hábil para la ejecución de las actividades.</p> <p>Asignación de los fondos económicos y compra del material en tiempo hábil para la ejecución de las actividades.</p> <p>Asignación de los fondos económicos y compra del material en tiempo hábil para la ejecución de las actividades.</p> <p>Asignación de los fondos económicos y compra del material en tiempo hábil para la ejecución de las actividades.</p>
---	---	---	---

<p>establecidos en normativas internacionales (6 meses).</p> <p>COMPONENTE 4 ACTIVIDADES</p> <p>4.1) Análisis estadísticas de los datos y escrita de artículo: diferencias en la concentración de metales entre las especies y en función del periodo de muestreo (7 meses).</p>	<p>4.1) US \$ 914.00</p>	<p>Informe parcial de resultados y base de datos entregados al DCI. Facturas entregadas al DF.</p>	<p>Asignación de los fondos económicos y compra del material en tiempo hábil para la ejecución de las actividades.</p>
---	--------------------------	--	--

4.4. Anualización de la metas de los indicadores del propósito

Según los cuatro componentes presentados, han sido establecidos tres principales indicadores. Eso se dio porque los componentes 2 y 3 comparten los mismos indicadores. Los indicadores de propósito se establecieron teniendo en cuenta las seis especies que serán estudiadas, el tejido muscular muestreado, los metales que se analizarán y el periodo de muestreo. Por lo tanto, para el indicar #1, la meta es que sean tomadas 150 muestras (6 especies x 1 tejido x 25 muestras). Este componente representa la primera parte del proyecto, de modo que el mayor esfuerzo será realizado en el primer año, de ahí a éste año tener se atribuyó un porcentaje más elevado de la meta. Debido al esfuerzo y el carácter indispensable de ésta actividad dentro del proyecto, la ponderación atribuida es de un 50%. Para el segundo año, se espera que solamente un 20% de las muestras sean tomadas, una vez que la mayor parte se tomará en el primer año.

Para los indicadores denominados 2 y 3, referentes a los componentes 2 y 3, el cálculo ha sido basado en los números de muestras tomadas y los metales que se analizarán (150 muestras x 3 metales – Cd, Hg y Pb). Estos análisis serán realizados en los dos años del proyecto, repartidos cada mitad a un año.

El último indicador establecido hace referencia a las comparaciones de los resultados. Como este análisis solo se podrá hacer al final del proyecto, tras la toma y determinación de metales en las muestras, la meta establecida queda para el segundo año del proyecto. Los cálculos han sido basados en el número de especies y los 3 metales que serán analizados: 6 especies x 3 metales.

INDICADOR DE PROPÓSITO	UNIDAD DE MEDIDA	META PROPÓSITO	PONDERACIÓN (%)	AÑO 1	AÑO 2	TOTAL
Indicador 1: Toma de al menos 25 muestras de cada una de las seis especies estudiadas a lo largo de 12 meses. Participación de estudiantes y profesores de la ULEAM en las actividades de campo y laboratorio. Y finalmente, determinación de los niveles de los metales en los músculos muestreados	Número de muestras	150	50	120	30	150
	Meta anual ponderada			40	10	50
Indicadores 2 y 3: Uso de programas estadísticos para comparar los niveles de metales con las normas publicadas para control de la ingesta de pescado; y comparar la diferencia en la concentración acumulada entre las diferentes especies	Número de muestras y metales analizados	600	25	300	300	600
	Meta anual ponderada			12.5	12.5	25
Indicador 3: Análisis del incremento o reducción de los niveles de metales en atún y dorado en diferentes años de muestreo	Número de comparaciones: especies x metales	18	25	0	18	18
	Meta anual ponderada			0	25	25

Nota: Meta anual ponderada = (Meta año* Ponderación)/ Meta Propósito.

5. ANALISIS INTEGRAL

<p>5.1. Viabilidad técnica 5.1.1.Descripción de la ingeniería del proyecto. 5.1.2.Especificaciones técnicas.</p>	<p>Debido a la realización de un proyecto preliminar que se está llevando a cabo con dos de las seis especies aquí propuestas, se puede asegurar que el proyecto contará con un personal capacitado para el desarrollo del mismo, con experiencia suficiente en lo que sería trabajo de campo y de laboratorio.</p> <p>La toma de muestras será realizada por el equipo que integrará el proyecto (investigadores, profesores y estudiantes) y los análisis químicos de las mismas serán realizados en laboratorios especializados y acreditados, con la participación del personal implicado.</p> <p>La interpretación de los resultados se hará mediante el uso de programas estadístico especializados, los cuales son adecuadamente manejados por el personal implicado en el proyecto. Asimismo, contrastar estos datos con las normas internacionales referentes a la ingesta de pescado es completamente viable debido a la facilidad de acceso a dicha información puesta a la disposición por los diferentes institutos y agencias ambientales que determinan y monitorean la calidad de los pescados en cuanto al contenido de metales bioacumulados.</p> <p>Con todo lo anterior, se puede rectificar que el proyecto presenta total viabilidad para que sea ejecutado a buen término.</p>
<p>5.2. Viabilidad Financiera Fiscal. 5.2.1..Metodologías utilizadas para el cálculo de la inversión total, costos de operación y mantenimiento e ingreso. 5.2.2.Identificación y valoración de la inversión total, costos de operación y mantenimiento e ingreso. 5.2.3.Flujo financiero fiscal. 5.2.4.Indicadores financieros fiscales.</p>	<p>El proyecto se llevará a cabo con fondos pre-asignados de la universidad.</p>
<p>5.3. Viabilidad económica 5.3.1.Metodologías utilizadas para el cálculo de la inversión total, costos de operación y mantenimiento e ingreso y beneficios. 5.3.2.Identificación y valoración la inversión total, costos de operación y mantenimiento e ingreso y beneficios. 5.3.3.Flujo económico. 5.3.4.Indicadores económicos (TIR, VAN y otros).</p>	<p>No aplica.</p>

<p>5.4. Viabilidad ambiental y sostenibilidad social. 5.4.1. Análisis de impacto ambiental y de riesgos 5.4.2. Sostenibilidad social.</p>	<p>Aunque no sea un proyecto puramente de desarrollo social, el conocimiento que se aportará en cuanto a la calidad del pescado comercializado en la ciudad de Manta puede ser considerado como beneficio social directo, debido a las implicaciones que la bioacumulación puede tener a nivel de salud humana.</p> <p>El estudio no presenta ningún tipo de riesgos, ni de impacto ambiental.</p> <p>Las actividades que se van a desarrollar en esta investigación no afectan directa, ni indirectamente al ambiente, por lo tanto, no necesitan de un estudio previo de impacto ambiental.</p> <p>Sin embargo, el proyecto tiene un componente de fomento a la sostenibilidad ambiental, pues la información obtenida indicará indirectamente los niveles de contaminación a que los peces están sometidos. Dicha información es de gran interés social, no solo en cuanto a la preocupación ambiental, sino que también a las consecuencias sobre la salud humana.</p> <p>Los programas de pesquerías están destinados promover la explotación responsable y consumo adecuado de los recursos marinos para que no exista un daño ambiental ni a la salud humana, con la sobrepesca y el consumo de peces contaminados, respectivamente. La condición ideal consiste aplicar un esfuerzo de pesca coherente con la sostenibilidad de la pesquería a largo plazo, y que se puedan utilizar los recursos pescados sin ningún riesgo al ser humano, promoviendo, por lo tanto, una conciencia ambiental y transparencia sobre la calidad del recurso consumido.</p>
--	---

6. FINANCIAMIENTO Y PRESUPUESTO

COMPONENTES/ RUBROS	Grupo de Gasto	FUENTES DE FINANCIAMIENTO (DÓLARES)						TOTAL
		EXTERNAS		INTERNAS				
		Crédito	Cooperación	Crédito	Fiscales	R. Propios	A. Comunidad	
Componente I Estimar durante el periodo de 12 meses los niveles de cadmio, mercurio y plomo acumulado en el tejido muscular de seis especies de peces de interés comercial.	Bienes y Servicios para la inversión					\$ 41,570.23		\$ 41,570.23
Componente II Analizar posibles diferencias en la concentración de los metales						\$ 18,795.78		\$ 18,795.78

entre las especies estudiadas y el periodo de muestreo.								
Componente III Comparar los niveles de metal con los límites permisibles de ingesta establecidos en normativas internacionales.						\$ 10,784.68		\$ 10,784.68
Componente IV Verificar alteraciones en la calidad de los pescados atún aleta amarilla y el dorado respecto al monitoreo realizado en 2014.						\$ 914.00		\$ 914.00
TOTAL						\$ 72,064.69		\$ 72,064.69

7. ESTRATEGIA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

7.1. Estructura operativa	La estructura de gestión y procedimiento de gestión para la construcción del estudio ecotoxicológico se realiza tal y como se detalla en los cronogramas que constan en el proyecto (ver cronograma abajo).														
7.2. Arreglos institucionales y modalidad de ejecución	Se contempla cooperaciones interinstitucionales para el análisis de los resultados con expertos del Instituto de Ciencias Marinas de Andalucía (ICMAN) que pertenece al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">Arreglos institucionales</th> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Tipo de ejecución</th> <th rowspan="2" style="text-align: center;">Instituciones involucradas</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">Directa (D) e Indirecta (I)</th> <th style="text-align: center;">Tipo de arreglo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Consultorías y visitas técnicas</td> <td style="text-align: center;">1 Instituto de Ciencias Marinas de Andalucía (ICMAN-CSIC, España), Responsable: Julián Blasco.</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Arreglos institucionales			Tipo de ejecución		Instituciones involucradas	Directa (D) e Indirecta (I)	Tipo de arreglo		Consultorías y visitas técnicas	1 Instituto de Ciencias Marinas de Andalucía (ICMAN-CSIC, España), Responsable: Julián Blasco.			
Arreglos institucionales															
Tipo de ejecución		Instituciones involucradas													
Directa (D) e Indirecta (I)	Tipo de arreglo														
	Consultorías y visitas técnicas	1 Instituto de Ciencias Marinas de Andalucía (ICMAN-CSIC, España), Responsable: Julián Blasco.													

7.3. Cronograma valorado por componentes y actividades

COMPONENTES/ RUBROS	CRONOGRAMA VALORADO POR COMPONENTES Y FUENTES DE FINANCIAMIENTO (DÓLARES)		TOTAL
	EXTERNAS	INTERNAS	

	Crédito		Cooperación		Crédito		Fiscales		R. Propios		A. Comunidad		
	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2	Período 1 (Año 2015)	Período 2 (Año 2016)	Período 1	Período 2	
Componente I:									20,785.11	20,785.11			\$ 41,570.23
Actividades: 1.1.Muestreo en campo (Playita Mía, Manta) del tejido muscular de las especies en estudio.									19,678.60	19,678.69			
Actividades: 1.2.Transporte al laboratorio, separación, identificación y almacenamiento de las muestras									1,106.52	1,106.52			
Componente II:									9,397.89	9,397.89			\$ 18,795.78
Actividades: 2.1. Estimación de la acumulación de los niveles de cadmio, mercurio y plomo en los músculos de las especies de peces.									9,397.89	9,397.89			
Componente III:									10,784.68	-			\$ 10,784.68
Actividades: 3.1. Comparación de los niveles de metales en los músculos de los peces con los estándares establecidos en normativas internacionales.									10,784.68	-			
Componente IV:									914.00	-			\$ 914.00
Actividades: 4.1. Análisis estadísticas de los datos y escrita de artículo: diferencias en la concentración									914.00	-			

de metales entre las especies y en función del periodo de muestreo.												
Total									\$ 41,881.69	\$ 30,183.00		\$ 72,064.69

7.4. Demanda pública nacional plurianual

DEMANDA PUBLICA PLURIANUAL										
CODIGO CATEGORIA CPC	TIPO DE COMPRA (Bien, obra o servicio)	DETALLE DEL PRODUCTO (especificación técnica)	CANTIDAD ANUAL	UNIDAD (metro, litro, etc)	COSTO UNITARIO (Dólares)	Origen de los insumos (USD y %)		Defina el monto a contratar Año 1	Defina el monto a contratar Año 2	Total
						Nacional	Importado			
		Investigador I (Graduado)	1	24 meses	1,000.00	100	-	13,440.00	13,440.00	26,880.00
		Estudiantes auxiliares de investigación	3	24 meses	150.00	100	-	6,048.00	6,048.00	12,096.00
		Caja de Guantes	5	Unidad	7.50	100	-	21.00	21.00	42.00
		Cinta métrica 1,5 Mtsx1/2 con CA	3	Unidad	4.45	100	-	7.48	7.48	14.95
		Mandiles	3	Unidad	22.00	100	-	36.96	36.96	73.92
		Caja de Bisturí	1	Unidad	19.50	100	-	10.92	10.92	21.84
		Fundas Ziploc SANDWICH 50u	10	Unidad	6.00	100	-	33.60	33.60	67.20
		Fundas Ziploc P Guardar cierre 20u	20	Unidad	5.00	100	-	56.00	56.00	112.00
		Fundas plásticas 6x10cm 100u	2	Unidad	2.00	100	-	2.24	2.24	4.48
		Hielera 20 L	5	Unidad	8.00	100	-	22.40	22.40	44.80
		Material de Referencia Certificado DORM-4	1	Unidad	385.00	100	-	215.60	215.60	431.20

		Análisis de muestrs para mercurio, plomo y cadmio	540	Unidad	30.00	100	-	9,072.00	9,072.00	18,144.00
		Pisetas	3	Unidad	8.15	100	-	13.69	13.69	27.38
		Agua destilada	10	Galones	17.25	100	-	96.60	96.60	193.20
		Resmas de papel INEN A-4	1	Unidad	3.80	100	-	4.26	0.00	4.26
		Carpeta de 2 anillos	2	Unidad	3.61	100	-	8.09	0.00	8.09
		Marcador permanente negro	6	Unidad	0.75	100	-	5.04	0.00	5.04
		Bolígrafos color negro	5	Unidad	0.40	100	-	2.24	0.00	2.24
		Lápices mecánicos 0,7 MM	10	Unidad	3.00	100	-	33.60	0.00	33.60
		Cinta adhesiva 18MMx45M transparente	3	Unidad	1.08	100	-	3.63	0.00	3.63
		Papel calco 112GRS A4 FDAXX25 hjs	3	Unidad	2.97	100	-	9.98	0.00	9.98
		Engrapadora de escritorio	1	Unidad	31.05	100	-	34.78	0.00	34.78
		Grapas 2676 estándar CJAx500	1	Unidad	1.00	100	-	1.12	0.00	1.12
		Pega barra 021 GRS	3	Unidad	1.95	100	-	6.55	0.00	6.55
		Etiquetas adhesivas T-8 6,3cm BLA	20	Unidad	1.06	100	-	23.74	0.00	23.74
		Tijera de oficina 20.5cm	1	Unidad	3.01	100	-	3.37	0.00	3.37
		Clips plateado 33mm CJA	2	Unidad	0.31	100	-	0.69	0.00	0.69

		Folder tamaño oficio	2	Unidad	0.11	100	-	0.25	0.00	0.25
		Tableros apoya mano	2	Unidad	2.78	100	-	6.23	0.00	6.23
		Regla 30cm.	1	Unidad	1.00	100	-	1.12	0.00	1.12
		Programa estadístico SPSS	1	Unidad	8,000.00	100	-	8,960.00	0.00	8,960.00
		Ordenador portátil (Laptop)	1	Unidad	1,500.00	100	-	1,680.00	0.00	1,680.00
		Combustible	10	Salidas	10.00	100	-	50.00	50.00	100.00
		Viáticos	10	Salidas	20.00	100	-	100.00	100.00	200.00
		Envío de muestras a laboratorio	10	Envío	50.00	100	-	250.00	250.00	500.00
		Copias	100	Unidad	1.00	100	-	100.00	0.00	100.00
		Anillados	30	Unidad	1.00	100	-	30.00	0.00	30.00
		Artículo Indexado (revisión)	1	Unidad	700.00	100	-	784.00	0.00	784.00
		Imprevistos (2% del subtotal general)	Imprevistos (2% del subtotal general)	-	-	100	-	706.52	706.52	1,413.03

8. ESTRATEGIA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

8.1. Seguimiento a la ejecución	El presente trabajo contempla la presentación de informes semestrales al DCI y uno final con los resultados que constaten los avances de los indicadores. Asimismo, los informes (facturas) de los recursos económicos empleados deberán estar disponibles.
8.2. Evaluación de resultados e impactos	<p>Al finalizar esta investigación, se verificará el cumplimiento de todas las actividades e indicadores propuesto en el proyecto. Todos los resultados serán socializados a través de publicaciones científicas en revistas indexadas, charlas y presentaciones en congreso (nacional y/o internacional).</p> <p>Los estudiantes implicados en el proyecto, como parte de su proceso de formación científica, harán presentaciones en las jornadas de investigación del DCI.</p>
8.3. Actualización de la línea base	La información obtenida ayudará en el monitoreo de la pesquería realizada en Manta en lo que se refiere a la calidad ambiental y sus consecuencias para la salud humana. Los datos conformarán una línea base del monitoreo ecotoxicológico de algunas de las principales especies de peces comercializadas en Ecuador.

9. ANEXOS

9.1. Autorizaciones ambientales otorgadas por el Ministerio del Ambiente y otros según corresponda.	No aplica.
9.2. Certificaciones técnicas, costos, disponibilidad de financiamiento y otras.	Aprobación de la investigación por parte del DCI de la ULEAM.