



SONDEO DE MERCADO PARA REALIZAR:

PROYECTO: DESARROLLO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL SECTOR DE HIDROCARBUROS. OBJETIVO ESPECÍFICO 2. PRODUCTO: RED DE OBSERVACIONES METEOROLÓGICAS Y OCEANOGRÁFICAS.

Dentro de las funciones asignadas a la Agencia Nacional de Hidrocarburos –ANH- por la legislación colombiana, se contempla el diseño, evaluación y realización de estrategias de promoción de la exploración y explotación de hidrocarburos y su divulgación de acuerdo con las mejores prácticas internacionales, para lo cual se requiere adelantar proyectos de investigación geológica y geofísica en diferentes regiones del país.

En el marco de esas competencias, la entidad tiene previsto dentro de su cometido impulsar acciones, estudios de investigación técnico y científico como apoyo al desarrollo territorial del país.

El proyecto *“Ciencia y Tecnología”*, tiene como objeto *“Asegurar la transferencia del conocimiento y la apropiación tecnológica para el sector de hidrocarburos a partir de la investigación y desarrollo experimental, la ejecución de actividades de servicios científicos y tecnológicos, la formación y capacitación científica y tecnológica, logrando con ello un modelo que proporcione información que fortalezca la capacidad del sector en los nuevos retos exploratorios”*.

En este orden, el reto de la ANH es apropiarse y aplicar la cláusula de Transferencia de Tecnología del contrato de Exploración y Producción (E&P) que la ANH suscribe con las compañías petroleras que han resultado adjudicatarios de áreas destinadas a la búsqueda de hidrocarburos. Básicamente lo que pretende es aumentar la productividad y garantizar la sostenibilidad de largo plazo de la actividad petrolera.

El aumento de la productividad por esta vía, se logra acrecentando el conocimiento, las habilidades, las técnicas y, en fin, todo lo que apunte a mejorar y desarrollar las capacidades intelectuales de los nacionales.

Por otro lado, la garantía de la sostenibilidad de largo plazo de los países exportadores de recursos naturales no renovables se alcanza tomando parte del valor monetario del recurso producido para reinvertirlo en la mejora del “conocimiento” de su talento humano. Así, el recurso, por su característica intrínseca de agotable, va siendo reemplazado por un acervo de capacidades técnicas que más adelante podrán ser empleadas en la generación de valor en el sector energético para la sustitución del recurso hidrocarburífero y, adicionalmente, en otros sectores de la economía para el desarrollo integral del país.

La ANH se encargará de contratar la ejecución del Proyecto de Ciencia y Tecnología.

Dentro del proyecto de Ciencia y Tecnología se ha programado, dentro del Objetivo Específico 2, llevar a cabo la contratación de una *“red de observaciones meteorológicas y oceanográficas”*.

Las actividades hidrocarburíferas costa afuera requieren de información meteorológica y oceanográfica (meteoceánica) en los procesos de exploración, desarrollo y producción de un campo (Figura 1). Esta información es fundamental en el proceso de adquisición de datos sísmicos, la evaluación de viabilidad de un campo, en el proceso de selección adecuada de una plataforma de

perforación y diseño de *risers* (viento, oleaje y corrientes extremas), en la planeación operacional, en el proceso de producción y finalmente en el abandono del campo. Esta información también es clave para el manejo eficiente de planes de contingencia en caso de derrames de hidrocarburos, y los planes de manejo para los fluidos y cortes de perforación, información básica de los estudios preliminares de la evaluación del impacto ambiental en las zonas donde se desarrollarán los proyectos costa afuera.

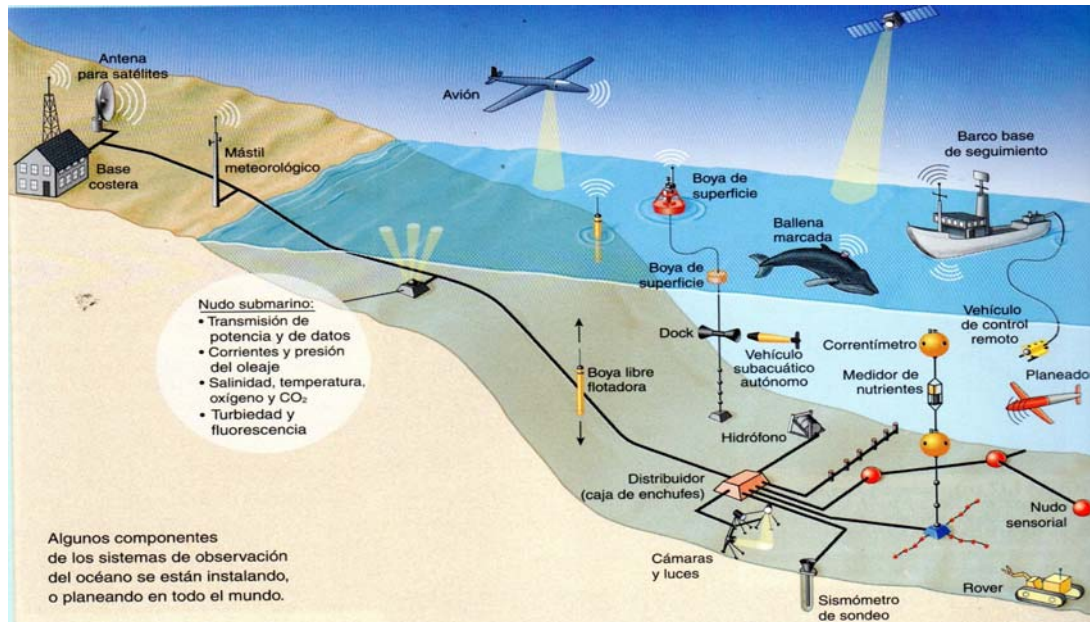


Figura 1. Diferentes sistemas de captura de datos meteoceánicos disponibles en el mundo.
Fuente: Castro & Huber (2007).

Los resultados permitirán la implementación de una red de observaciones a través de instrumentación oceanográfica de punta que proporcione información meteorológica y oceanográfica (meteoceánica) a escala regional. Además el desarrollo de actividades de transferencia de tecnología a lo largo de la ejecución del proyecto, tales como: cursos específicos, participación activa en la consecución de los objetivos que son fundamentales para afrontar los retos del sector.

La Red permitirá a las operadoras offshore de la industria del Petróleo y Gas (P&G), a entidades relacionadas a propender por la seguridad y protección marítima y a la comunidad científica marina del País, contar con información de campo y en tiempo real, de las condiciones meteomarinas sobre las áreas donde se concentra el esfuerzo exploratorio del País para optimizar sus operaciones y disminuir los riesgos asociados a esta actividad. Así como la creación de oportunidades científicas y tecnológicas a través del fortalecimiento de las capacidades para el desarrollo del conocimiento científico y tecnológico del sector hidrocarburífero en Colombia.

Los objetivos, población objeto y ente ejecutor idóneo de la actividad que se desarrollará en el marco de este proyecto, se justifica en consideraciones legales que se enuncian:

- **La Ley 1286 de 2009**, que diseñó una serie de políticas para fortalecer el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia, con el fin de darle valor agregado a los productos y servicios de la economía y propiciar el desarrollo productivo y una nueva industria nacional.



- **El Decreto Ley 591 de 1991**, que define las actividades científicas y tecnológicas, la investigación científica y desarrollo tecnológico, desarrollo de nuevos productos y procesos, la creación y apoyo a centros científicos y tecnológicos y conformación de redes de investigación e información, así como el desarrollo de proyectos de innovación que incorporen tecnología, creación, generación, apropiación y adaptación de la misma, la transferencia tecnológica que comprende la negociación, apropiación, desagregación, asimilación, adaptación y aplicación de nuevas tecnologías nacionales o extranjeras y la cooperación científica y tecnológica nacional e internacional.

- **El Acuerdo 02 de 2013**, de la ANH mediante el cual se señalan los términos y condiciones generales para acceder a los aportes para formación, fortalecimiento institucional y transferencia de tecnología derivados de la ejecución de los Contratos de Exploración y Producción -E&P- y Especiales suscritos por la Agencia Nacional de Hidrocarburos.

- **Las Guías Sectoriales de Proyectos del Departamento Nacional de Planeación (DNP)**. Específicamente lo consignado en la Guía 2. De Programas y Proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación de agosto 3 de 2012.

1. OBJETO

La ANH está interesada en contratar una “*red de observaciones meteorológicas y oceanográficas*”.

1.1. Localización

Se propone instalar boyas para monitoreo de corrientes de fondo y toma de información metereológica y oceanográfica distribuidas en dos áreas así:

- **Área 1. Caribe Colombiano.** Instalación de tres boyas para monitoreo de corrientes a lo largo de la columna de agua y toma de información metereológica y oceanográfica.
- **Área 2. Pacífico Colombiano.** Instalación de dos boyas para monitoreo de corrientes a lo largo de la columna de agua y toma de información metereológica y oceanográfica.

En la tabla siguiente se proponen las coordenadas probables para la instalación de las boyas (Tabla 1). La elección definitiva de las coordenadas se hará de acuerdo a lo dispuesto por la Vicepresidencia Técnica de la ANH, buscando conservar la posición más cercana a la propuesta inicialmente.

Nombre	Latitud	Longitud	Profundidad aproximada (m)
Caribe Colombiano			
Boya Uno	14.4978 N	71.8134 W	3000
Boya Dos	12.6130 N	75. 7613 W	3800
Boya Tres	11.3467 N	77. 1718 W	3800
Pacífico Colombiano			
Boya Uno	1.86 N	79.12 W	750
Boya Dos	6.298 N	77. 584 W	1000

Tabla 1. Coordenadas geográficas (WGS84) probables para la instalación de las boyas.



Sistema de Proyección Coordenadas: Gauss Krüeger Origen central.

Sistema de Proyección Coordenadas: MAGNA Colombia Bogotá	
Proyección:	Transversa de Mercator
Falso Este:	1000000,00000000
Falso Norte:	1000000,00000000
Meridiano Central:	-74,07750792
Factor de Escala:	1,00000000
Latitud de Origen:	4,59620042
Unidad Linear:	Meter
Sistema de Coordenadas Geográficas:	GCS_MAGNA
Dátum:	D_MAGNA-SIRGA
Meridiano Central:	Greenwich
Unidad Angular:	Grados

Tabla 2. Origen de Coordenadas.

2. ACTIVIDADES GENERALES

En el offshore colombiano existen importantes expectativas exploratorias de hidrocarburos por parte de empresas del sector del P&G. Estas áreas presentan sus particularidades climáticas estacionales, afectación por pasos de huracanes y tormentas tropicales, fenómenos de surgencias, remolinos estacionarios, corrientes costeras y otros fenómenos metoceanicos de escala regional que tienen importancia en las operaciones y en la planeación estratégica preliminar de proyectos costa afuera actuales y futuros.

Colombia carece de la disponibilidad de datos metoceanicos recientes medidos en campo (olas, corrientes, vientos), series históricas para la generación de climatologías robustas, y limitaciones tecnológicas con respecto al modelaje y predicción operacional de estas variables y de su respectiva validación. Entre estas necesidades se encuentran los requerimientos para el cumplimiento de la norma ISO 1901-1:2005, los requerimientos de la autoridad ambiental del País, así como la planeación estratégica de la oceanografía operacional para las diversas fases de la exploración de hidrocarburos costa afuera en Colombia.

Este proyecto tiene como finalidad presentar una propuesta para el montaje de una red de observaciones meteorológicas y oceanográficas en el offshore colombiano que permita obtener datos a una escala regional para el Caribe y Pacifico colombiano como insumo primario para los proyectos actuales y futuros en la exploración y producción de campos offshore en Colombia.

Este proyecto considera la toma continua de datos por un (1) año que se dividirán en dos alternativas de medición, para las cuales se deberá remitir presupuestos separados así:

- Boya Metocean con transmisión satelital en tiempo real.
- Boya Metocean sin transmisión satelital (auto contenida).

Las características técnicas y profundidad de fondeo e instrumentación se encuentran en el apartado de los requerimientos instrumentales y técnicos de la boya metoceanica a fondear (Tabla 4).



2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Siguiendo los lineamientos de la Norma ISO 19901-1:2005 (*Petroleum and natural gas industries, specific requirements for offshore structures. Part 1: Metocean design and operating considerations*), que determina las variables más relevantes a ser monitoreadas durante las diferentes fases operacionales de la industria del petróleo, se listan a continuación las variables que se espera sean medidas por el sistema de observación metoceanica:

Variables Oceanográficas

- Oleaje: Altura significativa del oleaje, periodo y dirección.
- Corrientes: Velocidad y dirección de la corriente en un número de profundidades a través de la columna de agua.
- Nivel del agua (mareas).
- Temperatura y salinidad.

Variables Meteorológicas

- Velocidad y dirección del viento.
- Temperatura del aire.
- Presión atmosférica.

Objetivos. Sistema Boya Metoceanica Offshore (real time)

- El sistema deberá medir corrientes marinas (dirección y velocidad) desde la superficie hasta el fondo marino o viceversa, medir la temperatura superficial del mar y a lo largo de la columna de agua a profundidades estándar, medir la dirección y velocidad del viento, temperatura del aire y presión atmosférica.
- El sistema deberá medir la dirección, periodo, altura y energía del oleaje así como sus estadísticos espectrales y direccionales.
- El sistema deberá permitir la transmisión de los datos en modo tiempo real (intervalos de 1 hora) vía satélite en modo dual y permitir su posicionamiento mediante un sistema de GPS (*Global Positioning System*).
- Con respecto a la transmisión satelital se deberá proveer un sistema de telemetría de banda ancha como sistema principal, que permita el envío del espectro direccional completo y las mediciones de corrientes, y otro sistema de telemetría paralelo que permita enviar los promedios de las diferentes variables como sistema de respaldo.

Objetivos. Sistema Boya Metoceanica Offshore (autocontenida)

- El sistema deberá medir corrientes marinas (dirección y velocidad) desde la superficie hasta el fondo marino o viceversa, medir la temperatura superficial del mar y a lo largo de la columna de agua a profundidades estándar, medir la dirección y velocidad del viento, temperatura del aire y presión atmosférica.
- El sistema deberá medir la dirección, periodo, altura y energía del oleaje así como sus estadísticos espectrales y direccionales.

2.2 METODOLOGÍA PROPUESTA Y ACTIVIDADES

En el marco de la propuesta de la red de observación se plantea como opción el uso de boyas metoceánicas fijas con transmisión en tiempo real vía satélite y/o autocontenidas, las cuales tienen como fin recolectar en un punto y por un largo periodo de tiempo, información atmosférica (viento, temperatura del aire), información de la superficie del mar (temperatura superficial del mar, oleaje) y de la columna de agua (corrientes, temperatura, salinidad, presión), entre otras posibilidades (Figura 1).

Se sugiere este tipo de instrumentación debido a que las boyas tienen la capacidad de recolectar datos simultáneamente y en tiempo real de la atmósfera y del océano por un periodo largo de tiempo y con pocos mantenimientos, principalmente debido a su robustez en su diseño y materiales (Figura 2). Si bien su carácter es puntual permite capturar variabilidades temporales importantes de un área en particular, sin embargo existen otras tecnologías que podrían considerarse para complementar la captura de datos en un área mayor adyacente, entre las cuales se pueden considerar los planeadores submarinos o “Sea Gliders”.

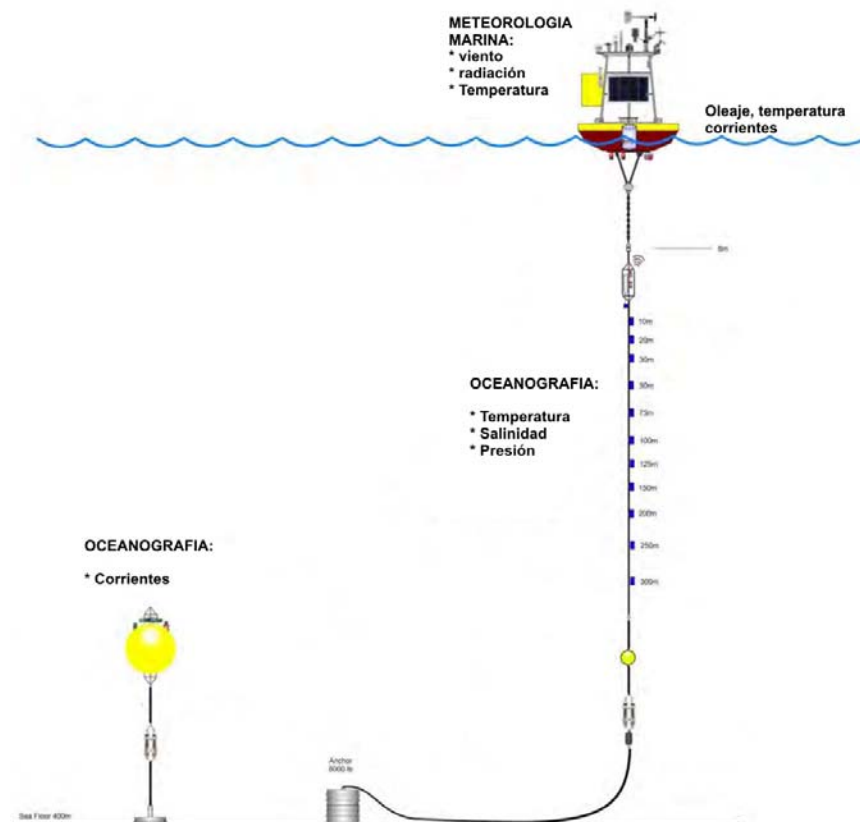


Figura 2. Configuración general de una boya metoceánica propuesta.

2.2.1 Envió y distribución de datos

La propuesta pone en consideración un sistema de transmisión satelital dual que permita mantener un seguimiento en tiempo real del estado de las boyas y sus mediciones que aplica sólo en el caso de las boyas en tiempo real. Asimismo, se propone un sistema de recepción, almacenamiento, procesamiento y visualización de los datos enviados por las boyas e instrumentos adicionales (Figura 3).

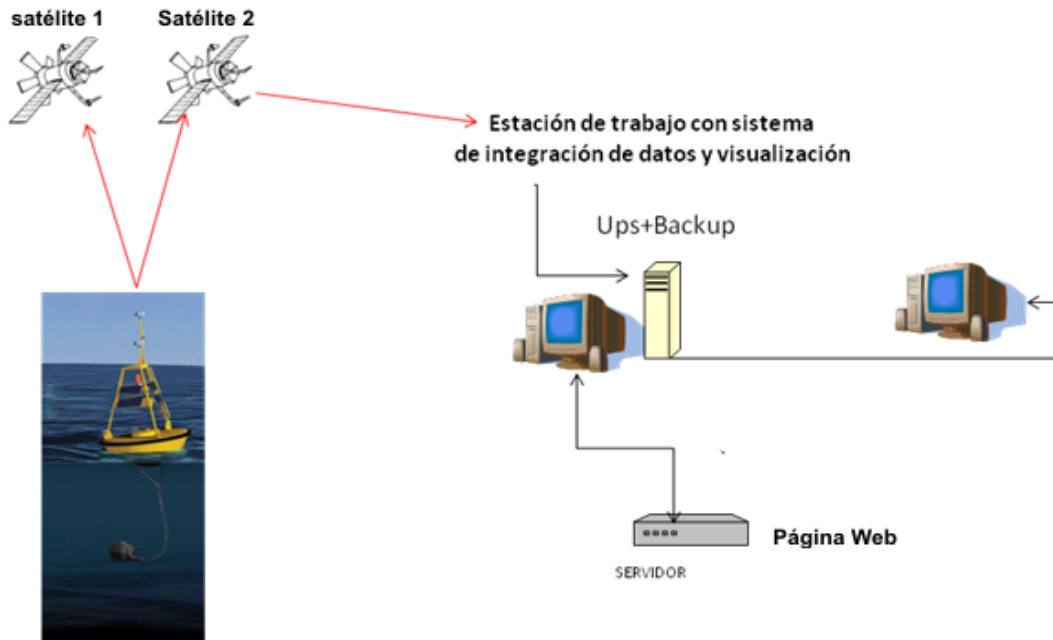


Figura 3. Configuración general del sistema de envío y distribución de datos para una boya meteoceánica propuesta.

2.2.2 Instalación, mantenimiento y desmonte del sistema oceanográfico

Para la instalación y mantenimiento de esta red se recomienda contar con la participación y apoyo logístico y científico de la autoridad marítima del País dado que esta entidad tiene los elementos necesarios e idóneos para llevar a cabo estas actividades. Sin embargo se pueden considerar otras opciones logísticas privadas disponibles en el país.

El proyecto se estructura con base en la selección de un CONTRATISTA el cual será responsable por el traslado, nacionalización y almacenaje del sistema en puerto Colombiano y por todos los gastos que se presenten hasta su lanzamiento e instalación final. De igual forma será responsable por el alquiler de la embarcación para la respectiva instalación. Una vez finalizado la toma y análisis de la información a ser contratada, el CONTRATISTA será responsable del desmonte del sistema de medición y regreso de éste a su lugar de origen o a las instalaciones que el contratista haya destinado para tal fin.

El CONTRATISTA deberá asumir todos los trámites y permisos, así como los costos asociados a estos para la instalación del sistema oceanográfico requerido por la Autoridad Marítima Nacional (DIMAR), con el acompañamiento de la ANH.

El CONTRATISTA será responsable por la integridad del sistema de medición y su seguridad. Para el proceso de instalación el CONTRATISTA deberá cumplir con los siguientes requerimientos de acuerdo a la actividad a realizar:

- Es necesario que el proveedor garantice que dispone de ingenieros capacitados y certificados por la casa fabricante de las boyas que puedan resolver problemas de forma ágil y profesional, reduciendo al máximo la necesidad de traer técnicos del extranjero.
- El proveedor deberá capacitar a personal de la ANH o a quién designe en el manejo e instalación de las boyas, así como de su software y hardware relacionados.



Mantenimiento y repuestos

Para el mantenimiento del sistema de medición se estima un sólo mantenimiento preventivo a los 6 meses, posterior a la instalación y fondeo (INCLUIDO EN EL VALOR DEL CONTRATO), realizado por personal debidamente capacitado y certificado. Los mantenimientos correctivos en el sistema debido a fallas en los equipos atribuibles a una deficiencia en la calidad de los mismos o manipulación inadecuada por parte del CONTRATISTA, deberán ser cubiertos por el CONTRATISTA.

El CONTRATISTA deberá aportar un plan de mantenimiento del sistema de monitoreo, realizado por personal debidamente capacitado y certificado. Este plan de mantenimiento deberá incluir todos los gastos en que incurre El CONTRATISTA para el desarrollo de la actividad (materiales, montajes, personal, traslados, entre otros); adicionalmente, El CONTRATISTA debe incluir los costos por alquiler de embarcación para dichos mantenimientos. Asimismo el CONTRATISTA deberá realizar durante cada mantenimiento la descarga de los datos almacenados en el sistema de medición y grabarlos en un DVD para ser entregados a la ANH como sistema de respaldo a los datos transmitidos satelitalmente.

El proveedor de las boyas deberá garantizar un stock de repuestos en el País y deberá servir como facilitador para la calibración de instrumentos en caso de que estos lo requieran.

La propuesta deberá considerar tres (3) viajes de emergencia, en caso de que ocurra un evento que necesite de tal intervención.

- Fondeo del sistema

Buque o embarcación a utilizar. Para la operación de fondeo, la empresa deberá contar con una embarcación propia o externa, idónea para realizar dicha operación. La embarcación deberá tener una grúa que soporte el peso del sistema y winches que permitan realizar el descenso de instrumentos de forma segura. Asimismo deberá contar con una ecosonda que permita conocer la profundidad donde se realizará la operación, y con un sistema de posicionamiento global (GPS).

La embarcación y la tripulación a utilizar, deberá contar con los permisos respectivos emitidos por la DIMAR para realizar dicha operación en el País.

- Personal mínimo requerido

El fondeo deberá ser dirigido por una persona experta con formación de biólogo marino, oceanógrafo, ingeniero oceánico, ingeniero mecánico, ingeniero eléctrico o afín, con experiencia comprobable en realizar este tipo de maniobras, la cual puede ser nacional o extranjera y deberá ser proporcionada por la empresa proveedora del servicio. La tabla 3 relaciona el personal mínimo requerido para el proyecto.

Cargo	Profesión y Experiencia	Cantidad	Dedicación %
Director del Proyecto	Biólogo marino, oceanógrafo, ingeniero oceánico, ingeniero mecánico, ingeniero eléctrico o afín con experiencia comprobable en realizar maniobras de fondeo y conocimiento de equipos meteorológicos y oceanográficos. Además deberá acreditar experiencia como coordinador, líder de grupo y/o director de mínimo (5) proyectos relacionados con oceanografía y meteorología marina.	1	100%



Oceanógrafo de campo	Oceanógrafo, biólogo marino, ingeniero oceánico, con experiencia comprobable en fondeo, manejo de equipos oceanográficos y meteorológicos (ejemplo, correntómetros, perfiladores de corrientes, de temperatura y de salinidad, entre otros) y análisis de datos. Además deberá acreditar experiencia en campo en mínimo (3) proyectos relacionados con oceanografía y meteorología marina.	2	100%
Ingeniero	Ingeniero eléctrico, electrónico y/o de telecomunicaciones, con experiencia comprobable en calibración, instalación de equipos oceanográficos y meteorológicos (ejemplo, correntómetros, perfiladores de corrientes, de temperatura y de salinidad, entre otros), análisis de datos, procesamiento de señales y telemetría. Además deberá acreditar experiencia en campo en mínimo (3) proyectos relacionados con oceanografía y meteorología marina.	2	100%

Tabla 3. Personal mínimo requerido.

- Pruebas de funcionamiento en el sitio

El CONTRATISTA deberá, una vez fondeado el sistema, realizar pruebas de funcionamiento en sitio que corresponderán al correcto comportamiento dinámico del sistema, así como pruebas de transmisión satelital. Un funcionario o quien delegue la ANH para esta tarea, deberá aprobar dicha prueba antes de abandonar el sitio de fondeo.

2.2.3 Red de estaciones propuestas

Con el fin de realizar la caracterización metoceanica de carácter regional en el Pacífico y Caribe Colombiano, se propone una distribución de 5 boyas así: Caribe 3 boyas y Pacífico 2 boyas. La distribución espacial obedece a un esquema que permitiría capturar información en diferentes zonas de cada cuenca las cuales tienen características metoceanicas propias y de carácter estacional.

2.2.4 Requerimientos instrumentales y técnicos

El diseño del sistema deberá considerar las especificaciones mínimas establecidas en las Tabla 4.

Los presupuestos para la toma de medidas deberán presentarse para cada caso (tiempo real y autocontenido) de acuerdo a las siguientes profundidades de fondeo establecidas por la ANH así:

Caribe

- Boya 1: boya a fondear a 3000 m con línea de instrumentación (*mooring*) hasta 3000 m (profundidades de instrumentos: 10, 20, 30, 50, 75, 100, 125, 150, 200, 250, 300, 400, 600, 1000, 1500, 2000, fondo -5m).
- Boya 2: boya a fondear a 3800 m, con instrumentación (*mooring*) hasta 3800 m. (profundidades de instrumentos: 10, 20, 30, 50, 75, 100, 125, 150, 200, 250, 300, 400, 600, 1000, 1500, 2000, 3000, fondo -5m).
- Boya 3: boya a fondear a 3800 m, con instrumentación (*mooring*) hasta 3800 m. (profundidades de instrumentos: 10, 20, 30, 50, 75, 100, 125, 150, 200, 250, 300, 400, 600, 1000, 1500, 2000, 3000, fondo -5m).



Pacífico

- Boya 1: boya a fondear a 750 m con línea de instrumentación (*mooring*) hasta 1000 m (profundidades de instrumentos: 10, 20, 30, 50, 75, 100, 125, 150, 200, 250, 300, 400, 600, fondo -5m).
- Boya 2: boya a fondear a 1000 m, con instrumentación (*mooring*) hasta 400 m. (profundidades de instrumentos: 10, 20,30, 50, 75, 100, 125, 150, 200, 250, 300, 400, 600, 800, fondo -5m).

ITEMS	DESCRIPCION	CANTIDAD
Casco de la boya	Casco de 3 metros de diámetro con torre en aluminio marino de 3 o 4 patas para instalación de instrumentos meteorológicos y soporte energético.	1
Sistemas de seguridad	Deberá contar con dispositivos luminosos que eviten las colisiones en la noche y que cumplan con la normatividad internacional y nacional de señalización marítima. La boya deberá contar con el sistema automático de identificación AIS (<i>Automatic Identification System</i>) para proporcionar alertas de la posición a los barcos cercanos a la boya. La solicitud de uso para transmitir deberá realizarla el contratista ante la DIMAR (Delegación de funciones del servicio móvil marítimo del Ministerio TIC a la Dirección General Marítima – DIMAR, Resolución 115 del 31 de enero de 2013) con acompañamiento de la ANH. Deberá contar con un <i>transponder</i> de radar activo (<i>Active Radar Transponder</i>).	1
Sistema de alimentación eléctrica	Se deberá proporcionar un sistema de baterías y paneles solares para garantizar el funcionamiento del sistema y su instrumentación por espacio de un año.	1
MEDICIONES A REALIZAR POR EL SISTEMA		
Medición de oleaje (altura, periodo, dirección)	Periodo (rango: 1.5-100 s; resolución: 0.1 s) Dirección (0-360°; resolución: 3°) Elevación (+- 20 m; resolución: 0.01 m) Intervalo de muestreo: 60 minutos	1
MEDICIONES A REALIZAR POR EL SISTEMA		
Corrientes, dirección y velocidad. Desde superficie hasta el fondo marino	Rango: 0 -10 m/s Resolución: 1 cm/s Tamaño de celda: 1-2 m Intervalo de muestreo: 60 minutos	1
MEDICIONES A REALIZAR POR EL SISTEMA		



<p>Temperatura del agua (superficial) Temperatura del aire Velocidad viento Dirección viento Humedad relativa Presión atmosférica Radiación</p>	<p>Rango Temp-agua: -4°C to 30°C Precisión/Resolución Temp-agua : 0.1°C/0.01°C</p> <p>Rango Temp-aire: -50° C to +50° C Precisión Temp-aire: ±0.3° C a 0° C</p> <p>Rango viento Velocidad del viento: 0-100 m/s Dirección del viento: 0-360 ° Precisión viento Velocidad: ±0.3 m/s Dirección: ±3 °</p> <p>Rango Presión barométrica: 600-1100 hPa Precisión presión barométrica: ±1.0 hPa</p> <p>Intervalo de muestreo general para meteorología: 10 minutos Intervalo de muestreo radiación: 60 minutos</p>	<p>1</p>
SISTEMAS AUXILIARES DE CAPTURA, ALMACENAMIENTO Y VISUALIZACIÓN		
<p>Software, sistema de computo y almacenamiento</p>	<p>El CONTRATISTA deberá proveer <i>Software</i> amigable de captura, control de calidad y visualización de los datos en tiempo real y autocontenidos (<i>stand-alone mode</i>).</p> <p>Deberá proveer de un sistema de almacenamiento y acceso a los datos en tiempo real a la ANH vía FTP o correo electrónico.</p>	<p>1</p>

Tabla 4. Características técnicas de la boya en tiempo real a fondear. **Nota.** Para el cálculo del presupuesto de boya autocontenida no aplica transmisión en tiempo real.

2.2.5 Integración del Sistema de Observación Metocean

El CONTRATISTA deberá ofrecer de forma integral la provisión del sistema de medición, el mantenimiento, los repuestos, la transmisión satelital de datos en tiempo real y descarga de datos en modo auto contenido. Así mismo deberá proveer el software y hardware necesario para la descarga, procesamiento y visualización de los datos del sistema.

2.2.6 Monitoreo

El envío y recepción de los datos (superficie y columna de agua) deberá ser proporcionada en tiempo real de manera constante cada hora y durante un año (para el caso de boya en tiempo real), proveer control de calidad de los datos y disseminación en tiempo real mediante diferentes mecanismos de transferencia como FTP (*File Transport Protocol*), correo electrónico y/o página web con acceso solo a la ANH. Así mismo, el CONTRATISTA deberá tener un sistema y/o servidor de *backup* o respaldo de transmisión del sistema en caso de pérdida de las comunicaciones hacia Colombia vía Internet o caída del fluido eléctrico en Colombia.

2.2.7 Informes

- Informe 1. Diseño e ingeniería del sistema de fondeo con el plan de trabajo, presentación del Equipo Mínimo, cronograma y contingencias detallado.
- Informe 2. Maniobra de fondeo e instalación de boya con las pruebas de funcionamiento en sitio.



- Informe 3. Reporte de datos adquiridos (tres meses después de la instalación).
- Informe 4. Mantenimiento de la boya y reporte de datos (a los seis meses después de la instalación).
- Informe 5. Informe de datos adquiridos (a los nueve meses después de la instalación).
- Informe 6. Informe final del año de mediciones (12 meses) y retiro de la boya.

Los informes deberán seguir la estructura que se describe a continuación y deberán contener entre otros un análisis de los datos y sus estadísticos más representativos. Para el informe final se requerirá de un análisis de datos extremos (*EVA: Extreme Value Analysis*) de la serie anual recolectada.

Estructura del informe propuesta

- Resumen ejecutivo
- Introducción
- Descripción de la operación y mantenimiento del sistema
- Análisis de los datos
 1. *Corrientes*
 - Métodos de procesamiento
 - Control de calidad
 2. *Oleaje*
 - Métodos de procesamiento
 - Control de calidad
 3. *Meteorología y variables superficiales*
 4. Métodos de procesamiento
 - Control de calidad
- Presentación de los resultados
 1. *Corrientes*
 - Características de flujo
 - Estadísticas
 2. *Oleaje*
 - Características del oleaje
 - Estadísticas
 3. *Meteorología y variables superficiales*
 - Características del oleaje
 - Estadísticas
- Discusión
- Bibliografía

Plazos de entrega de informes

El contratista contará con un plazo de 15 días para entregar los informes una vez finalizada las actividades de fondeo y de cada informe trimestral de análisis de datos recolectados, y un plazo no mayor a 30 días una vez finalizada la fase de medición anual para la entrega del informe final.

Resumen de entregables

Los entregables correspondientes al proyecto son los siguientes:

- Diseño del sistema de fondeo y plan de trabajo y contingencias detallado aprobado por la ANH.



- Sistema instalado y probado en sitio de acuerdo con diseño aprobado por la ANH.
- Informe o reporte final de instalación.
- Pruebas de sistemas de comunicaciones y datos.
- Registros de capacitación y de actividades de transferencia de tecnología a personal designado por la ANH.
- Informes trimestrales e informe final de análisis de los datos obtenidos durante el año de operación.
- Sistema de almacenamiento con todos los datos recolectados tanto brutos como procesados, durante la campaña de medición con sus informes respectivos.

Informe final

- Aspectos contractuales del proyecto propiamente dicho.
- Descripción de los trabajos en cada uno de los temas desarrollados con los procedimientos utilizados y resultados alcanzados.
- Recomendaciones sobre cambios en especificaciones y soluciones dadas a los problemas que se presentaron durante el desarrollo del contrato como aporte para futuros procedimientos.
- Programa Detallado de Trabajo final de proyecto en el cual se muestre todas las incidencias del mismo. Éste debe ser comparativo entre el PDT inicial aprobado y el final, en el cual se detallen y expliquen las desviaciones entre el real ejecutado y el inicial aprobado.
- Registro de los paz y salvos por todo concepto del contratista durante la ejecución del proyecto, tanto a sus proveedores como a sus trabajadores.
- Conclusiones y recomendaciones

Actividades de ciencia y tecnología

Para mantener la sostenibilidad y fortalecer el conocimiento de la industria hidrocarburífera colombiana es necesario apropiarse técnicas y tecnología de punta para la exploración y producción de petróleo, así como ahondar en la investigación de otras áreas propias del sector. El incremento en la productividad se alcanza acrecentando el conocimiento, las habilidades, las técnicas y, en general, todo lo que apunte a mejorar y desarrollar las capacidades intelectuales de los nacionales, quienes son los principales actores y participan activamente en esta industria en el inmediato y a futuro.

Para los funcionarios que harán parte de las actividades de transferencia de tecnología, el alcance del modelo conlleva el desarrollo de habilidades técnicas básicas, especialización en áreas de relevancia, dominio especializado en los temas específicos del sector, hasta convertirlos en verdaderos expertos en diversas áreas de la industria.

Para lograr la formación integral se identificarán las brechas de las competencias técnicas necesarias para el desarrollo de proyectos como el que se plantea, de cara a un referente de la industria a nivel mundial, que permita el desarrollo de competencias que estén acorde con la filosofía organizacional y estrategia de la ANH. El contratista debe proponer actividades de aprendizaje, generación y apropiación del conocimiento alineadas con la estrategia organizacional de la ANH.

Siendo este componente muy importante dentro de los objetivos del proyecto, se ha estipulado que para cada área (Caribe y Pacífico) se dispondrá de mínimo 125 horas para “desarrollo de actividades de transferencia de tecnología y divulgación”. Estas actividades no estarán inmersas en las actividades propias de la supervisión contractual por parte de la ANH.



Se solicita en este sondeo de mercado que el interesado proponga las estrategias que permitan el alcance de los objetivos para las diferentes etapas del proyecto, enmarcados en: apropiación del conocimiento, transferencia de tecnología, participación en el desarrollo del proyecto y divulgación de los resultados obtenidos, siempre encaminados hacia la implementación de las mejores prácticas dentro del sector.

El CONTRATISTA deberá proporcionar a personal que designe la ANH capacitación sobre el sistema de medición, sus componentes, sistema de transmisión de datos, recepción, procesamiento y visualización de los datos. La capacitación deberá realizarse en presencia de la instrumentación a instalar lo cual determinará la sede de la capacitación.

2.3 ACTIVIDADES ESPECÍFICAS

Cronograma

Las actividades que corresponden al levantamiento en campo de información metoceanica tienen como requerimiento la medición de no menos de 12 meses de mediciones continuas, sin embargo los cronogramas elaborados consideran adicionalmente los tiempos y actividades conexas a los procesos de contratación, construcción, instalación, mantenimientos y desinstalación del sistema de medición.

Actividad	Meses																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Fabricación de 3 boyas																		
Instalación de 3 boyas																		
Toma de datos (1 año)																		
Mantenimiento e informe 4																		
Desinstalación y entrega de informe final																		
Desarrollo de actividades de transferencia de tecnología y divulgación																		

Tabla 5. Cronograma instalación boyas. Caribe.

Actividad	Meses																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Fabricación de 2 boyas																		
Instalación de 2 boyas																		
Toma de datos (1 año)																		
Mantenimiento e informe 4																		
Desinstalación y entrega de informe final																		
Desarrollo de actividades de transferencia de tecnología y divulgación																		

Tabla 6. Cronograma instalación boyas. Pacífico.



3. DURACIÓN DEL PROYECTO

El plazo máximo de ejecución de para cada área será de (18) meses. El cálculo de la tabla costos debe realizarse con una duración de dieciocho (18) meses de trabajo.

4. SOLICITUDES DEL SONDEO DE MERCADO

Programa de Trabajo

El proponente debe indicar claramente la cantidad de personal profesional que participará en la ejecución de los trabajos, la logística y el organigrama propuesto para la obtención de los productos.

Se requiere un presupuesto detallado del valor equivalente al proyecto. Los costos deben ser calculados por análisis de precios unitarios y por el valor total de cada actividad que se debe registrar en la Tabla 5 y Tabla 6. Dicho valor será presentado en pesos colombianos y debe tener incluido todos los costos directos e indirectos, con sus respectivas tasas e impuestos.

Los factores de costos y gastos a incluir deben considerar gastos contingentes, gastos de administración y utilidades para el consultor, y todos aquellos que resulten necesarios para la ejecución del contrato en las condiciones de tiempo requeridos.

Las tarifas deben ser sumas fijas, no sujetas a reajuste o modificaciones de ninguna clase, en función de eventuales variaciones que puedan experimentar los factores de costos y gasto que las integren, durante la a ejecución del proyecto.

El interesado debe proponer las estrategias que permitan el alcance de los objetivos para las diferentes etapas del proyecto, enmarcados en: apropiación del conocimiento, transferencia de tecnología, participación en el desarrollo del proyecto y divulgación de los resultados obtenidos, siempre enmarcados hacia la implementación de las mejores prácticas dentro del sector.

Nota 1. Se debe indicar claramente si los costos difieren según se desarrolle el proyecto en las áreas 1 (Caribe) y 2 (Pacífico).

Nota 2. Todos los costos para las actividades de ciencia y tecnología deben ser calculados para una duración de 125 horas por cada área. La propuesta estará acompañada por una descripción de las actividades sugeridas y están referidas a la etapa del proyecto dónde se llevarán a cabo.

Nota 3. La empresa contratista que lleve a cabo el proyecto, deberá suministrar a la interventoría las instalaciones y mantenimiento necesarias para el desarrollo de las actividades en el barco, proceso de fondeo y desinstalación de la mejor calidad que se pueda obtener, así como toda la documentación que sobre el programa requieran con prontitud y sin que tenga que mediar para ello condicionamiento alguno.

Actividad. Área 1. Caribe Colombiano	Unidad	Costo Unitario *	Costo Total (para 3 boyas)
Fabricación de 3 boyas	1 boya		
Instalación de 3 boyas	1 boya		
Toma de datos (1 año)	1 año		
Mantenimiento e informe 4	1		



Desinstalación y entrega de informe final	1		
Viaje de Emergencia	1 Viaje		Calcular para 3 viajes
Desarrollo de actividades de transferencia de tecnología y divulgación	1 hora		Calcular para 125 horas
Subtotal			
IVA 16%			
Total			

Tabla 7. Esquema de costos del proyecto. Caribe. Calcular por separado para boya en tiempo real y boya autocontenida.

Actividad. Área 2. Pacífico Colombiano	Unidad	Costo Unitario *	Costo Total (para 2 boyas)
Fabricación de 2 boyas	1boya		
Instalación de 2 boyas	1 boya		
Toma de datos (1 año)	1 año		
Mantenimiento e informe 4	1		
Desinstalación y entrega de informe final	1		
Viaje de Emergencia	1 Viaje		Calcular para 3 viajes
Desarrollo de actividades de transferencia de tecnología y divulgación	1 hora		Calcular para 125 horas
Subtotal			
IVA 16%			
Total			

Tabla 8. Esquema de costos del proyecto. Pacífico. Calcular por separado para boya en tiempo real y boya autocontenida.

* En los valores unitarios deben estar incluidos todos los costos logísticos, administrativos, financieros y técnicos indispensables para la ejecución del proyecto.

5. ENTREGA DE INFORMACIÓN DEL SONDEO DE MERCADO

Las firmas invitadas deberán entregar la información solicitada en el presente sondeo de mercado al correo electrónico: alejandra.mejia@anh.gov.co antes del día 30 de enero de 2014.