



## FORMATO DE PROYECTO DE INV. APLICADA

### SECCION A: IDENTIFICACIÓN DE ENTIDADES PARTICIPANTES

#### A.1. Datos generales del Proyecto

##### 1. Título del proyecto

Impacto de vertidos petrogénicos sobre el ecosistema y la fauna acuática en la Amazonía (región Loreto)

##### 2. Palabras Claves

Calidad ambiental, petróleo, metales pesados, agua, sedimentos, peces, ecotoxicología, imágenes satelitales, Amazonía

##### 3. Áreas prioritarias

Área Prioritaria	SubÁrea Prioritaria
CIENCIA Y TECNOLOGIA DEL AMBIENTE	Monitoreo y caracterización de calidad ambiental (incluyendo ríos y ecosistemas acuáticos)

##### 4. Área de Investigación

Área de investigación	SubÁrea de Investigación	Área Temática
AMBIENTAL	BIODIVERSIDAD Y CALIDAD AMBIENTAL	Otros Biodiversidad y Calidad Ambiental

##### 5. Localización del proyecto (indicar donde se llevará a cabo el proyecto)

Departamento	Provincia	Distrito	Ubigeo
LORETO	DATUM DEL MARAÑON	PASTAZA	160705
LORETO	LORETO	TROMPETEROS	160304
LORETO	MARISCAL RAMON CASTILLA	YAVARI	160403

##### 6. Duración del proyecto (meses)

30

##### 7. Fecha estimada de inicio del proyecto

01/08/2015

##### 8. Datos del Coordinador General del proyecto

Es Investigador:	Si		
Apellidos y Nombres	Chota Macuyama, Werner		
Entidad a la que pertenece	Entidad Solicitante		
Fecha de nacimiento	1979-07-12	Sexo	M
DNI	41611005	RUC	10416110056
Telefono Oficina	065 265515		
Telefono personal	065 267032		
Celular	980145084		
Correo Electronico	wchota@iiap.org.pe		

CV Adjunto: werner-cv.pdf

##### 9. Datos del Coordinador Administrativo del proyecto

Apellidos y Nombres: Noriega Zumaeta, Gaston

<b>Entidad a la que pertenece</b>	Entidad Solicitante		
<b>Fecha de nacimiento</b>	1966-02-27	<b>Sexo</b>	M
<b>DNI</b>	05315178	<b>RUC</b>	10053151782
<b>Telefono Oficina</b>	065-264988		
<b>Telefono personal</b>	065-262515		
<b>Celular</b>	965-685074		
<b>Correo Electronico</b>	gnoriega@iiap.org.pe		

CV Adjunto: gaston-cv.pdf

## A.2. Datos de las Entidades Participantes

### 1. Entidad solicitante

	Entidad Solicitante			
<b>Tipo de Entidad Solicitante</b>	CENTRO/INSTITUTO DE INVESTIGACION			
<b>Nombre de la Entidad</b>	INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONIA PERUANA			
<b>Direccion</b>	<b>Distrito</b>	<b>Provincia</b>	<b>Departamento</b>	<b>Codigo UBIGEO</b>
Av. Abelardo Quiñonez km 2.5 Iquitos	IQUITOS	MAYNAS	LORETO	160101
<b>Año de constitucion</b>	08/09/1993	<b>Fecha de Inicio de actividades</b>	24/04/1982	
<b>RUC</b>	20171781648	<b>CIU</b>	7310 Investigación y desarrollo de las ciencias naturales	
<b>Teléfono</b>	65265516	<b>Fax</b>	065 265515	
<b>Correo electrónico</b>	preside@iiap.org.pe			
<b>Página Web</b>	www.iiap.org.pe			
	Representante legal de la Entidad Solicitante			
<b>Nombres</b>	ROGER WILDER	<b>Apellidos</b>	BEUZEVILLE ZUMAETA	
<b>DNI</b>	05224326	<b>RUC</b>	10052243268	
<b>Correo Electronico</b>	rbeuzeville@iiap.org.pe	<b>Telefono</b>	065 265515	

### 2. Entidades asociadas

Tipo Entidad	Entidad	RUC	Teléfono	Correo	Convenio de Asociación
UNIVERSIDAD	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BARCELONA	Q0818002H	+ 34 93 581 11 11	mayorpedro@hotmail.com	
UNIVERSIDAD	UNIVERSIDAD CIENTIFICA DEL PERU	20103840369	065 261092	delaguila@ucp.edu.pe	

## A.3. Antecedentes de las entidades participantes

### 1. Principales actividades, infraestructura, equipos y principales tecnologías en uso relacionadas con la temática del proyecto.

#### Entidad Solicitante

El IIAP es una institución de carácter científico con reconocimiento oficial en la Amazonía, y cuenta con el Programa de Investigación para el uso y Conservación del Agua y sus Recursos (AQUAREC), cuyo fin es desarrollar tecnologías y herramientas para contribuir a la conservación de los ecosistemas y recursos acuáticos. Además, tiene como uno de sus objetivos, generar conocimientos e información para el establecimiento de políticas de gestión del desarrollo que contribuyan al uso y conservación de cuencas en la Amazonía peruana. En esta línea, actualmente viene ejecutando el proyecto "Evaluación hidrobiológica de los ríos Arabela y Curaray, cuenca del río Napo" que tiene como propósito determinar las condiciones ambientales actuales y contribuir al establecimiento de la línea base de los ríos mencionados. Así mismo también, está desarrollando el proyecto "Evaluación de metales pesados en peces y diagnóstico socioeconómico y ambiental de la cuenca del Nanay". El IIAP cuenta además con laboratorios implementados (Equipo de Absorción Atómica, Cromatógrafo de Gases, entre otros) y con metodologías estandarizadas para el análisis de hidrocarburos y metales pesados en muestras ambientales y biológicas.

#### Entidad Asociada 1

El equipo de investigación "Dinámica de sistemas naturales e impactos antrópicos (ImpactAnt)" es un grupo de investigación formado por el Departamento de Sanidad y Anatomía Animales y el Instituto de Ciencia y Tecnología Ambientales de la Universidad Autónoma de Barcelona. Este grupo está incluido dentro del área de estudio del cambio global. Este grupo multidisciplinar tiene como Objetivo Principal determinar el impacto de las actividades antrópicas sobre la dinámica natural de los sistemas naturales. Para conseguir dicho objetivo el grupo se plantea su investigación desde dos vertientes diferentes. Por un lado trabaja en la caracterización de las dinámicas de los sistemas naturales, y por otro, determinar la transformación de dichas dinámicas y procesos debido a factores antrópicos. El grupo considera que imprescindible la

caracterización de los sistemas ambientales en condiciones de mínimo impacto antrópico para poder determinar la dinámica natural y la magnitud y naturaleza del impacto antrópico. Por este motivo es imprescindible trabajar frecuentemente en entornos remotos del planeta o en periodos de tiempo pasado cuando las actividades antrópicas pueden tener mínima influencias, en comparación con los patrones actuales. La investigación también se plantea dentro del contexto del término en inglés "Earth System Science", estudio de sistemas ambientales de una forma integrada, sin priorizar el estudio de un sistema sobre los otros, y analizando las posibles interacciones entre sistemas de una forma interdisciplinar. El grupo de investigación está equipado con modernos equipos que permiten la realización de estudios morfológicos e histopatológicos necesarios para realizar las actividades que implica este proyecto, que incluye sala de disección con estándares europeos, equipos que viabilizan el procesado de muestras para seccionar y teñir láminas histológicas, y para realizar inmunohistoquímica. El grupo dispone también avanzados equipos, especialmente en el campo de la química analítica, que se gestiona a través de Servicio Forénsico Ambiental. Éste dispone, aparte de utillaje e instrumentación básica de laboratorio, con concentradores centrifugales, extractor/digestor de microondas, cromatógrafos de líquidos de altas prestaciones (equipados con muestreadores automáticos y detectores de índice de refracción, fluorescencia y absorbancia), cromatógrafos de gases (con muestreadores automáticos y detectores de ionización de llama) equipados con módulos de cromatografía rápida, espectrómetro de masas acoplado a un cromatógrafo de gases y espectrómetros de masas de relaciones isotópicas, acoplados bien a un cromatógrafo de gases o un analizador elemental y a un procesador de muestras de carbonato. Finalmente es importante destacar que nuestro grupo ya está trabajando en tres proyectos (IDEALWILD, Rufford, FSA-UAB) que nos ha permitido apoyar consistentemente en la presente propuesta solicitada por el IIAP.

## Entidad Asociada 2

La Universidad Científica del Perú (UCP) contribuye con formar recursos humanos con un elevado nivel de educación superior en la Amazonía peruana. La Universidad viene generando y divulgando conocimiento humanístico, científico, tecnológico, social y artístico necesario para fortalecer la identidad regional y nacional. La UCP posee la vicerectoría de investigación a través de la cual impulsa las iniciativas de los investigadores de la universidad en alianza con otras instituciones nacionales e internacionales. La UCP cuenta con laboratorios básicos de biología, acceso permanente a internet posee una Concesión de Conservación en la Cuenca Alta del río Itaya, laboratorio natural donde docentes y estudiantes desarrollan sus trabajos de investigación. De esta forma, se viene llevado a cabo estudios de evaluación de los recursos de la biodiversidad (flora, fauna y recursos hidrobiológicos), además de contribuir en la formación de recursos humanos calificados.

## 2. Fondos recibidos por alguna entidad del Estado\*

Nombre del Otorgante	Nombre del proyecto	Monto S/.	Fecha de recepción (mm/aaaa)	Fecha de finalización (mm/aaaa)
INCAGRO	Desarrollo de tecnologías en propagación Clonal de Sancha Inchi ( <i>Plukenetia volubilis</i> L) en San Martín	300,000.00	01/2008	01/2011
INCAGRO	Obtención de líneas mejoradas de sacha inchi ( <i>Plukenetia volubilis</i> L.) a partir de material genético con altos rendimientos y contenidos de omega 3 y	350,000.00	01/2007	12/2009
INCAGRO	Obtención de clones de Shiringa ( <i>Hevea brasiliensis</i> ) de alta productividad y tolerancia al mal Sudamericano de las hojas en la región de Madre de Dios	335,000.00	01/2008	01/2011
INCAGRO	Herramientas para el mejoramiento genético del camu camu ( <i>Myrciaria dubia</i> HBK Mc Vaugh) para sistemas productivos de suelos inundables	303,000.00	01/2008	01/2011
INCAGRO	Domesticación y servicios ambientales del aguaje en la Amazonia peruana	303,000.00	01/2008	01/2011
INCAGRO	Mejoramiento genética, caracterización molecular y tecnología de alto valor agregado del aguaje ( <i>Mauritia flexuosa</i> L.f) en la Amazonia peruana	350,000.00	12/2006	12/2009
INCAGRO	Mejoramiento genético de castaña ( <i>Bertholletia excelsa</i> ) aplicado al desarrollo regional de Madre de Dios	280,000.00	02/2008	02/2011

Nombre del Otorgante	Nombre del proyecto	Monto S/.	Fecha de recepción (mm/aaaa)	Fecha de finalización (mm/aaaa)
INCAGRO	Diversificación de los sistemas de producción con frutales nativos amazónicos en comunidades de la zona de influencia de la carretera Iquitos - Nauta	285,027.00	01/2006	10/2009
INCAGRO	Mejoramiento genético y producción intensiva de alevinos seleccionados de doncella <i>Pseudoplatystoma fasciatum</i> (Linnaeus 1776) en la amazonia peruana	347,000.00	01/2008	01/2011
INCAGRO	Bases para el manejo sostenible y el cultivo de la arahuana <i>Osteoglossum bicirrhosum</i> en la amazonia peruana	300,000.00	01/2008	01/2011
INCAGRO	Reproducción inducida manejo de alevinos y uso sostenible del zungaro <i>tigrinus rachyplatystoma trigrinum</i> (Britski 1981) en la amazonia peruana	300,000.00	01/2008	01/2011
INCAGRO	Reproducción inducida de paiche <i>Arapaima gigas</i> en condiciones controladas	341,500.00	12/2006	12/2009
INCAGRO	Sistema de crianza comunal de 6 especies de mariposas diurnas con alto potencial de exportación en la región Loreto	283,000.00	01/2008	01/2011
Fondo Nacional para áreas Naturales Protegidas por el Estado (PROFONANPE)	Desarrollo Sostenible de las Comunidades Locales y Conservación de la Diversidad Biológica en el Corredor Biológico Nanay Pucacuro	1,300,000.00	05/2008	05/2012

3. Proyectos financiados por el Programa de Ciencia y Tecnología - FINCyT\* o por Innóvate Perú - FIDECOM

Nombre del Proyecto	Tipo de participación	Monto del aporte del FINCyT/FIDECOM S/.	Fecha de inicio (mm/aaaa)	Fecha de finalización (mm/aaaa)
FINCyT: Desarrollo tecnológico apropiado para la propagación vegetativa aplicado a la producción intensiva de semilla vegetativa en especies maderable	Solicitante	431,048.00	12/2007	08/2010
FINCyT: Caracterización y selección de poblaciones de cinco especies nativas amazónicas ( <i>Theobroma subincanum</i> mart., <i>garcinia macrophylla</i> msrt., <i>spond</i>	Solicitante	414,342.00	12/2007	12/2011
FINCyT: Potencial Nutraceutico caracterización química y genética de Palmeras promisorias del complejo <i>Athalea athalea phalerata</i> (Shapaja), <i>athalea</i> But	Solicitante	135,764.00	01/2009	10/2011
FINCyT: Evaluación genética de plantas superiores de camu camu ( <i>Myrciaria Dubia</i> Mc Vaugh H.B.K) en Loreto y Ucayali	Solicitante	316,330.00	02/2009	02/2011

Nombre del Proyecto	Tipo de participación	Monto del aporte del FINCyT/FIDECOM S/.	Fecha de inicio (mm/aaaa)	Fecha de finalización (mm/aaaa)
FINCyT: Generación de Tecnologías para el control integrado del Nematodo del Nudo (Meloiodogyne incognita) de Sacha inchi (Plukenetia volubilis L.) en I	Solicitante	397,431.00	11/2013	11/2016
FINCyT: Innovación Tecnológica para la clonación de plantas matrices de café (coffea arabica) con alta productividad y tolerancia a Roya en la región	Solicitante	397,180.00	11/2013	11/2016
FINCyT: Identificación y Caracterización de Nuevas Especies del Género Plukenetia (Euphorbiaceae) con potencial nutraceutico en la Amazonia Peruana	Solicitante	394,500.00	11/2013	11/2016
FINCyT: Biología, ecología y prospección química de palmeras promisorias del genero Attalea en la amazonia peruana	Solicitante	397,500.00	11/2013	11/2016
FINCyT: Ampliación de la base tecnológica y genética de la castaña amazónica (Bertholletia excelsa) con fines de domesticación en la región Madre de D	Solicitante	397,438.00	11/2013	11/2016
FINCyT: Modelos tecnológicos de crianza de 10 especies de mariposas diurnas para su aprovechamiento en bionegocios en la Región Loreto	Solicitante	397,000.00	11/2013	11/2016
FINCyT: Generación de tecnologías a través de la utilización de emisores ultrasónicos en la conformación de parejas reproductores y optimización en el	Solicitante	379,964.50	11/2013	11/2016
FINCyT: TAPIRnet, wildlife Teleimages Achieved by Passive InfraRed sensor network. Diseño, desarrollo y evaluación de un sistema automatizado de invent	Colaboradora	397,455.95	11/2013	11/2016

## SECCIÓN B: MEMORIA TÉCNICA DEL PROYECTO

### B.1

#### B.1.1 RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO

Los procesos que contribuyen a la dispersión de los vertidos de petróleo en los ecosistemas acuáticos amazónicos y sus impactos sobre la ictiofauna son poco conocidos. El objetivo general del proyecto es determinar la exposición a vertidos petrogénicos de la ictiofauna en las cuencas de los ríos Pastaza y Corrientes de la región Loreto, debido a vertidos de hidrocarburos y metales pesados. La propuesta implementará una metodología de colecta de muestras biológicas de peces integrada en programas de manejo comunal participativo que permita coleccionar ejemplares para alimentación de subsistencia. El trabajo de campo se complementará con una investigación interdisciplinaria que combina técnicas de observación remota, análisis químico de muestras ambientales (agua, sedimentos y peces), estudios histopatológicos y análisis estadísticos sobre bases de datos gubernamentales. La combinación de los elementos descritos brinda una oportunidad única para realizar una investigación de excelencia que permita resolver cuestiones sobre el riesgo real de la exposición de la ictiofauna amazónica e

indirectamente sobre los grupos humanos (a través del consumo de los mismos) a compuestos petrogénicos derivados de la actividad petrolera realizada en la Amazonía peruana por más de 40 años, específicamente en los ríos Pastaza y Corrientes. Nuestros resultados estarán a disposición de las poblaciones amazónicas, instituciones y decisores de políticas para la mejor gestión de las cuencas en estudio.

### B.1.2. ANTECEDENTES/HIPOTESIS/METODOLOGIA Y REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS DEL PROYECTO

memoria\_tecnica\_del\_proyecto\_antecedentes\_metodologia.pdf

### B.1.3. CONTRIBUCIONES DEL PROYECTO

La investigación se coordinará y realizará en la sede Iquitos del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, para lo cual cuenta con un aliado fundamental, la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB), en concreto el Departamento de Sanidad y Anatomía Animales y el Instituto de Ciencia y Tecnología Ambientales (ICTA). Los investigadores pertenecientes al Departamento de Sanidad y Anatomía Animales están especializados en el estudio multidisciplinar de enfermedades en fauna salvaje en la Amazonía peruana. El ICTA es un instituto especialista en el campo de la química analítica, servicio forense ambiental, con gran experiencia en el uso de cromatógrafos de líquidos de altas prestaciones, cromatógrafos de gases equipados con módulos de cromatografía rápida, espectrómetros de masas acoplado a un cromatógrafo de gases y espectrómetros de masas de relaciones isotópicas, acoplados bien a un cromatógrafo de gases o un analizador elemental y a un procesador de muestras de carbonato. La integración de un equipo de investigación multidisciplinar permitirá la transferencia de tecnologías al IIAP y el refinamiento de tecnologías de determinación de compuestos petrogénicos en muestras bióticas y abióticas. La alianza establecida en el marco del proyecto entre el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, la Universidad Autónoma de Barcelona y la Universidad Científica del Perú, permitirá mejorar las capacidades de formación de estudiantes de pregrado y posgrado en un tema de actualidad. El proyecto prevé la realización de 4 tesis de grado de las carreras de ingeniería, biología, veterinaria y/o carreras afines y una tesis doctoral. El plan de formación de los estudiantes incluirá tecnologías especializadas en el estudio de compuestos petrogénicos y metales pesados, y estudios ecológicos y sanitarios de la ictifauna amazónica. El proyecto hará uso de herramientas virtuales SIG (en la vanguardia de la cartografía colaborativa) para crear una plataforma virtual para compartir con la comunidad global los resultados y las bases de datos producidos por el proyecto. Se espera así, potenciar la aparición de sinergias con la comunidad científica internacional y el trabajo en redes, así como contribuir a la distribución y uso de la información por parte de las agencias y organismos regionales y nacionales. Haremos uso de la tecnología SIG colaborativa y de las redes de información ambiental, para generar productos relevantes a nivel de policy makers, del tipo de las iniciativas pioneras lideradas por IIAP como BIODAMAZ (Diversidad Biológica de la Amazonía Peruana, [www.iiap.org.pe/biodamaz/](http://www.iiap.org.pe/biodamaz/)), SIAMAZONIA (Sistema de Información de la Diversidad Biológica y Ambiental de la Amazonía Peruana, [www.siamazonia.org.pe](http://www.siamazonia.org.pe/)), SIAGUAMAZONIA (Sistema de Información del Agua y las Cuencas de la Amazonía Peruana, [www.siguamazonia.org.pe](http://www.siguamazonia.org.pe/)) o la desarrollada por el Dr. Orta (<http://monitoreofediquep.blogspot.com.es/>). La novedad del proyecto, la relevancia del tema y el grupo de investigación activo y de liderazgo permitirá la producción de resultados relevantes por lo que se publicarán 04 artículos científicos (01 artículo científico durante el tiempo de ejecución del proyecto y 03 adicionales después de finalizado el proyecto) en revistas científicas indexadas de elevado impacto a nivel internacional, como Environmental Science and Technology, Global Environmental Change, Conservation Biology, Environmental International, Plos One, American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine o Occupational and Environmental Medicine. El proyecto contribuirá al desarrollo de nuevas metodologías en sensores remotos para la detección y la identificación de los impactos del petróleo en áreas remotas de bosques tropicales. Muchos países del norte de Europa utilizan una combinación de sensores de los satélites y sensores aerotransportados para la vigilancia de derrames de petróleo en el medio marino (Brekke y Solberg, 2005). Hoy en día, el RADARSAT-1 y ENVISAT son los dos principales proveedores de imágenes SAR de satélite para la vigilancia de derrames de petróleo. Sin embargo, la mayor parte de esta investigación se ha centrado en el medio marino, los derrames de petróleo en alta mar, el hielo y la vegetación costera. Se han realizado pocas investigaciones sobre la vigilancia de derrames de petróleo en las actividades de exploración y extracción de petróleo en áreas continentales o en infraestructuras de transporte (oleoductos). El presente proyecto de investigación proporcionará una mejor comprensión de las fortalezas y debilidades de los sensores remotos para vigilancia de derrames de petróleo en zonas continentales sobre la base de la clasificación de la cubierta forestal de acuerdo con NDVI y otros índices de productividad primaria, como la densidad de clorofila canopy (Broge et al 2000) y mejorará la utilización práctica de estos sensores para la respuesta a derrames de petróleo y la elaboración de planes de contingencias.

### B.1.4. PROPIEDAD Y USO DE LOS RESULTADOS

Nuestros resultados serán transferidos a las poblaciones amazónicas, instituciones de gobierno y privadas relacionadas con el medio ambiente y la conservación (nacionales y extranjeras) y decisores de políticas para una mejor gestión de las cuencas en estudio. Los resultados de la investigación propuesta serán de utilidad para el desarrollo de políticas para impulsar soluciones y minimizar el impacto ambiental de la extracción de petróleo a largo plazo (mejoras operacionales, desarrollo de herramientas de seguimiento a tiempo real y diseño de planes de contingencia para vertidos en aguas interiores). Ello beneficiará también a la industria petrolera, tanto económicamente como por la reducción de los daños ambientales de sus actividades. Se difundirán los resultados a asociaciones internacionales de la industria del petróleo y del gas para mejorar el desarrollo sostenible y reducir el impacto de la explotación petrolera, como IPIECA, PwC Sustainability and Climate (ambas con sede en Reino Unido) o la Iniciativa de Transparencia de las Industrias Extractivas (EITI, lanzada en Londres, <http://eiti.org/>). La investigación propuesta también será de interés para agencias de las Naciones Unidas, como el PNUMA-WCMC, en colaboración con la industria del petróleo para reducir sus impactos en la biodiversidad y servicios ambientales. La industria apoya firmemente una estrategia de mercado basada en la responsabilidad social corporativa, y la aplicación de las mejores prácticas y estándares internacionales en sus operaciones en los países en vías de desarrollo. Los avances en el conocimiento de los impactos relacionados con el petróleo y su monitoreo en las selvas tropicales tendrán un alto impacto. Si se logra avanzar en el desarrollo de herramientas para monitorear y prevenir los impactos relacionados con el petróleo, es probable que atraigamos fondos para continuar con su desarrollo. Además, el uso de redes de información ambiental y la tecnología GIS colaborativa (herramientas en la nube, low-tech, friendly y policy oriented, en la vanguardia de la cartografía colaborativa) para la difusión de los resultados de la investigación y sus productos, son muy atractivos para la industria. Se entregarán informes de los resultados a las administraciones públicas peruanas competentes (Ministerio de Salud-MINSA, Dirección General de Salud Ambiental-DIGESA, Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental-OEFA, Ministerio de Energía y Minas-MINEM, Organismo Supervisor de las Inversiones en Energía y Minas-OSINERGMIN, Ministerio del Ambiente -MINAM, Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas -SERNANP, Dirección

General de Flora y Fauna Silvestre-DGFFS y Servicio Nacional de Sanidad Agraria-SENASA). La metodología multidisciplinaria y protocolos que se desarrollarán en el proyecto serán de utilidad para que el IIAP y otros organismos gubernamentales puedan aplicarlos en el estudio de problemáticas ambientales similares. Las tecnologías utilizadas en el proyecto son innovadoras y de gold standard, y serán completamente transferidas al IIAP. Haremos uso de las iniciativas pioneras lideradas por IIAP como SIAGUAAMAZONIA <http://www.siaguaamazonia.org.pe/> o las desarrolladas por componentes del grupo solicitante (<http://monitoreofediquep.blogspot.com.es/>). Además, Los resultados serán difundidos a las poblaciones amazónicas ubicadas en la zona de influencia del proyecto, y serán entregados a las autoridades de cada comunidad y a las organizaciones indígenas del Perú.

**B.1.5. OBJETIVOS Y RESULTADOS ESPERADOS**

<b>Objetivo General (Propósito del proyecto)</b>	<b>Resultados Finales</b>	<b>Medios de Verificación</b>
1. Determinar la exposición de la ictiofauna a vertidos petrogénicos y su alcance espacial en las cuencas de los ríos Pastaza y Corrientes de la región Loreto.	1.1. Al término del proyecto se cuenta con: 01 estudio de diagnóstico de contaminación debido a la presencia de compuestos petrogénicos en las cuencas del Pastaza y Corrientes.	1.1. Documentos técnicos y 01 informe final del proyecto, documentos de tesis de pregrado y 01 artículo científico presentado científica internacional indexada con elevado factor de impacto.
	2.2. Al término del proyecto se cuenta con: 01 estudio del nivel de contaminación y nivel de compromiso para la salud de la ictiofauna.	2.2. Documentos técnicos y 01 informe final del proyecto, documentos de tesis de pregrado y posgrado y 03 artículos científicos presentados a revistas científicas internacionales indexadas con elevado factor de impacto (serán publicados en 12 meses después de finalizado el proyecto).
<b>Objetivo Específicos (Componentes)</b>	<b>Resultados Intermedios</b>	<b>Medios de Verificación</b>
1.1. Determinar el alcance espacial de las zonas contaminadas por hidrocarburos y metales pesados en las cuencas del Pastaza y Corrientes, utilizando datos de observación por satélite.	1.1. Al finalizar el primer año, se cuenta con la compilación de bases de datos de organismos gubernamentales y empresas privadas sobre concentraciones de metales pesados e hidrocarburos en aguas, sedimentos y suelos.	1.1. Base de datos, documentos técnicos, informes de avance de tesis.
	2.2. Al finalizar el primer año, se cuenta con el análisis de cuantificación del área afectada por derrames de petróleo y vertidos de aguas de formación, a través del análisis de imágenes de satélite de baja resolución para detectar Land Cover Change de una serie temporal de imágenes Landsat para el período 1984-2013.	2.2. Documentos técnicos, informes de avance tesis.
	3.3. Al finalizar el primer año, se cuenta con la compilación de observaciones realizadas por los monitores ambientales indígenas y un mapa elaborado con los puntos de vertidos de petróleo reportados por los monitores ambientales de la zona de estudio.	3.3. Base de datos y mapa elaborado.
	4.4. A los 18 meses, se contará con un análisis especial estadístico del conjunto de datos colectados que ofrecerá una mayor comprensión del problema.	4.4. Documentos técnicos, informe de avance de tesis, artículo científico presentado a revista científica indexada con elevado factor de impacto.
2.2. Determinar los niveles de exposición de la ictiofauna a hidrocarburos y metales pesados.	1.1. Al finalizar el segundo año, se cuenta con la determinación de la presencia de compuestos petrogénicos (hidrocarburos y metales pesados) en cuerpos de agua.	1.1. Documentos técnicos, Informes de avances de tesis.
	2.2. Al finalizar el segundo año, se cuenta con el análisis de concentración de hidrocarburos y metales pesados en muestras biológicas de peces.	2.2. Documentos técnicos, informe de avance de tesis.
3.3. Determinar los posibles efectos adversos para la salud de la ictiofauna, causada por los vertidos de petróleo.	1.1. Al término de los 27 meses, se cuenta con el análisis ecotoxicológico e histopatológico de muestras biológicas procedentes de la ictiofauna.	1.1. Documentos técnicos, informes de avances de tesis, artículos científicos presentados a revistas científicas indexadas con elevado factor de impacto.
4.4. Fortalecer y mejorar las capacidades en evaluación ambiental para la gestión y conservación de las cuencas amazónicas.	1.1. Al término del primer año se cuenta con miembros de instituciones y comunidades capacitados en el manejo de un equipo portátil de contaminación ambiental por petróleo.	1.1. Eventos de capacitación, informes.
	2.2. Al término del primer año se cuenta con miembros de instituciones y comunidades capacitados en monitoreo comunitario participativo de la contaminación ambiental.	2.2. Eventos de capacitación, informes.
	3.3. Al término de los 30 meses se cuenta con miembros de instituciones capacitados en nuevas metodologías de sensores remotos	3.3. Eventos de capacitación, informes.

	para la detección e identificación de los impactos del petróleo.	
	4.4. Al término de los 30 meses se cuenta con una plataforma virtual con los resultados del proyecto.	4.4. Informes, una plataforma virtual elaborada.
5.	1.	1.
6. Gestión y Cierre del Proyecto	1.	1.









Entidad	Tipo de Intervención *	Etapas en las que Intervendrá	Actividades a realizar (breve resumen) e Indicar el número de actividades
			Además, colaborará en los eventos de capacitación en monitoreo participativo de la contaminación ambiental en cuencas hidrográficas amazónicas (Actividad 4.2).

Adjunto:

## B.2 IMPACTOS ESPERADOS

### B.2.1. Impactos en ciencia y tecnología

Hasta la fecha aún se desconoce el riesgo que las malas prácticas en la explotación de petróleo supone para la fauna acuática y el ecosistema. Este proyecto pretende realizar una investigación de excelencia que tendrá una repercusión internacional como muestran recientes publicaciones sobre el tema. Se podrán resolver cuestiones sobre el riesgo real de la exposición de la ictiofauna tropical (incluyendo especies amenazadas) a compuestos antropogénicos. Además, los estudios de contaminación ambiental permitirán determinar la capacidad que tiene el ecosistema amazónico para diluir, transformar o mitigar los compuestos petrogénicos derivados de vertidos. La novedad del proyecto, la relevancia del tema y el grupo de investigación activo y de liderazgo permitirá la producción de resultados relevantes que se espera publicar 04 trabajos en revistas internacionales de elevado impacto en las áreas de conservación de la biodiversidad, estudios ambientales, geociencias y medicina.

### B.2.2. Impactos economicos

Los resultados de esta investigación serán de utilidad para el desarrollo de políticas para impulsar soluciones y minimizar el impacto ambiental de la extracción de petróleo a largo plazo (mejoras operacionales, desarrollo de herramientas de seguimiento a tiempo real y diseño de planes de contingencia para vertidos en aguas interiores). Ello beneficiará a la industria petrolera, tanto económicamente como por la reducción de los daños ambientales de sus actividades. Existen asociaciones internacionales de la industria del petróleo y del gas que se encargan de reducir el impacto de la explotación petrolera, como IPIECA, PwC Sustainability and Climate, la Iniciativa de Transparencia de las Industrias Extractivas y el PNUMA-WCMC. La industria apoya firmemente una estrategia de mercado basada en la responsabilidad social corporativa, y la aplicación de las mejores prácticas y estándares internacionales en sus operaciones en los países en vías de desarrollo.

### B.2.3. Impactos sociales

Los resultados del estudio permitirán determinar el impacto sanitario que recibe la ictiofauna debido a la ingesta de vertidos, en términos de deterioro de la salud de las poblaciones de peces. Las comunidades locales (achuar y kitwchas del Pastaza) podrían estar recibiendo, a su vez, un impacto indirecto debido a la pérdida o deterioro de su principal fuente de proteína en términos de cantidad y calidad de la pesca, debido a los efectos de bioacumulación de compuestos petrogénicos. La difusión de los resultados entre la población local, las administraciones públicas sectoriales (Dirección General de Salud Ambiental, Autoridad Nacional del Agua, Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, Ministerio de Energía y Minas, Organismo Supervisor de las Inversiones en Energía y Minas, Ministerio del Ambiente y la Dirección General de Flora y Fauna Silvestre) y las compañías petroleras permitirá establecer alianzas para mejorar las prácticas operacionales de las empresas implicadas.

### B.2.4. Impactos ambientales

Las aguas de formación se han vertido continuamente desde 1971 hasta 2010 en las quebradas y ríos de la Amazonía. Existen numerosos estudios oficiales que indican presencia de hidrocarburos y otros compuestos petrogénicos en aguas y sedimentos de los cuerpos de agua, pero se desconoce profundamente la forma de transporte de estos compuestos y su posible acumulación en los sedimentos. El estudio en peces de diversos nichos ecológicos (detritívoros, omnívoros y piscívoros), permitirá conocer la vulnerabilidad de las especies debido a su especificidad para cada ambiente fluvial y su posición trófica, esencial para mecanismos de bioacumulación y biomagnificación. Según el comportamiento migrador de las especies permitirá tener información sobre la magnitud del problema respecto a otras quebradas y ríos indirectamente afectados. Por otro lado, mediante el análisis por teledetección, el proyecto determinará el alcance espacial de la zona contaminada para evaluar la gravedad del problema.

## B.3. RECURSOS NECESARIOS

### B.3.1 Antecedentes del Equipo Tecnico

El equipo técnico tiene amplia experiencia en la gestión y ejecución de proyectos de investigación relacionados con la biodiversidad amazónica (especialmente fauna silvestre acuática y terrestre), en cuanto a ecología, evaluación física y química de ecosistemas acuáticos y recursos hidrobiológicos, análisis de hidrocarburos y metales pesados e impacto de actividades antrópicas. Actualmente, vienen ejecutando proyectos en la Amazonía siendo dos de ellos el proyecto "Evaluación hidrobiológica de los ríos Curaray y Arabela, cuenca del río Napo" y el proyecto "Evaluación de metales pesados en peces y diagnóstico socioeconómico y ambiental de la cuenca del Nanay". Todas las investigaciones que realizan tienen como finalidad el manejo y conservación de los recursos naturales en beneficio de las poblaciones amazónicas. Además, el grupo de investigadores nacionales se integra de forma ideal con los investigadores de la Universidad Autónoma de Barcelona debido a que forman parte del equipo de investigación "Dinámica de sistemas naturales e impactos antrópicos (ImpactAnt)" que es un grupo de investigación formado por el Departamento de Sanidad y Anatomía Animales y el Instituto de Ciencia y Tecnología Ambientales de la Universidad Autónoma de Barcelona. Este grupo multidisciplinar está incluido dentro del área de estudio del cambio global y tiene como objetivo principal determinar el impacto de las actividades antrópicas sobre la dinámica natural de los sistemas naturales. Para conseguir dicho objetivo el grupo se plantea su investigación desde dos vertientes diferentes: caracterizar las dinámicas de los sistemas naturales y determinar la transformación de dichas dinámicas debido a factores antrópicos.

### B.3.2 Presentacion del Equipo Tecnico

Nombre	Documento	Número	Profesión	Especialidad	Función Técnica	% de dedicación	Entidad a la que pertenece	Es Coordinador Gral.	CV adjunto	Declaración Jurada	Es Investigador	Investigador Principal
Chota Macayama, Werner	DNI	41611005	Biólogo	Evaluación de recursos naturales amazónicos	Coordinador general, evaluación de la calidad ambiental e interpretación de resultados	30	INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONIA PERUANA	X	X	X	X	X
Gagliardi Urrutia, Luis Alberto Giussepe	DNI	05417728	Biólogo	Manejo de fauna	Evaluación de fauna	20	INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONIA PERUANA		X	X	X	
Tello Martin, Jorge Salvador	DNI	05700612	Ingeniero Pesquero	Manejo de ictiofauna amazónica	Evaluación del impacto de las actividades antrópicas sobre la actividad pesquera	20	INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONIA PERUANA		X	X	X	
Mayor Aparicio, Pedro Gines	PAS/ID	AAB896491	Licenciado en Veterinaria	Conservación y estudios sanitarios de la fauna silvestre	Histopatología e interpretación de los resultados	20	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BARCELONA		X	X	X	
Rosell Mele, Antoni	PAS/ID	BE516695	Licenciado en Química	Biogeoquímica orgánica de ambientes acuáticos	Interpretación de los análisis químico de muestras ambientales	20	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BARCELONA		X	X	X	
Orta Martinez, Marti	PAS/ID	46402555-D	Licenciado en Biología	Conservación de bosques tropicales y cuantificación de pasivos ambientales	Supervisión de la Telerdetección e interpretación de datos y de la actividad petrolera en la Amazonia	20	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BARCELONA		X	X		
Carto Sabate, Maria Del Mar	PAS/ID	36528985-V	Licenciada en Ciencias Ambientales	Impactos de la Industria petrolera sobre la fauna silvestre	Apoyo logístico en expediciones en el Pastaza y Corrientes	20	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BARCELONA		X	X		
Yusta Garcia, Raul	PAS/ID	AAB116694	Ingeniero Químico	Estudios de contaminación petrolífera en la Amazonia peruana	Análisis e interpretación de datos ambientales.	20	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BARCELONA		X	X		

Nombre	Documento	Número	Profesión	Especialidad	Función Técnica	% de dedicación	Entidad a la que pertenece	Es Coordinador Gral.	CV adjunto	Declaración Jurada	Es investigador	Investigador Principal
Del Aguila Chavez, Javier	DNI	05319828	Biólogo	Manejo de recursos naturales con énfasis en pesquerías comunitarias	Análisis de información sobre las pesquerías en el Pastaza y Corrientes	20	UNIVERSIDAD CIENTIFICA DEL PERU		X	X	X	
Por Definir, Por Definir, Por Definir	DNI	99999999	Estudiante de Pregrado	Tesis de Pregrado	Tesis de Pregrado	100	Recurso Humano Adicional					
Por Definir, Por Definir, Por Definir	DNI	99999999	Estudiante de Pregrado	Tesis de Pregrado	Tesis de Pregrado	100	Recurso Humano Adicional					
Por Definir, Por Definir, Por Definir	DNI	99999999	Estudiante de Pregrado	Tesis de Pregrado	Tesis de Pregrado	100	Recurso Humano Adicional					
Por Definir, Por Definir, Por Definir	DNI	99999999	Estudiante de Posgrado	Tesis de Posgrado	Tesis de Posgrado	100	Recurso Humano Adicional					













Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombres	DNI/RUC/Otro	Celular	Teléfono Fijo	Correo
CHOITA	MACUYAMA	WERNER	41611005	980145084	065265515	wchoita@iiaop.org.pe
Mayor	Aparicio	Pedro Ginés	AAAB896491	0034680504506		mayorpedro@hotmail.com
ORTA	MARTINEZ	MARTI	AAH808992		0034935868629	marti.orta@uab.cat

C.1.10. CUADRO N°10: PRESUPUESTO POR ENTIDADES APORTANTES

Nombre de la Entidad	Aporte No Monetario S/.	Aporte Monetario S/.	Aporte Total S/.	Porcentaje %
Entidad Solicitante				
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONIA PERUANA	188,953.20	0.00	188,953.20	23.76
Entidade(s) Asociada(s)				
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BARCELONA	195,192.00	0.00	195,192.00	24.55
UNIVERSIDAD CIENTIFICA DEL PERU	13,500.00	0.00	13,500.00	1.70
RNR				
FINCYT	0.00	397,500.02	397,500.02	49.99
	397,645.20	397,500.02	795,145.22	100.00

C.1.11. CUADRO N°11: PRESUPUESTO POR PARTIDA DE GASTO Y ENTIDADES APORTANTES

Partida presupuestal de gasto	Aporte Monetario FINCYT S/.	Aporte Monetario Entidad Solicitante S/.	Aporte Monetario Entidad Asociada S/.	Aporte No Monetario Entidad Solicitante S/.	Aporte No Monetario Entidad Asociada S/.	Total S/.	% Aporte FINCYT
CONSULTORIAS	44,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	44,000.00	11.07
EQUIPOS Y BIENES DURADEROS	36,000.00	0.00	0.00	72,000.00	1,008.00	109,008.00	9.06
GASTOS DE GESTIÓN	2,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2,000.00	0.50
HONORARIOS	37,995.00	0.00	0.00	116,953.20	207,694.00	362,632.20	9.56
MATERIALES E INSUMOS	55,270.00	0.00	0.00	0.00	0.00	55,270.00	13.90
OTROS GASTOS ELEGIBLES	29,500.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29,500.00	7.42
PASAJES Y VIATICOS	48,235.02	0.00	0.00	0.00	0.00	48,235.02	12.13
SERVICIOS DE TERCEROS	144,500.00	0.00	0.00	0.00	0.00	144,500.00	36.35
	397,500.02	0.00	0.00	188,953.20	208,692.00	795,145.22	100.00

Archivos adjuntos

D.1.

D.1.1. Lista de chequeo de requisitos legales

lista\_de\_chequeo-impacto\_de\_vertidos\_petrogenicos.pdf



## ACTA DE REUNIÓN PREVIA DEL PROYECTO

**“Impacto de vertidos petrogénicos sobre el ecosistema y la fauna acuática en la Amazonía (región Loreto)”**

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONIA PERUANA

**CÓDIGO DEL PROYECTO: PIAP-3-P-1014-14**

En la ciudad de Lima a las 9:00 am del 26 de mayo de 2015, sesionaron en los ambientes del Programa Nacional de Innovación para la Competitividad y Productividad, la M.Sc. Julieta Cabrera Sotelo con DNI 41187017, Revisora técnica de proyectos de la Unidad de Monitoreo del PROGRAMA NACIONAL DE INNOVACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD Y PRODUCTIVIDAD - INNÓVATE PERÚ y por la Entidad Ejecutora **INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONIA PERUANA**, el Sr. Luis Alberto Giuseppe Gagliardi Urrutia, con DNI 05417728, Representante del Coordinador General del Proyecto - CGP.

En la reunión previa se cumplieron las siguientes actividades:

1. Presentación resumida del proyecto a cargo del Coordinador General del Proyecto, destacando: problema, hipótesis, metodología experimental y rigor científico o estadístico, cronograma de actividades, resultados esperados y capacidades para la gestión técnica y financiera del proyecto.
2. Revisión de la Ficha Técnica del Proyecto.
3. Revisión de las partidas presupuestales y la pertinencia de las adquisiciones y contrataciones por partida presupuestal.
4. Revisión y levantamiento de las observaciones técnicas del proceso de evaluación y selección del proyecto por el Comité de Área.
5. Obtención de la versión final del formato de proyecto para firma de convenio de adjudicación.
6. Elaboración del POP, PAC y CD-CH.
7. Firma de acta de reunión previa.

Los resultados de la reunión previa fueron:

1. En referencia a la documentación legal y administrativa, el CGP realizará las coordinaciones para la apertura de la Cuenta Corriente de uso exclusivo del proyecto y los documentos donde se acredita a los titulares y suplentes del manejo de los fondos del proyecto.
2. En el proyecto cuenta participan las siguientes entidades colaboradoras:

Nombre de la persona de contacto	Nombre a la entidad a la que representa	Email	Teléfono
Pedro Gines Mayor Aparicio	Universidad Autónoma de Barcelona	<a href="mailto:mayorpedro@hotmail.com">mayorpedro@hotmail.com</a>	+34 93 581 1111
Función que desempeña en el proyecto: Analista en Histopatología e interpretación de resultados			

Nombre de la persona de contacto	Nombre a la entidad a la que representa	Email	Teléfono
Javier Del Aguila Chávez	Universidad Científica del Perú	<a href="mailto:delaguila@ucp.edu.pe">delaguila@ucp.edu.pe</a>	065 261092
Función que desempeña en el proyecto: Analista de información sobre las pesquerías en el Pastaza y corrientes.			



3. En la presentación del proyecto el CGP expuso el alcance del proyecto, según lo estipulado en el protocolo, quedando los siguientes productos y resultados:

- 04 Tesis de pregrado presentada a la Facultad.
- 01 Borrador de Tesis doctoral visado por el asesor.
- 04 artículos sometidos a revistas científicas indexadas internacionales.
- Miembros de instituciones y comunidades capacitados en el manejo de un equipo portátil de contaminación ambiental por petróleo.
- Miembros de instituciones y comunidades capacitados en monitoreo comunitario participativo de la contaminación ambiental en cuencas hidrográficas amazónicas.
- Plataforma virtual del IIAP implementada con los resultados del proyecto.
- 2 Ponencias y/o presentación de poster en congresos internacionales
- 2 Ponencias en congresos nacionales

4. El representante del CGP presentó la ficha técnica del proyecto, la misma que fue revisada por el Ejecutivo de Proyectos y quedó pendiente la edición respectiva para la publicación en la página web.

5. Sobre la pertinencia de los gastos y presupuesto, se ha realizado modificaciones, las cuales fueron:

- Cambios en las partidas presupuestales, migrando algunos ítems que no correspondían a las partidas descritas en las bases de concurso.
- Reasignación de montos por ser gastos no elegibles o exceder los techos presupuestales especificados en las bases de concurso.

Los ítems de las partidas presupuestales que no hayan sido identificadas como no elegibles o con errores en la reunión previa, podrán ser reformuladas en la ejecución, sin que esto signifique un mayor aporte del RNR por parte de INNÓVATE PERÚ, y cumplan con las bases y el manual operativo para la ejecución de proyectos (MOP).

Todas estas modificaciones se realizaron en mutuo acuerdo con el representante del CGP y cumpliendo con las bases integradas de concurso de investigación aplicada, concurso N° 3 FINCyT-PIAP-2014. Para lo cual se adjunta el Formato de Proyecto actualizado y visado por el representante del CGP.

6. Se ha modificado el tiempo de duración del contrato de 27 meses a 30 meses debido a que los resultados de los análisis ecotoxicológicos e histopatológicos en fechas muy próximas a la fecha inicialmente definida como fin de proyecto.

7. Los comentarios y observaciones técnico/presupuestales del proceso de evaluación y selección del proyecto fueron alcanzadas al representante del CGP.

8. Se generó la versión final del proyecto conteniendo los cambios y modificaciones de la parte presupuestal, considerados en la presente acta, los mismos que estarán en el sistema en línea del proyecto.

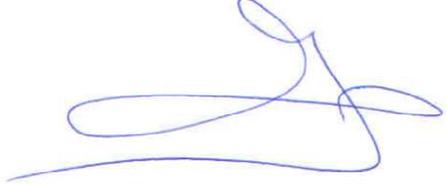
9. Se elaboraron y firmaron los documentos de gestión del proyecto: Plan Operativo del Proyecto (POP), Plan de Adquisiciones y Contrataciones (PAC) y el Cronograma de Desembolsos y Cuadro de Hitos (CD-CH).

10. Las visitas de supervisión anunciadas del proyecto serán planificadas cuando el proyecto esté en ejecución.



11. El desempeño del proyecto (cumplimiento de los indicadores y plazos) y la evaluación del Ejecutivo de Proyectos sobre el cumplimiento de productos y resultados, durante la etapa de ejecución del proyecto, determinará la retención o no del reembolso del último hito, según el cronograma de desembolsos.

En señal de conformidad, suscribieron la presente siendo la 1:00 pm del 26 de mayo de 2015.

 M.Sc. Julieta Cabrera Sotelo Revisora Técnica de Proyectos de la Unidad de Monitoreo de INNÓVATE PERÚ	 Lic. Luis Alberto Giuseppe Gagliardi Urrutia Representante del Coordinador General del Proyecto INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONÍA PERUANA - IIAP
--	--



Innóvate Perú

## TITULO DEL PROYECTO

Contrato N° PIAP-3-P-1016-14 (Número de contrato)

Elaborado por: Werner Chota Macuyama  
Email: wchota@iiap.org.pe

### Datos Generales:

Período de ejecución del proyecto:

Fecha de inicio	01 Agosto 2015	Duración en meses	30
-----------------	----------------	-------------------	----

Características de la investigación:

Área de investigación	Tipo de investigación
Ambiental	Aplicada

Localización del proyecto:

Región	Loreto	Provincia	-Datum del -Loreto -Mariscal Castilla	Distrito	-Pastaza -Trompeteros -Yavarí
--------	--------	-----------	--	----------	-------------------------------------

Presupuesto que aportan las entidades participan en el proyecto:

Entidades participantes	Monetario (S/.)	No Monetario (S/.)	Total (S/.)	Participación (%)
Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana	0.00	186,523.20	186,523.20	23,10
Universidad Autónoma de Barcelona	0.00	209,790.00	209,790.00	25,986
Universidad Científica del Perú	0.00	13,500.00	13,500.00	1,672
Innóvate Perú	397,500.00	0.00	397,500.00	49,237
Total (S/.)	397,500.00	409.813,20	807.313,20	100,00

**Palabras clave:** Calidad ambiental, petróleo, metales pesados, agua, sedimentos, peces, ecotoxicología, imágenes satelitales, Amazonia.

### Formulación del problema (identificación del problema científico)

Se desconoce en detalle el efecto tóxico de los vertidos de petróleo sobre los ecosistemas y la ictiofauna en zonas adyacentes a los puntos de extracción de petróleo. El presente estudio pretende aportar nuevos indicios sobre relaciones causa-efecto de vertidos de petróleo en zonas continentales mediante la investigación de un caso de estudio en la Amazonia peruana.

### Objetivos de la investigación

Determinar la exposición de la ictiofauna a vertidos petrogénicos y su alcance espacial en las cuencas de los ríos Pastaza y Corrientes de la región Loreto.

<sup>1</sup> El proyecto es cofinanciado por el Programa Nacional de Innovación para la Competitividad y Productividad (Innóvate Perú) y las Entidades participantes en el proyecto.



### Hipótesis planteada en la investigación

Las actividades extractivas en la Amazonía peruana han expuesto al ecosistema a productos petrogénicos, y que éstos han sido incorporados a la fauna acuática.

### Breve Descripción de la metodología de investigación

**Objetivo Específico 1:** Para cuantificar del área afectada por derrames de petróleo y vertidos de aguas de formación en los ríos Pastaza y Corrientes, aplicaremos técnicas de teledetección. Esto incluirá un análisis de imágenes de satélite de baja resolución para detectar Land Cover Change de una serie temporal de imágenes Landsat para el periodo 1984-2013.

**Objetivo Específico 2:** Se realizarán dos colectas de muestras de agua superficial, sedimento y peces. En cada zona de muestreo se tomarán los parámetros físicos y químicos del agua. Los peces (pertenecientes a los nichos ecológicos detritívoros, omnívoros y piscívoros; y además sedentarios o corto-migradores) serán colectados con trampas de espera y bolicheras, además se comprarán peces a los pobladores locales. Se realizarán análisis en tejido muscular y vísceras (bilis). Las muestras serán analizadas para la presencia de hidrocarburos alifáticos (en sedimentos) y aromáticos (sedimentos y peces), y metales pesados asociados al petróleo o presentes en las aguas de formación (sedimentos y peces).

Los hidrocarburos se analizarán mediante su extracción con disolventes orgánicos por microondas, separación de las fracciones de hidrocarburos apolares o semi-polares con extracción en fase sólida, e identificación y cuantificación de los compuestos por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GC-MS).

En algunas muestras representativas se investigará también los valores de isótopos en compuestos específicos para poder determinar los posibles orígenes de los derrames, comparándolo con las señales isotópicas del crudo original. Para los metales pesados, los análisis se realizarán por Espectrometría de Masas con fuente de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-MS), después de una digestión ácida de la muestra utilizando microondas.

En el caso de las muestras de agua, se evaluará su toxicidad mutagénica/genotóxica, neurotóxica y de disrupción endocrina utilizando el mismo protocolo que se ha validado para la evaluación de dicha toxicidad en aguas de consumo en Europa (Grummt 2013). Se aplicarán los métodos estandarizados: i) test Ames (OECD Guideline 471 en OECD 1977) de mutagenicidad/citotoxicidad, ii) cultivos celulares utilizando células del hígado y del sistema nervioso (HepG2 y SH SY5Y) para evaluar estrés oxidativo, apoptosis y necrosis, y iii) sistema Calux de estrógenos y andrógenos que evalúa efectos relacionados a receptores intracelulares a este tipo de compuestos. Se evaluarán inicialmente pocas muestras dado que no se conocen estudios previos sobre la toxicidad de aguas en esta zona, y dependiendo de los resultados se evaluará ampliar el tamaño de muestra.

**Objetivo Específico 3:** En las muestras con elevadas concentraciones de metales pesados, se realizará un examen de post-mortem de los individuos con la finalidad de determinar posibles signos clínicos de enfermedad. Se realizará un examen histopatológico en los órganos colectados y conservados en solución de formaldehído 4%.

**Objetivo Específico 4:** Realizaremos eventos de capacitación para la formación de monitores ambientales. Además, se realizará un evento de socialización de la información generada del proyecto. Se utilizará una plataforma virtual para compartir la información, base de datos y resultados obtenidos del proyecto con la comunidad global para la toma de decisiones.

### Equipo de investigación del proyecto

Grado académico	Nombres y apellidos	Cargo en el proyecto	Función en el proyecto	Entidad a la que pertenece
Magister	Werner Chota Macuyama	Coordinador General	Coordinador general, evaluación de la calidad ambiental, interpretación de	IIAP



			resultados y capacitaciones	
Biólogo	Gagliardi Urrutia, Luis Alberto Giussepe	Investigador	Evaluación de ictiofauna e interpretación de resultados	IIAP
Máster	Jorge Salvador Tello Martin	Investigador	Interpretación de resultados	IIAP
Doctor	Pedro Ginés Mayor Aparicio	Investigador	Histopatología e interpretación de los resultados	UAB
Doctor	Antoni Rosell Melé	Investigador	Interpretación de los análisis químicos y resultados	UAB
Doctor	Marti Orta Martínez	Investigador	Supervisión de la teledetección, interpretación de resultados y capacitaciones	UAB/EUR
Master	María del Mar Cartró Sabaté	Investigador	Apoyo logístico en expediciones en el Pastaza y Corrientes e interpretación de resultados	UAB
Master	Raúl Yusta García	Investigador	Análisis e interpretación de datos ambientales, y capacitaciones	UAB
Magister	Javier del Águila Chávez	Investigador	Interpretación de resultados	UCP
	Estudiante de Pregrado		Tesis de Pregrado y capacitaciones	
	Estudiante de Pregrado		Tesis de Pregrado	
	Estudiante de Pregrado		Tesis de Pregrado	
	Estudiante de Posgrado		Tesis de Posgrado	

Equipo de investigación se conforma del personal técnico que aportan las entidades participantes en el proyecto o recursos adicionales que se contratan para las investigaciones que se realizan en el proyecto.

### Resultados esperados del proyecto

Se colocan los resultados que se esperan obtener con el proyecto:

01 Informe Final del Proyecto

04 Artículos científicos sometidos en revista indexada (serán publicados en 12 meses después de finalizado el proyecto).

02 Presentaciones en conferencias/congresos internacionales.

02 Presentaciones en conferencias/congresos nacionales.

04 Tesis/Tesistas de grado.

01 Tesis/Tesista de doctorado.

02 Eventos de capacitación y 01 socialización.



01 Resultados del proyecto disponibles en Plataforma virtual

*Los resultados deben estar priorizados y estrechamente relacionados a los indicadores de la matriz de resultados preparados para el proyecto.*

La presente ficha técnica del proyecto se elaboró por el Coordinador General del Proyecto y editado por el Programa Nacional de Innovación para la Competitividad y Productividad (Innovate Perú) con fines informativos.

Para mayor información sobre el proyecto contactarse con:

**Mg. Werner Chota Macuyama**  
Coordinador General del Proyecto  
Teléfonos: 0051- 265515/265516; Celular: 980145084  
wchota@iiap.org.pe  
<http://www.iiap.org.pe>





### CUADRO 3: CRONOGRAMA DE DESEMBOLOSOS Y CUADRO DE HITOS DEL PROYECTO

Proyecto: PIAF-3-P-1074-14  
 Título: Impacto de vertidos petroléuticos sobre el ecosistema y la fauna acuática en la Amazonia (región Loreto)  
 Entidad Ejecutora: INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONIA PERUANA  
 Fecha Inicio: 01/08/2015  
 Duración (meses): 30

Hitos	Mes del Proyecto		Duración n (meses)	Fechas		Indicadores del Hito	% AT	% AF RNR	% AF Cofin.	RNR	Aporte Monetario		Total Monetario	Total No Monetario	Total		
	Inicio	Fin		Inicio	Fin						E.S.	E.A.					
Hito 1	1	5	5	01-ago-2 015	31-dic-2 015	1	15.00	40.00	40.00	159,000.01	0.00	0.00	159,000.01	83,476.80	159,058.08	318,058.09	
						2											
						3											
						4											
Hito 2	6	13	8	01-ene-2 016	31-ago-2 016	1	30.00	30.00	30.00	119,250.01	0.00	0.00	119,250.01	119,293.56	238,543.57		
						2											
						3											
						4											
Hito 3	14	21	8	01-sep-2 016	30-abr-2 017	1	30.00	17.00	17.00	67,575.00	0.00	0.00	67,575.00	67,599.68	135,174.69		
						2											
						3											
						4											
Hito 4	22	28	7	01-may-2017	30-nov-2 017	1	22.00	10.00	10.00	39,750.00	0.00	0.00	39,750.00	39,764.52	79,514.52		
						2											
						3											
						4											
Hito 5	29	30	2	01-dic-2 017	31-ene-2 018	1	3.00	3.00	3.00	11,925.00	0.00	0.00	11,925.00	11,929.36	23,854.36		
						2											



## CUADRO 2: PLAN DE ADQUISICIONES Y CONTRATACIONES - PAC

Proyecto:	PIAP-3-P-1014-14
Título	Impacto de vertidos petrogénicos sobre el ecosistema y la fauna acuática en la Amazonia (región Loreto)
Entidad Ejecutora:	INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONIA PERUANA
Fecha Inicio	01/08/2015
Duración (meses)	30

### ADQUISICION DE EQUIPOS Y/O BIENES (según partida de equipos y bienes)

Nro	Descripción de Equipos y/o Bienes	Cantidad	Unidad de Medida	Precio Estimado	Aporte RNR	Aporte de Cofinanciamiento	Método de Adquisición
1	Equipom Multiparametro de Campo	1	Bien o Equipo duradero	13,000.00	13,000.00	0.00	Comparación de Precios
<b>Subtotal</b>				<b>13,000.00</b>	<b>13,000.00</b>	<b>0.00</b>	

### ADQUISICION DE SERVICIOS (según partida de consultorías, gastos de gestión y servicios tecnológicos)

Nro	Descripción del Servicio	Cantidad	Unidad de Medida	Precio Estimado	Aporte RNR	Aporte de Cofinanciamiento	Método de Adquisición
1	Consultoria en Teledeteccion sobre Contaminacion Ambiental	1	Informe	44,000.00	44,000.00	0.00	Comparación de Precios
2	Análisis Ecotoxicológico	1	Análisis	18,000.00	18,000.00	0.00	Comparación de Precios
3	Análisis metales pesados sedimentos y peces (SAQ)	1	Análisis	25,000.00	25,000.00	0.00	Comparación de Precios
4	Servicio de apoyo en trabajo de campo	150	Dia	12,000.00	12,000.00	0.00	Comparación de Precios
5	Derechos de sustentacion de Tesis	1	Kit	16,000.00	16,000.00	0.00	Comparación de Precios
6	Análisis de hidrocarburos en sedimentos y peces	1	servicio	94,500.00	94,500.00	0.00	Comparación de Precios
<b>Subtotal</b>				<b>209,500.00</b>	<b>209,500.00</b>	<b>0.00</b>	