



**PROGRAMA 59934:** Alianza para la sostenibilidad energética de los sectores industrial y de transporte colombiano mediante el aprovechamiento de recursos renovables regionales" –SENECA-

**PROYECTO 60614:** Ajuste, escalado y evaluación en condiciones de procesos productivos industriales de sistemas de combustión avanzados de alta eficiencia energética y bajas emisiones

### TÉRMINOS DE REFERENCIA

#### Coinvestigador N°3

Proceso de adquisición No.036-2019

Categoría	GASTOS OPERATIVOS
Rubro	PERSONAL
Categoría de adquisición	Consultoría Individual
Método	Comparación Hojas de Vida Abierta Proceso N°036

### ANTECEDENTES

EL INSTITUTO COLOMBIANO DE CRÉDITO EDUCATIVO Y ESTUDIOS TÉCNICOS EN EL EXTERIOR MARIANO OSPINA PÉREZ – ICETEX (en adelante denominado "el Prestatario"), ha recibido del Banco Mundial (BM) un préstamo para financiar el costo del Programa de Acceso y Calidad de la Educación Superior – PACES.

COLCIENCIAS a través del Fondo Francisco José de Caldas, es el ejecutor del componente dos del Préstamo denominado: "Aumento de la calidad de las instituciones y programas de Educación Superior".

En el marco de ejecución de dicho componente, COLCIENCIAS adelantó la Convocatoria No. 792-2017, resultando como elegible y financiable la Universidad de Antioquia para ejecutar el programa denominado Alianza para la sostenibilidad energética de los sectores industrial y de transporte colombiano mediante el aprovechamiento de recursos renovables regionales" –SENECA-.

El objetivo del Programa está dirigido a Desarrollar e implementar un programa de investigación y desarrollo tecnológico para la sostenibilidad, diversificación energética, optimización y uso final eficiente de la energía basado en el aprovechamiento de los recursos renovables de las regiones, con el fin de contribuir a un suministro confiable, eficiente, de bajo impacto ambiental y sostenible del recurso energético en Colombia, y que además permita la articulación de las sinergias y capacidades científicas y académicas para el fortalecimiento y el mejoramiento de la calidad de las instituciones educativas participantes, como también de la mejora en la productividad y competitividad del sector industrial y de transporte.

Para la puesta en marcha y ejecución del proyecto **Ajuste, escalado y evaluación en condiciones de procesos productivos industriales de sistemas de combustión avanzados de alta eficiencia energética y bajas emisiones**, se requiere la contratación de una persona encargada de implementar análisis teóricos y simulaciones computacionales con modelos RANS (Reynold Average Navier Stokes), para analizar los fenómenos de combustión avanzada, inestabilidades intrínsecas en



sistemas de combustión sin llama, auto-recuperación de calor y calentamiento infrarrojo y de sus implicaciones en el ajuste de los prototipos, participar en el grupo que realizará el ajuste del prototipo que se aplicará en los procesos de calentamiento por radiación infrarroja, participar en el levantamiento de la línea base del proceso en el que se aplicara el prototipo de calentamiento por radiación infrarroja en particular en el secado de café y otros materiales, y realizar el análisis de las características fisicoquímicas de los materiales a secar por radiación infrarroja. Arcillas, calizas, café y material ruminal.

### ALCANCE

Generar información fenomenológica que sea de utilidad para los ajustes al sistema de combustión sin llama, auto-recuperación de calor y calentamiento infrarrojo, así mismo apoyar las actividades de ajustes basadas en simulaciones numéricas y análisis teóricos. Esta consultoría se enmarca en el componente de análisis de características físicas, químicas y térmicas de los procesos de calentamiento elegidos: secado de arcilla, tostación de café y calcinación en el proyecto "Ajuste, escalado y evaluación en condiciones de procesos productivos industriales de sistemas de combustión avanzados de alta eficiencia energética y bajas emisiones", subcomponente estudios fenomenológicos y definición de configuraciones óptimas para los ajustes.

### OBJETO

Prestación de servicios profesionales como coinvestigador para Implementar simulaciones computacionales con modelos RANS (Reynold Average Navier Stock), para analizar los de los fenómenos de transferencia, analizar los fenómenos de combustión avanzada, inestabilidades intrínsecas en sistemas de combustión sin llama, auto-recuperación de calor y calentamiento infrarrojo y de sus implicaciones en el ajuste de los prototipos, participar en el grupo que realizará el ajuste del prototipo que se aplicará en los procesos de calentamiento por radiación infrarroja, participar en el levantamiento de la línea base del proceso en el que se aplicara el prototipo de calentamiento por radiación infrarroja en particular en el secado de café y otros materiales, y realizar el análisis de las características fisicoquímicas de los materiales a secar por radiación infrarroja. Arcillas, calizas, café y material ruminal.

### ACTIVIDADES

El consultor desarrollará las actividades necesarias para cumplir el objeto del contrato, siguiendo los procedimientos y estándares definidos para el proyecto "**Ajuste, escalado y evaluación en condiciones de procesos productivos industriales de sistemas de combustión avanzados de alta eficiencia energética y bajas emisiones**", dichos procedimientos serán entregados por el contratante a los 05 días del inicio del contrato, y como mínimo deberá cumplir las siguientes:

- Implementar análisis teóricos y simulaciones computacionales con modelos RANS (Reynold Average Navier Stokes), para analizar los fenómenos de combustión avanzada, inestabilidades intrínsecas en sistemas de combustión sin llama, auto-recuperación de calor y calentamiento infrarrojo y de sus implicaciones en el ajuste de los prototipos.
- Participar en el grupo que realizará el ajuste del prototipo que se aplicará en los procesos de calentamiento por radiación infrarroja.
- Participar en el levantamiento de la línea base del proceso en el que se aplicara el prototipo de calentamiento por radiación infrarroja en particular en el secado de café y otros materiales.



- Análisis de las características fisicoquímicas de los materiales a secar por radiación infrarroja. Arcillas, calizas, café y material ruminal

## PRODUCTOS

- Un (1) Working paper acerca del comportamiento de los modelos examinados y con mayor viabilidad de aplicación para la simulación de los fenómenos de combustión avanzada, inestabilidades intrínsecas, transferencia de calor e interacción con la carga.
- Elementos para la estructuración de un (1) artículo científico a publicar con los resultados de simulación de los fenómenos de combustión avanzada, inestabilidades intrínsecas, transferencia de calor e interacción con la carga.
- Un (1) Working paper sobre la metodología y resultados de levantamiento de la línea base del proceso en el que se aplicara el prototipo de calentamiento por radiación infrarroja.
- Un (1) Working paper con los ajustes que se deben realizar al prototipo de combustión y calentamiento por radiación infrarroja.
- Un (1) Working paper y presentación en PowerPoint con los análisis fisicoquímicos de los materiales a secar. Caliza, arcilla, café y material ruminal.

## INFORMES

El **Coinvestigador N°3** se obliga a presentar los informes que a continuación se indican, dentro de los plazos que para cada uno de ellos se señalan:

- Un (1) informe mensual, durante la ejecución total del contrato
- Cuatro (4) informes de avance sobre:
  - Resultados de simulación numérica con la interacción entre el proceso de calentamiento infrarrojo y la carga.
  - Levantamiento de la línea base del proceso donde se aplicará el calentamiento por radiación infrarroja
  - Ajustes necesarios al prototipo de combustión y calentamiento por radiación infrarroja para la aplicación de secado.
  - Análisis de las características de los materiales a secar.
- Cualquier informe adicional que se requiera en relación con el desarrollo del objeto del contrato.

Todos los informes antes relacionados deben contar con la aprobación del Supervisor del contrato.

Si a juicio del Supervisor del Contrato existieran modificaciones, adiciones o aclaraciones que deban hacerse al informe y/o producto establecido como obligación del contratista, éste tendrá que realizarlas, y sólo hasta el momento en que se incluyan y tengan el visto bueno del Supervisor se considerará entregado en debida forma.

En caso de terminación anticipada del contrato, es prerequisite para el pago además del(os) producto(s) para el periodo respectivo, la entrega de un informe final al Supervisor del contrato, acompañado de ser necesario de las tareas pendientes y archivos en medio magnético y/o físico.



## CONFIDENCIALIDAD

Toda información obtenida por el Consultor, así como sus informes y los documentos que produzca, relacionados con la ejecución de su contrato, deberá ser considerada confidencial, no pudiendo ser divulgados sin autorización expresa por escrito de Universidad de Antioquia y/o del proyecto **“Ajuste, escalado y evaluación en condiciones de procesos productivos industriales de sistemas de combustión avanzados de alta eficiencia energética y bajas emisiones.”**

## DURACIÓN

La duración del contrato será a partir del perfeccionamiento y legalización del mismo y hasta el 30 de enero de 2020.

## VALOR

El valor del contrato será hasta por \$28.000.000 (veintiocho millones de pesos ml), bajo la modalidad de prestación de servicios profesionales. A este valor se le descontará los impuestos de retención en la fuente. El pago de la seguridad social es responsabilidad de la persona contratada.

## PAGOS

Se establecen pagos de honorarios mensuales por \$4.000.000 (cuatro millones de pesos ml), contra entrega y aprobación por parte del contratante y/o supervisor del respectivo Informe de Actividades y/o Productos. Para el caso que existan periodos de ejecución parciales, el pago será proporcional.

## PERFIL

Se requiere que el consultor cumpla con el siguiente perfil mínimo:

1. **Título de formación profesional:** Ingeniería Mecánica o Ingeniería Química.
2. **Experiencia Específica:** mínimo un año y medio participando en proyectos de investigación y desarrollo tecnológico en sistemas térmicos.

El cumplimiento del perfil mínimo habilita al aspirante para realizar la consultoría, el puntaje asignado en los criterios de selección, permite a la entidad, escoger entre los candidatos hábiles al mejor.

La experiencia relacionada en la hoja de vida, base del perfil y de la calificación, debe estar sustentada y coincidir con los certificados expedidos por la entidad contratante, especificando las funciones realizadas, actividades o productos, fecha de ingreso y retiro.

Las certificaciones podrán ser solicitadas al candidato elegido de forma previa a la elaboración del contrato. En caso que éste no las presente, o las mismas no coincidan con lo establecido en la Hoja de Vida, se escogerá al candidato que le siguió en puntos y así sucesivamente hasta agotar la lista de elegibles. El Contratante se reserva el derecho de verificar los datos indicados en las hojas de vida.



### CRITERIOS DE SELECCIÓN

CONCEPTO		PUNTOS MAX A OTORGAR
Formación	Título de Magister en Ingeniería	35
Experiencia específica: Mínimo un año y medio (1.5) de experiencia en algunas de las siguientes áreas o la sumatoria de la experiencia en las tres áreas sea mínimo de un año y medio (1.5):	un año y medio (1.5) o más	25
Otros criterios	3 o más artículos en revistas ISI/SCOPUS (15 puntos) 2 artículos en revistas ISI/SCOPUS (10 puntos) 1 artículo en revistas ISI/SCOPUS (5 puntos)	15
	Experiencia en elaboración de informes técnicos, procesamiento de datos experimentales y computacionales	15
	Al menos dos solicitudes de patente	10
<b>Total</b>		<b>100</b>

### SUPERVISOR

La función del supervisor será ejercida por el Investigador principal del Proyecto, Docente investigador de la Universidad de Antioquia.

### CONFLICTO DE INTERESES - ELEGIBILIDAD

Para efectos de la decisión de participar en el proceso de selección y/o aceptación de la contratación, los candidatos deberán tener en cuenta las causales de conflicto de interés y elegibilidad establecidas en las Regulaciones de adquisiciones para prestatarios en proyectos de inversión del Banco Mundial, numerales 3.14 a 3.17 y 3.21 a 3.23.

### CONTINUIDAD DE SERVICIOS POSTERIORES (De ser aplicable)

Existirá continuidad de servicios posteriores, siempre y cuando se haya recibido a satisfacción los productos e informes del presente contrato.

Para los servicios que se han de realizar en una etapa posterior, el contratante dependerá de la aprobación por parte de Colciencias del Plan Operativo (POAI) y Plan de Adquisiciones para la respectiva vigencia.




A la finalización del contrato se determinará si la necesidad persiste, en este caso, será necesario el recibido a satisfacción de los productos e informes del contratista. lo anterior con el fin de dar continuidad a la prestación del servicio.

### REQUERIMIENTOS PREVIOS A LA FIRMA DEL CONTRATO

Los siguientes documentos deben ser presentados a la firma del contrato:

- Hoja de Vida Actualizada.
- Copia de los soportes de la Hoja de Vida (certificaciones de estudios, acta de grado o diploma y certificaciones laborales).
- Copia de la Tarjeta Profesional (*En los casos establecidos por Ley*)
- Copia de la Cédula de Ciudadanía.
- Copia del Registro Único Tributario (RUT).
- Certificado de Antecedentes Disciplinarios de la Procuraduría General de la Nación (Vigente) puede ser por Internet.
- Certificado de Antecedentes Fiscales expedido por la Contraloría General de la República (Vigente). Se admite impresión de la consulta del Boletín de Responsables Fiscales de la página WEB de la contraloría.
- Copia del Certificado Judicial (Vigente) o copia del código de verificación por Internet.
- Copia Último Pago al Sistema de Salud.
- Copia Último Pago Sistema de Pensión
- Copia Último pago ARL
- Certificación Bancaria.
- Certificado médico preocupacional.

  
CARLOS EDUARDO OSTOS ORTIZ  
Director Científico  
Sede de Investigación Universitaria –SIU–  
Universidad de Antioquia

  
ANDRE