

SECRETARIA NACIONAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR, CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

PROYECTO PROMETEO

FORMATO DE PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN

Nombres del Investigador (a) / Asesor (a)	William James	Apellidos del Investigador (a) / Asesor (a)	Senior Galindo		
Área de investigación	Medio Ambiente				
Título de PhD.	Doctorado de tercer ciclo en Química, mención Química Marina.	Universidad que otorgo el doctorado	Universidad de Bretaña Occidental (UBO), Brest, Francia		
Institución de acogida (PRINCIPAL) – Ciudad de localización	Universidad Técnica de Machala - Machala	Nombre de la contraparte en la institución de acogida	Wunster Favian Maza Valle		
Institución de Educación Superior de acogida (COMPLEMENTARIA) – Ciudad de localización	NO APLICA	Nombre de la contraparte en la institución de acogida	NO APLICA		
Nombre de la investigación con la que el Investigador (a) / Asesor (a) contribuye	Diagnostico y evaluación de la contaminación por metales pesados en los sedimentos superficiales del Estero Santa Rosa, Provincia de El Oro, Ecuador.				
Objetivo general de la investigación	Evaluar la distribución espacial del contenido total y biodisponible de metales pesados en sedimentos superficiales del Estero Santa Rosa, Provincia de El Oro, Ecuador.				
Fecha de inicio de actividades	15/07/2013	Fecha final de actividades	14/07/2014		
Total meses de vinculación	12 meses				
Número de vinculación	Primera	(X)	Postulación	Individual	(X)
	Segunda	()		Institucional	()

Perfil de Investigador (a) / Asesor (a)					
<p>Doctorado en Química Marina, Profesor Titular del Instituto Oceanográfico de Venezuela (IOV), Universidad de Oriente (UDO). Actualmente Jubilado pero activo. Coordinador de proyectos de investigación, nacionales e internacionales. Me desempeñé como Jefe del Departamento de Oceanografía del IOV y como Decano del Núcleo de Sucre de la UDO. Profesor de las materias: Oceanografía General, Química de Estuarios, Contaminación de Ecosistemas Acuáticos. Tutor de 26 Tesis de grado. Co-autor de tres libros (Programme for monitoring the quality of marine ecosystems in high-risk areas in the wider caribbean region, United Nations Environmental Programme, UNEP; Caribbean Environmental Programme, CEP; Center for Environmental management of Bay and Coastal Areas, Cimab. 2010; Caribbean Islands, GIWA Regional assessment 4, UNEP University of Kalmar, 2004; Caribbean Sea / Small Islands, GIWA Regional assessment 3a, UNEP University of Kalmar, 2004). 41 publicaciones en revistas científicas arbitradas, 36 de ellas Indexadas. Coordinador de 17 Proyectos de Investigación, siete de ellos Internacionales. Coordinador de siete Proyectos de Servicios a la Industria Petrolera Nacional. Presentación de trabajos en 42 Congresos, Nacionales e Internacionales. Evaluador de varias Revistas Científicas en el área de la Oceanografía. Miembro del Comité Técnico Asesor del</p>					

Programa sobre Contaminación Ambiental del Gran Caribe (PNUMA).

- De forma concisa y en no más de dos mil (2.000) palabras, por favor especifique los siguientes elementos de su propuesta de investigación:

1. **Pregunta de investigación, así como su delimitación espacial, temporal.**

El objetivo general de este proyecto trata de estudiar si la actividad Portuaria, Industrial, Pesquera, Acuicultura y Residencial que se desarrolla o se ha desarrollado en los alrededores del estero de Santa Ana ha producido una afectación ambiental en la zona, debido a que existe la percepción generalizada por parte de la población local de que se han producido cambios en el ecosistema desde que se iniciaron las actividades en las diferentes Cuencas que se dirigen al estero. El objetivo específico de este proyecto es el de evaluar si existen impactos en la calidad de los sedimentos de la región, mediante la ejecución de un estudio de evaluación de la calidad de los sedimentos en el estero, por considerar a éstos una fuente principal de metales en el medio ambiente (teniendo en cuenta las características de la zona).

Están siendo impactado por metales pesados los sedimentos superficiales del Estero Santa Rosa, Provincia de El Oro, Ecuador?

En esta parte señale claramente cuál será la contribución de la investigación en el área del conocimiento respectiva.

Entre las sustancias que ingresan a los cuerpos de agua costeros, los metales pesados son los más comunes, estos son elementos naturales de la corteza terrestre, sólidos a temperatura ambiente (excepto el mercurio), conductores de la electricidad y del calor, insolubles en agua y con características físicas y químicas que los diferencian de los demás metales (Adriano, 1986; Sadiq, 1992).

El término metal pesado abarca cualquier elemento químico como es el caso del mercurio, cadmio, arsénico, cromo, níquel, plomo, entre otros; los cuales presentan una alta densidad y suelen ser tóxicos o venenosos en concentraciones bajas y deben su peligrosidad al hecho de no ser química ni biológicamente degradables. Una vez emitidos, pueden permanecer en el ambiente durante cientos de años, además, representan un gran peligro y riesgo cuando ingresan a los ecosistemas en altas concentraciones, causando la destrucción de fauna y flora, también afectan cuando se encuentra en bajas cantidades, pudiendo causar graves daños a nivel celular, dada su capacidad para desnaturar proteínas, pueden ser asimilados por el fitoplancton y organismos filtradores que los incorporan a la cadena alimenticia; dando paso a los procesos de bioacumulación y biomagnificación que agravan su condición de toxicidad. Ya que estos pueden ser incorporados en los seres vivos y transmitidos en la trama trófica aumentando su concentración, el cual implica que los organismos en los niveles más elevados de la cadena alimenticia tengan los mayores contenidos de metales (Libe, 1992; Viarengo, 1985; Sadiq, 1992; Lopez et al., 2006).

Los metales pesados son distribuidos fácilmente debido a la movilidad y disponibilidad que dichos elementos adquieren en los diferentes procesos geoquímicos que ocurren en los sedimentos (Peinado et al., 1987). El comportamiento de los metales pesados, de acuerdo con estudios realizados, está gobernado principalmente por una serie de factores físicos, hidroquímicos y geoquímicos que controlan de una u otra manera, la distribución y sedimentación de estas sustancias en el medio ambiente. La materia orgánica es la más relevante, pues favorece la presencia de estos elementos en los sedimentos al estar conformada de productos de origen animal y vegetal en distintas etapas de descomposición, siendo una fuente potencial de acumulación y depósito de sustancias tóxicas. (Fergunsson, 1990; Han et al., 2006; Marval, 2008).

Los sedimentos son importantes para el estudio de la polución de ambientes acuáticos y son conocidos por transportar diferentes contaminantes; también constituyen sumideros o fuentes de algunos contaminantes hacia la columna de agua (Förster y Wittman 1979).

La biodisponibilidad de compuestos químicos, que depende de procesos biogeoquímicos y fisiológicos, constituye un factor importante, a menudo desatendido en la evaluación ecotoxicológica y del riesgo. La fracción biodisponible es crítica en la incorporación, y finalmente, en la concentración en los organismos en el lugar en cuestión. El factor de bioacumulación permite predecir si el compuesto químico biodisponible es bioacumulado. La presencia de contaminación no indica el potencial de los efectos adversos. Un contaminante puede presentar efectos tóxicos sólo si se encuentra en una forma biodisponible (Suter 1993) y el compuesto puede incorporarse a la célula del animal o influir en el proceso normal del organismo.

De todo lo planteado deriva la necesidad de realizar una evaluación y monitoreo constante de las áreas costeras de importancia ecológica, económica y social, que permita realizar un diagnóstico temprano de las condiciones, entrada y posibles consecuencias que la presencia de metales pesados puedan tener en estas áreas, a fin de aplicar los correctivos pertinentes al caso. En el caso de contaminación se recomendará acciones como el controlar las fuentes antropogénicas que liberan estas cantidades de metales para garantizar la protección del ecosistema acuático y el resto de actividades productivas que se desarrollan en la región.

2. La metodología a utilizarse en la investigación. En esta parte se debe demostrar la viabilidad de la investigación.

De campo:

En primer lugar se realizará una evaluación de la zona a ser estudiada, incluyendo las Cuencas que drenan, así como se revisarán los posibles aportes de los metales al ecosistema.

Se colectaran 20 muestras de sedimentos superficiales en el Estero de Santa Rosa, con la ayuda de una draga. Con una paleta plástica las muestras se colocaran en frascos de polipropileno de 250 ml de capacidad, previamente rotulados que luego se refrigeraran, hasta su procesamiento. Antes de la utilización de los envases, estos serán lavados con una solución ácida (HCL 1 N) y posteriormente con agua bidestilada, calidad Nanopure. Los mismos se conservaran en bolsas plásticas hasta su utilización.

De laboratorio:

Una vez en el laboratorio se tomaran dos porciones de cada una de las 20 muestras de sedimento, una de las cuales se secará en una estufa a 60 °C, y se pulverizará en un mortero de porcelana, para proceder a la realización de los análisis necesarios. Es importante señalar que con el fin de evitar la modificación en la asociación sedimento-metal el análisis de metales en las diferentes fracciones geoquímicas se realizará en el sedimento sin tamizar. La otra porción de sedimento se secará por separado a la misma temperatura para realizar el análisis de textura.

Textura:

Para el análisis de las diferentes fracciones, se utilizará el método de la pipeta basado en la Ley de Stokes. El primer paso consiste en cernir el sedimento a través del tamiz de 63 micras, para separar las fracciones más pequeñas, que corresponden a los limos y arcillas, que en el presente estudio representaron la totalidad de los sedimentos colectados, una vez separada dicha fracción se procede a la aplicación del método antes señalado, según lo descrito por Roa y Berthois (1975), Dyers (1979). La textura de los sedimentos se determinará según el triángulo de Sheppard (1954).

Materia orgánica:

El contenido de materia orgánica será determinado por el método descrito por De la Lanza (1986); Palanques y Díaz (1994); González y Ramírez (1995); Bernal y Betancur (1996), el cual se fundamenta en la mineralización total de la materia orgánica que se encuentra contenida en los sedimentos marinos. Esto se logra a través de la calcinación de las muestras a altas temperaturas, en una mufla a 550 °C, de tal manera que se obtenga una fracción libre de materia orgánica, la determinación se realiza por la pérdida de peso debido a la oxidación de materia orgánica en la muestra a CO₂, el cual es liberado a la atmósfera.

2 g de sedimento seco serán colocados en crisoles de porcelana previamente pesados, y llevados a una mufla a 550 °C durante 8 horas. Después de enfriados se pesaran los crisoles, obteniéndose por diferencia de peso el contenido de materia orgánica.

Carbonatos:

Los carbonatos se determinarán por el método de digestión ácida propuesto por Barnes (1952), descrito en Palanques y Díaz (1994) y Fuentes (1998); colocando las muestras en un medio ácido, que desprende el carbonato, y el porcentaje de los mismos se determina por una diferencia de pesos.

A 2 g de sedimentos secos colocados en vasos de precipitado de 250 ml de capacidad, previamente pesados y rotulados, se les añadirá ácido clorhídrico 5 N, hasta cubrir totalmente el sedimento y se dejarán reaccionar hasta el desprendimiento total del carbonato presente, (ausencia de efervescencia), dejándolo por unas horas, hasta estar seguro de que la reacción se efectuó completamente, se lavará con agua desionizada y se dejará decantar por 24 horas; transcurrido este tiempo se extraerá el agua con mucho cuidado evitando la pérdida de sedimento, este procedimiento se repite tres veces seguidas, luego se colocarán las muestras en una estufa a 80 °C para el secado total y por diferencia de pesos se calculará la concentración de carbonatos.

Determinación de las concentraciones de: Cu, Cd, Zn, Pb, Fe, Mn, Cr, Ni y Hg en las diferentes fracciones de sedimentos:

Para la determinación de la concentración total y el fraccionamiento químico de los metales, se utilizará el método de Espectrometría de Absorción Atómica presentado por Tessier et al., 1979, descrito en Izquierdo et al., 1997 y Roux et al., 1998, realizando las extracciones parciales en dos etapas, como se describe a continuación.

Para ello se tomará en cada una de las etapas 2 gramos de sedimento seco que serán pesados en fioles de 250 ml de capacidad previamente pesados, rotulados y lavados con una solución de ácido nítrico al 0,5%.

Es importante aclarar que las extracciones no serán secuenciales, ya que para cada etapa se utilizarán porciones individuales, con la finalidad de evitar algunos problemas analíticos asociados a la extracción secuencial; como por ejemplo la pérdida de materia orgánica entre cada paso de la extracción. Etcheber (1983) señala una pérdida de materia orgánica entre el 15 y 20 % en sedimentos estuarinos en los que se incluye además pérdida de óxidos durante los primeros tres pasos de una extracción de cinco pasos; así mismo, el proceso de extracción secuencial requiere de un lavado del sedimento entre cada etapa. Dutton et al., (1991) señalan que durante este lavado puede perderse más del 10% de los sedimentos ligados al manganeso, por lo que si se utilizan alícuotas individuales este lavado se hace innecesario y se elimina totalmente la posibilidad de esta pérdida.

Otro punto de gran importancia es el tiempo que puede tomar la extracción secuencial, ya que teóricamente para completar cuatro o cinco pasos de extracción para cada muestra puede tomar como mínimo tres días para poder completar todo el proceso, sin embargo, con alícuotas individuales esta extracción puede realizarse hasta en menos de un día y con ello se evita la posible contaminación de las muestras asociada al proceso de almacenamiento. Este procedimiento no es nuevo y ha sido corroborado por otros investigadores entre los que pueden mencionarse a Bendell y Harvey (1992); Caçador et al. (1996), quienes, al igual que en el presente estudio han utilizado porciones individuales para cada fracción.

Para la determinación de la concentración total y el fraccionamiento químico de los metales se empleará el método presentado por Tessier y Campbell (1979), descrito por Lewis y Landing (1992), Izquierdo et al. (1997) y Roux et al. (1998) realizando las extracciones parciales en dos etapas, como se describe a continuación.

Se pesará en cada una de las etapas 1 gramo de sedimento seco en erlenmeyers de 125 ml de capacidad, previamente pesados, rotulados y lavados con una solución de ácido nítrico al 0,5%. Para la primera etapa, fracción biodisponibles (FB) se añadirán 10 ml de ácido acético al 10 % a cada muestra y se someterán a digestión por 5 h, a la temperatura del laboratorio y agitación constante. Las muestras se filtrarán a través de filtros Whatman N° 542 de 11 cm de diámetro y se colectarán en balones aforados de 25 ml.

La segunda etapa, fracción total (FT) se llevará a cabo agregando 10 ml de una mezcla de HNO₃, HCl y HClO₄ en una proporción 3:2:1 a cada muestra y se someterán a digestión a 100° C por 2 h.

Posteriormente todas las muestras serán filtradas en filtros de papel endurecidos sin cenizas, marca Whatman N° 542 de 11 cm de diámetro, hasta obtener un volumen de filtrado de 25 ml, para luego proceder a su lectura.

Las concentraciones de los metales estudiados serán determinados mediante la utilización de un espectrómetro de absorción atómica, o un espectrofotómetro de emisión atómica de plasma acoplado inductivamente (ICP).

Para la determinación de las diferentes fracciones de mercurio se utilizará el método CVAA (Cool Vapour Atomic Absorption Spectrometry), basado en la reducción de los compuestos de mercurio presentes en la muestra a metal libre, mediante la digestión de la muestra con ácido nítrico. A 5 ml del filtrado se le agregaran 5 ml de ácido nítrico al 1,5%, en envases de reacción, estos serán llevados a las celdas de lectura en el espectrómetro de absorción atómica, donde se les añadirá un volumen de Borohidruro de sodio al 3%, diluido

en hidróxido de sodio al 1%; las concentraciones se determinarán por altura de pico, sin llama. Este método permite la medición de las concentraciones del metal a través del desprendimiento de vapor, manteniendo las celdas a temperatura ambiente, (EPA, 1999; Martínez, et al., 1999).

Con la finalidad de comprobar la eficiencia y precisión de la técnica utilizada para la extracción de metales en el presente estudio se realizarán pruebas con tres muestras tomadas al azar, a los que se les realizará el proceso de extracción total y fraccionamiento de metales por triplicado.

La precisión de un método analítico se conocerá valorando la dispersión entre varias determinaciones de los mismos elementos efectuadas sobre las mismas muestras y se obtiene por el cociente entre la desviación de las mediciones y el valor medio de éstas expresado en porcentaje (coeficiente de variación, CV). Con los resultados obtenidos se calcula la media aritmética, la desviación estándar y, finalmente el coeficiente de variación (CV) experimental. Este último se calcula con la siguiente ecuación:

$$C.V. = \frac{DE}{X} * 100$$

Donde:

DE= Desviación Estándar

X= Promedio

Así mismo se utilizaran Patrones Certificados con la finalidad de verificar la exactitud y precisión de la técnica utilizada y la calidad del dato obtenido.

Bibliografía:

Adriano, D. C., 1986. Elements in the Terrestrial Environment. Springer Verlag.

Bendell, L. & H. Harvey. 1992. Geochemistry of Mn and Fe in lake sediments in relation to lake acidity. *Limnol Oceanog.* 37 (3): 603-613.

Caçador I, Vale C, Catarino FM. 1996a. Accumulation of Zn, Pb, Cu, Cr and Ni in sediments between roots of the Tagus Estuary salt marshes, Portugal. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 42: 393-403.

De La Lanza, G. 1986. Materia orgánica de los sedimentos del sistema lagunar Huinzache y Caimanero: Importancia, comportamiento y significado en módulos de predicción. *An. Inst. Cienc. Mar y Limnol. Univ. Nac. México*, 13: 251-286.

EPA 1999.- <http://www.epa.gov/raf/metalsframework/pdfs/chaper3.pdf>

Etcheber, H. 1983 Biogéochimie de la Matière Organique en Milieu Estuarien: Comportement, Bilan, Propriétés. Cas de la Gironde. Doctoral Thesis, University of Bordeaux I, 352 pp

Ferguson JE (1990). The heavy Elements: Chemistry, Environmental Impact and Health Effects. Pergamon Press, London, p. 614

Förstner U, Wittman GTW (eds.). 1979. Metal Pollution in the Aquatic Environment. Springer-Verlag, Berlin, 485 pp.

Fuentes, M. 1998. Condiciones geoquímicas de los sedimentos superficiales de la Laguna de Chacopata, estado Sucre, Venezuela. Trabajo de postgrado Instituto Oceanográfico de Venezuela. Universidad de Oriente. Cumaná.

González H, Ramírez M (1995) The effect of nickel mining and metallurgical activities on the distribution of heavy metals in Levisa Bay, Cuba. *J. Geochem. Exp.* 52: 185.

Han, X., Y.S. Wong and N.F.Y. Tam, 2006. Surface complexation mechanism and modeling in Cr (III)

biosorption by a microalgal isolate, *Chlorella miniata*. *J. Colloid Interface Sci.*, 303: 365-371.

Izquierdo C, Usero J, Gracia I (1997) Speciation of heavy metals in sediments from Salt Marshes on the Southern Atlantic Coast of Spain. *Mar. Poll. Bull.* 34: 123-128.

Lewis, B. y Landing, W. 1992. The investigation of dissolved and suspended particulate trace metal fractionation in the Black Sea. *Marine Chemistry*, 40: 105-141.

López, F., Senior, W., Fermín, I. Márquez, A. y Martínez, G. 2006. Fraccionamiento de los metales pesados Fe, Cd, Cr y Pb en los sedimentos superficiales de la laguna de Píritu. Estado Anzoátegui, Venezuela. *Boletín del Instituto de Oceanográfico de Venezuela*, 45(1): 51-60.

Martínez, G.; Rodríguez, L. y Senior, W. 2002. Especiación de Cd, Zn, Cr y Pb en núcleos de sedimentos de la bahía de Bergantín, Edo. Anzoátegui, Venezuela. *Interciencia*, 27(4): 173-179.

Marval, M. 2008. Geoquímica de metales pesados en sedimentos superficiales del Golfo de Cariaco, Venezuela. Trabajo de postgrado. Instituto Oceanográfico de Venezuela, Universidad de Oriente, Cumaná.

Palanques, A. y Díaz, J. 1994. Anthropogenic heavy metals pollution in the sediment of the Barcelona continental Shelf (Northwestern Mediterranean). *Marine Environmental Research*, 38: 17-31

Roa, P. & L. Berthois. 1975. Manual de sedimentología. Manual para el estudio de los sedimentos no consolidados. Caracas.

Roux, L., S. Roux & P. Appriou. 1998. Behaviour and speciation of metallic species Cu, Cd, Mn and Fe during estuarine mixing. *Mar. Pollut. Bull.*, 36 (1): 56-64

Sadiq, M. 1992. Toxic Metal Chemistry in Marine Environments. Series Advisors Environmental Science and Pollution Control Series. Marcel Dekker, N. Inc., New York.

Sheppard, F. 1954. Nomenclature based on the sand-silt-clay ratios. *Journal Sediment of Petrology*, 24(3):151-158.

Suter GW II. 1993. Ecological Risk Assessment. Lewis Publishers, Boca Raton, Florida, 538 pp

Tessier A, Campbell PGC (1979) Sequential extraction procedure for the speciation of particulate trace metals. *Anal. Chem.* 51: 844-851.

Tessier, A.; Campbell, P. y Bisson, M. 1979. Sequential extraction procedure for the speciation of particulate trace metals. *Analytica Chemistry*, 51(7): 844-851.

Viarengo, A. 1985. Biochemical effects of trace metals. *Mar. Pollut. Bull.* 16 (4): 155-158.

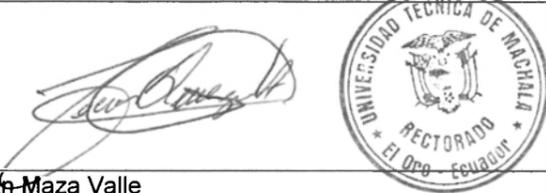
3. Productos esperados

En esta sección favor llenar el siguiente cuadro. Favor no modificar los componentes y obligatoriamente se debe cumplir con los componentes 1, 4 y 7. Si algún componente no aplica, favor colocar N/A

COMPONENTES	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	RESULTADOS POR OBJETIVO
1 INVESTIGACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Determinar la textura, contenido de materia orgánica y carbonatos en sedimentos superficiales del Estero Santa Rosa, Provincia de El Oro, Ecuador. Determinar la concentración 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar una caracterización granulométrica del área de estudio, así como de su contenido de materia orgánica y carbonatos, lo que permitirá establecer bases geológicas que ayuden en el

	<p>total y biodisponible de los metales: Cu, Cr, Pb, Ni, Fe, Mn, Zn, Hg, Cd. en sedimentos superficiales del Estero Santa Rosa, Provincia de El Oro, Ecuador.</p> <ul style="list-style-type: none"> Correlacionar la concentración de los metales con el contenido de materia orgánica, carbonatos y textura en sedimentos superficiales del área antes mencionada. 	<p>diagnóstico y posteriores planes de recuperación, en caso de ser necesario.</p> <ul style="list-style-type: none"> Conocimiento de la biodisponibilidad de los metales, ya que de ello depende la capacidad de bioacumular y biomagnificar que puedan tener los organismos de flora y fauna presentes en el área de estudio. La integración de los dos aspectos importantes de la investigación, será lo que en definitiva contribuirá en gran medida a idear planes de conservación o recuperación en el área de estudio. 	
2	<p>CAPACITACIÓN CIENTÍFICA EN EL ÁREA PERTINENTE A SU ESPECIALIDAD (teórico y formativo)</p>	<p>Capacitación al personal técnico de la Universidad en cuanto al trabajo de campo y de laboratorio en el estudio de los metales.</p>	<p>La Universidad contará con un personal capacitado en la realización de Estudios Ambientales.</p>
3	<p>ASESORÍA EN LA ELABORACIÓN DE POLÍTICAS PÚBLICAS</p>	<p>Se mantendrá informado a los entes Ambientales de la región de los resultados que se obtengan y de las medidas a tomar.</p>	<p>Se contará con unas Autoridades Ambientales alertadas de futuros peligros que puedan afectar las actividades que se desarrollan en el área, lo que permita la elaboración de políticas públicas.</p>
4	<p>DOCENCIA</p>	<p>Se plantea el dictado de cursos en el área de la Oceanografía y de Contaminación Acuática, con la finalidad de ampliar conocimientos en el cuidado de los ecosistemas marino-costeros. En anexo se encuentra un Curso a ser dictado de Oceanografía General.</p> <p>Formación de estudiantes en el área de Estudios Ambientales.</p>	<p>Formación de profesionales en el área de la Oceanografía y actualización de Profesionales de otras Instituciones del país que muestren su interés en las áreas ambientales.</p> <p>Formación de profesionales en el área.</p>
5	<p>ASESORÍA Y DISEÑO DE PROGRAMAS DE POSTGRADO</p>	<p>Se trabajará, conjuntamente con las Autoridades de la Universidad Técnica de Machala las posibilidades de ofrecer cursos de postgrados en el área de la Oceanografía y Estudios Ambientales.</p>	<p>Programas de postgrado revisados-actualizados</p>

<p>6 GESTIÓN DE RECURSOS NACIONALES E INTERNACIONALES (administrativos, humanos, económicos, etc.)</p>	<p>NO APLICA</p>	<p>NO APLICA</p>
<p>7 RELACIONAMIENTO ESTRATÉGICO INTERINSTITUCIONAL A NIVEL NACIONAL E INTERNACIONAL</p>	<p>Se realizarán contactos con Instituciones como el PNUMA, PAC, CEPAL y OIEA con la finalidad de promover Proyectos de Investigación en el Ecuador.</p> <p>Se aprovecharán los contactos que mantengo con Instituciones como el PNUMA (Dr. Nelsón Andrade Colmenares), Cimab, Cuba (Ing. Antonio Villasol), PAC (Dr. Christopher J. Corbin), Jamaica, Inst. Argentino de Oceanografía (Dr. Jorge Marcovecchio), Instituto Ciencias del Mar y Limnología-UNAM, México (Dr. Alfonso Vásquez Botello)</p>	<p>Colaborar con el país en el desarrollo de los estudios ambientales y oceanográficos.</p> <p>El involucramiento en los Estudios Ambientales de las personas señaladas ayudaría a un desarrollo de los estudios marino – costeros de la región, así como serían de gran apoyo para una Evaluación Ambiental de las Costas Ecuatorianas.</p>

<p>Firma y sello de la contraparte de la institución de acogida</p>	
<p>Nombre de la contraparte de la institución de acogida</p>	<p>Favían Maza Valle</p>
<p>Fecha de la propuesta</p>	