



## EL MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN - MINCIENCIAS

### INVITACIÓN PARA PRESENTAR PROPUESTAS PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE I+D+i ORIENTADOS A LA GENERACIÓN DE NUEVO CONOCIMIENTO EN YACIMIENTOS NO CONVENCIONALES EN COLOMBIA

#### ANEXO 1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

##### 1. ACTIVIDADES TÉCNICAS Y EJECUCIÓN DEL PROYECTO

A continuación, se indican las fases del proyecto y las actividades que deben realizarse en cada una de ellas:

###### 1.1 FASE I

Las actividades técnicas mínimas requeridas son las siguientes:

- Diagnóstico de la información disponible en el EPIS y bibliográfica, geológica y cartográfica (impresa y digital) relacionada con los recursos de arenas bituminosas en las cuencas: Caguán-Putumayo, Llanos, Cordillera Oriental, Valle Superior del Magdalena y Valle Medio Magdalena. Este diagnóstico debe contener al menos la localización geográfica y estratigráfica de las acumulaciones conocidas o reportadas de arenas bituminosas, los espesores saturados de bitumen netos, la información relacionada con la caracterización de las propiedades fisicoquímicas de los bitúmenes (gravedad API, viscosidad, etc.), mapas geológicos de las áreas donde se han reportado arenas bituminosas, información relacionada con las propiedades petrofísicas de los reservorios y otra información de caracterización geoquímica.
- Evaluación y definición de las localidades adecuadas para adquirir la información mediante transectas y secciones estratigráficas, teniendo en cuenta el diagnóstico anterior. Se deben realizar mínimo dos (2) transectas regionales para cada una de las áreas de estudio.
- Realización del trabajo previo de scouting en las cuencas Caguán-Putumayo, Llanos, Cordillera Oriental, Valle Superior del Magdalena y Valle Medio Magdalena, para localizar los principales cuerpos de arenas bituminosas reportados, estimando áreas para levantamiento de transectas geológicas y columnas estratigráficas. Con esta información se podrá hacer el diseño de plan de adquisición geológica y de muestras con mayor precisión.
- Interpretación de la información geoquímica existente en el EPIS. Estos datos están disponibles en el estudio de rezumaderos que realizó la ANH en el 2013 y son fundamentales en el estudio de la génesis y la calidad de los crudos y bitúmenes.
- Desarrollo de conceptos geológicos que sustenten los planes de adquisición de información y metodologías

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



de trabajo.

- Diseño del plan de muestreo y de adquisición de información geológica, petrofísica, petrológica, topográfica, core gamma y geoquímica.
- Adquisición de por lo menos 12.000 metros de sección estratigráfica en escala 1:200 (una por cada área de estudio) de las unidades Cretáceas y Paleógenas – Neógenas en las cuencas Caguán-Putumayo, Llanos, Cordillera Oriental, Valle Superior del Magdalena y Valle Medio del Magdalena. El propósito del levantamiento estratigráfico es identificar y caracterizar (espesor, ambientes de depósito, facies sedimentarias) las unidades estratigráficas que están actuando como reservorios para el play arenas bituminosas.
- Adquisición de información geológica mediante la construcción de 12 transectas en escala 1:10.000 (al menos de 10 km cada una por cada área de estudio), que sea representativa del área con mayor contenido de arenas bituminosas.

**Nota 1:** En el caso de que alguna(s) de la(s) zona(s) de estudio de la propuesta presentada, estén en territorio indígena o minoría, debe(n) tenerse en cuenta en la planeación y ejecución del proyecto, para evitar contratiempos o inconvenientes futuros que no permitan el desarrollo adecuado del proyecto, retrasos en el cronograma del proyecto e incurrir en gastos adicionales a los presupuestados. El plazo y el valor del proyecto están definidos en el presente documento. Debe informarse con anticipación a MINCIENCIAS para tomarse las medidas necesarias que viabilicen el buen desarrollo del proyecto.

**Nota 2:** Si surge alguna dificultad no prevista para adquirir la información en una o varias áreas de interés, el contratista deberá notificarlo por escrito a MINCIENCIAS con suficiente anticipación para que el Comité Coordinador y Operativo del Convenio 883-2019, decida sobre el plan de acción a seguir. Las áreas son indicativas y podrán sufrir modificaciones de acuerdo con los lineamientos de la ANH.

## 1.2 FASE II

Las actividades técnicas mínimas requeridas son las siguientes:

- Toma de muestras para análisis petrográficos, petrofísicos, geoquímicos y de core gama. Los análisis de laboratorio incluyen por lo menos:
  - 480 petrográficos.
  - 480 petrofísicos (porosidad y permeabilidad).
  - 240 Core gamma espectral
  - 240 Gravedad API y viscosidad.
  - 120 Extractos de roca
  - 100 Cromatografía Líquida
  - 100 Cromatografía de Gases:
  - 100 Biomarcadores en las Fracciones Saturada y Aromática.

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (57+1) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia



- 100 Isótopos de carbono d13/d12 para el crudo completo y las fracciones de saturados y aromáticos.
- Interpretación de los resultados analíticos e integración con la información obtenida en las secciones estratigráficas y las transectas, para la generación de conceptos geológicos y exploratorios de las áreas de interés.

**Nota:** Los análisis deben realizarse en laboratorios certificados en cada una de las técnicas, por lo tanto, deben enviarse los documentos que lo certifican.

### 1.3 FASE III

Las actividades técnicas mínimas requeridas son las siguientes:

- Definir la distribución y continuidad de cuerpos arenosos mediante cartografía en escala 1:10.000, y determinar sus propiedades como potenciales almacenadores.
- Reconstrucción paleoambiental de las unidades de interés en las áreas de estudio a partir de la información adquirida en las secciones estratigráficas.
- Modelamiento estructural de las áreas de interés con el objeto de definir su continuidad regional en el subsuelo.
- Modelamiento petrofísico de las áreas de interés que abarcan el cálculo de propiedades petrofísicas y determinación de espesores saturados en bitumen.
- Interpretación de la información geoquímica adquirida en el proyecto incluyendo su integración con la información regional de rezumaderos.
- Modelamiento geoquímico de los procesos de biodegradación incluyendo el modelamiento de la evolución térmica de los intervalos arenosos, para intentar diseñar un modelo predictivo de ocurrencia de hidrocarburos con características similares (arenas bituminosas), o con diferentes grados de alteración, en las cuencas estudiadas.
- Evaluación de los recursos prospectivos de arenas bituminosas en cada una de las áreas evaluadas (en MEAN OOIP y Recursos prospectivos, en MMBO).
- Se debe realizar la evaluación financiera y el caso de negocio, así como el aporte tecnológico y de innovación esperado del proyecto. En este apartado se debe presentar la distribución de los recursos prospectivos y la evaluación económica en la cual se muestre mediante mínimo dos metodologías el impacto de las principales variables.
- Recomendar localidades para la perforación de pozos estratigráficos con un plan de registros y



corazonamiento, para cada una de las áreas de estudio. Se debe mostrar una gráfica del diluyente requerido para transportar el bitumen de acuerdo con los análisis físicoquímicos de los bitúmenes en cada área de estudio y el ejercicio con datos aportados por el proyecto mostrando esquemas de procesamiento y transporte a tener en cuenta.

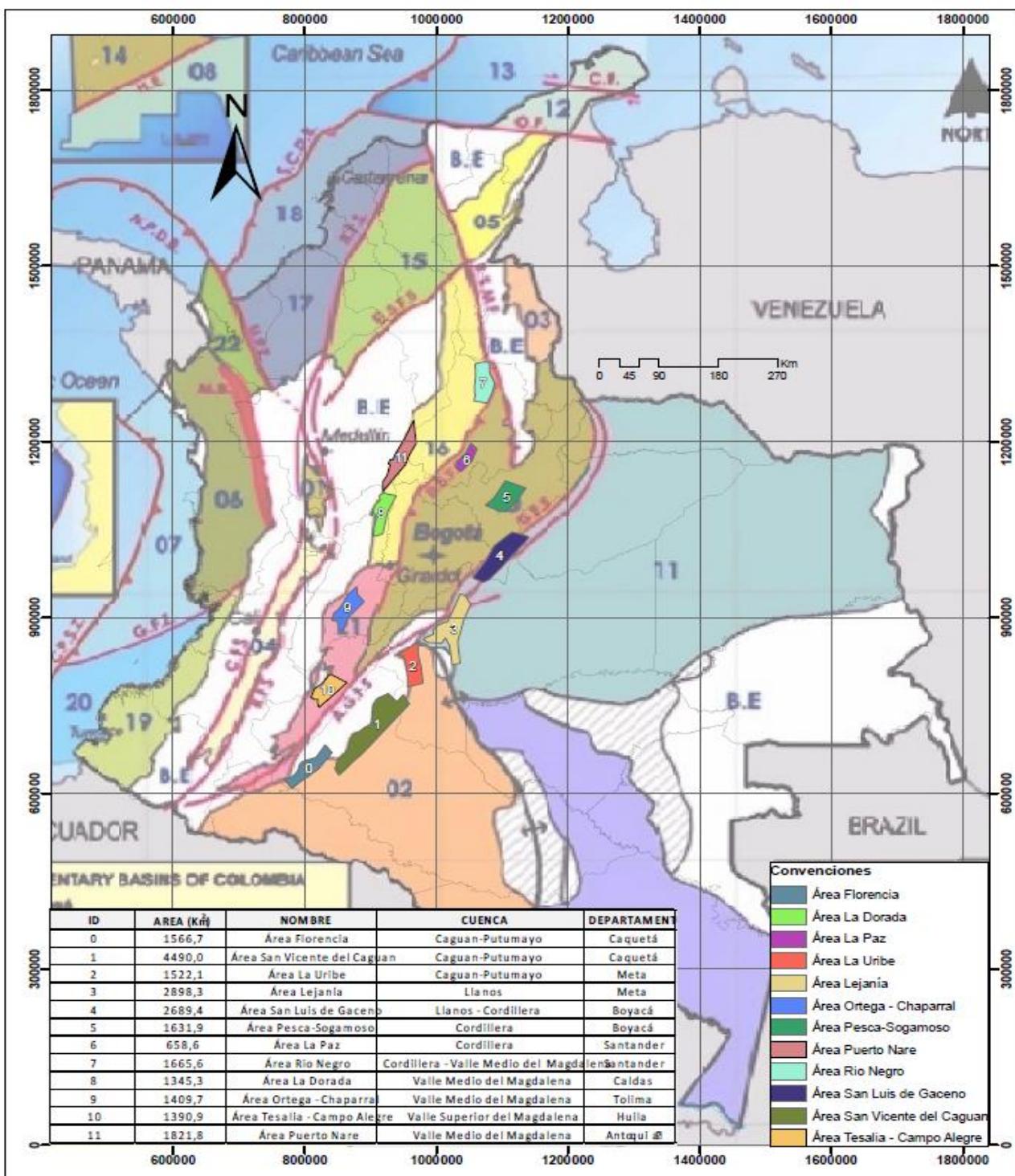
- Identificar y recomendar herramientas tecnológicas que puedan ser incorporadas al proceso exploratorio de arenas bituminosas y al modelamiento de áreas con potencial en este recurso.

## 2. ÁREAS DE ESTUDIO

Las áreas de interés para el estudio se localizan en las cuencas Caguán-Putumayo, Llanos, Cordillera Oriental, Valle Superior del Magdalena y Valle Medio Magdalena. Para generar los modelos regionales de las áreas con potencial para exploración de arenas bituminosas se propone inicialmente el reconocimiento en superficie de estos yacimientos en 12 áreas históricamente conocidas y con actividad actual en el país (Figura 1), así como la caracterización de sus sistemas petrolíferos y las condiciones socioambientales asociadas.

ID	ÁREA (km <sup>2</sup> )	NOMBRE	CUENCA	DEPARTAMENTO
0	1566,7	Área Florencia	Caguán-Putumayo	Caquetá
1	4490,0	Área San Vicente del Caguán	Caguán-Putumayo	Caquetá
2	1522,1	Área La Uribe	Caguán-Putumayo	Meta
3	2898,3	Área Lejanías	Llanos	Meta
4	2689,4	Área San Luis de Gaceno	Llanos – Cordillera	Boyacá
5	1631,9	Área Pesca-Sogamoso	Cordillera	Boyacá
6	658,6	Área La Paz	Cordillera	Santander
7	1665,6	Área Río Negro	Cordillera – Valle Medio del Magdalena	Santander
8	1345,3	Área La Dorada	Valle Medio del Magdalena	Caldas
9	1409,7	Área Ortega – Chaparral	Valle Medio del Magdalena	Tolima
10	1390,9	Área Tesalia – Campo Alegre	Valle Superior del Magdalena	Huila
11	1821,8	Área Puerto Nare	Valle Medio del Magdalena	Antioquia

**Tabla 1. Descripción de las áreas de mayor interés para explorar Arenas Bituminosas**



**Figura 1. Áreas de localización de las zonas de mayor interés para explorar arenas bituminosas.**