

CONSULTORÍA INDIVIDUAL

TÉRMINOS DE REFERENCIA

1. INFORMACIÓN GENERAL

Proyecto No	00110378
Nombre del Proyecto	INEDITA - "Implementación de una Planta Piloto de Cogeneración a partir de residuos generados en la Industria de la Palma Africana"
Título contratación	Implementación de una Planta Piloto de Cogeneración a partir de residuos generados en la Industria de la Palma Africana
Tipo de Contrato	Consultoría Individual
Ubicación	Sector Carapungo, Capitán Giovanni Calles y Av. Padre Luis Vaccari, dentro de las Bodegas de CELEC EP-TRANSELECTRIC.
Duración	120 días de trabajo efectivo en un período de 1 año

2. ANTECEDENTES DEL PROYECTO Y JUSTIFICATIVO

La Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (Senescyt) en conjunto con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), implementaron el Programa Nacional de Financiamiento para la Investigación y Desarrollo Tecnológico "INÉDITA". El objetivo del programa es impulsar el desarrollo científico y tecnológico del país, a través del financiamiento de proyectos y programas de investigación científica y desarrollo e innovación tecnológica.

Con el fin de contribuir al cambio de la matriz productiva a través de la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación, el programa INEDITA, maneja tres componentes prioritarios: 1) Financiar programas y proyectos para el desarrollo de la investigación científica, tecnológica e innovación en áreas prioritarias del país. 2) Fortalecer las capacidades institucionales en investigación científica y la innovación y gestión del conocimiento de los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. 3) Promover el acceso a información actualizada en temas científicos, innovadores y de gestión del conocimiento para orientar e impulsar el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación.

El proyecto INÉDITA, representa asimismo una alianza estratégica con el PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) para garantizar que la gestión administrativa y financiera de los proyectos de investigación ganadores se realice en concordancia con los ciclos de la investigación científica, de manera rigurosa y transparente. Por lo tanto, los recursos de este proyecto se administran de acuerdo con los procedimientos, normas y directrices del PNUD.

En este contexto, la Senescyt suscribió el convenio de financiamiento Nro. 20190008CI para la ejecución del Proyecto "Implementación de una Planta Piloto de Cogeneración a partir de residuos generados en la Industria de la Palma Africana", cuyo objetivo principal es la implementación de una planta piloto para la producción de energía eléctrica a partir de la pirolisis de los residuos de palma africana, así como también la producción de vapor a través del calentamiento de agua mediante el calor generado por la combustión de biomasa.

3. **OBJETIVO DE LA CONSULTORÍA**

Implementar una planta piloto de cogeneración a partir de los residuos generados en la industria la Palma Africana para producir energía eléctrica a partir de la pirolisis de los residuos de palma y vapor a través del calentamiento de agua mediante el calor generado por la combustión de biomasa.

4. **RESPONSABILIDADES**

Para el cumplimiento de la implementación de la planta piloto en el plazo establecido y a conformidad del Proyecto/PNUD se deberá realizar lo siguiente:

- Mantener estrecha coordinación con el fiscalizador designado por el Proyecto.
- Cumplir con las normativas aplicables a la Seguridad y Salud que correspondan y con todas las leyes, reglamentos y demás disposiciones aplicables, a la fabricación de la planta, así como también a gestionar el manejo de desechos producidos durante la ejecución de los trabajos (aceites usados, desechos, comunes, chatarras entre otras).
- Conocer y respetar las leyes, reglamentos y demás normativas legales ambientales de fabricación de equipos y/o plantas piloto y actividades conexas (manejo de desechos, uso de sustancias peligrosas, explotación de materiales pétreos y escombreras, de ser el caso).
- Conocer y acatar la normativa aplicable a la seguridad y salud en el trabajo, empleando buenas prácticas de Seguridad y Salud Ocupacional (SSO) en todo el proceso de fabricación.
- Priorizar la adquisición de materiales, eligiendo productos con certificación ambiental o biodegradables.
- Suministrar (de ser el caso) al personal no especializado el equipo de protección personal completo (botas con puntera de acero, casco, gafas, guantes, chaleco reflectivo, camisa de manga larga y otros que pudiesen requerirse). Los costos relativos al suministro de equipo de protección individual de los trabajadores deberán ser contemplados en los costos indirectos de administración, exceptuando aquellos rubros que consten en la Tabla de Cantidades y Precios del Contrato.
- Informar oportunamente al Fiscalizador, quien se reservará el derecho de aprobar o rechazar cualquier trabajo, sin generar variación al presupuesto contemplado.

5. **PRODUCTOS ESPERADOS**

El producto final a ser entregado es "Planta Piloto de Cogeneración a partir de residuos generados en la Industria de la Palma Africana". Esto incluye las actas de entrega recepción y funcionamiento de la misma y los siguientes ítems:

- Informe final que contenga el expediente técnico de la fabricación de la "Planta Piloto de Cogeneración a partir de residuos generados en la Industria de la Palma Africana"
- Un Manual de Operación y Mantenimiento de la planta piloto. Al respecto se considerará el manual elaborado en la fase de diseño del proyecto, el cual deberá ser complementado y ajustado de acuerdo con las particularidades finales de la fabricación, este manual también deberá detallar con exactitud las herramientas necesarias para realizar el mantenimiento preventivo de las instalaciones.

Consideraciones importantes:

- El avance de la ejecución de la implementación de los equipos pertenecientes a la “Planta Piloto de Cogeneración a partir de residuos generados en la Industria de la Palma Africana”, será evaluado mensualmente, para lo cual, el consultor deberá presentar informes mensuales de avance, que detallen los aspectos técnicos; esto es: anexo fotográfico, cronograma valorado de trabajos. Además se deberá entregar factura, certificado de garantía, por los equipos entregados en las diferentes planillas.

6. *ESPECIFICACIONES TÉCNICAS*

A continuación, se presentan los planos constructivos de la Planta Piloto de Cogeneración a partir de residuos generados en la Industria de la Palma Africana (Ver Anexo 2. Planos Constructivos).

6.1. *NORMAS GENERALES DE FABRICACIÓN*

En las presentes especificaciones se da énfasis a la definición de las características y calidad de los equipos terminados.

Por otra parte, la omisión de descripciones detalladas de procedimiento de fabricación en muchas de las especificaciones refleja la suposición básica de que el Consultor conoce de buenas prácticas de fabricación.

- a) El Consultor deberá fabricar los equipos de conformidad con las especificaciones, planos y demás documentación referente al contrato, así como cumplir las disposiciones dadas por el Fiscalizador en caso de indefinición.
- b) El Consultor deberá cubrir los costos asociados a la provisión de materiales, equipo y mano de obra necesarios para la ejecución de los respectivos rubros del contrato. Los costos asociados a cualquier rubro no mencionado específicamente o no indicado en los planos, y que sea necesario para completar o perfeccionar cualquier porción del trabajo en una manera substancial, serán cubiertos por el Consultor. Esto incluirá todos los materiales, aparatos o métodos peculiares a los rubros del trabajo, según sean construidos por el Consultor.
- c) Correrán por cuenta del Consultor los costos asociados a las instalaciones provisionales de agua, energía eléctrica, evacuación de aguas residuales, etc.
- d) Tan pronto se hayan terminado la fabricación de los equipos y antes de que se efectúe la liquidación final del Contrato, el Consultor deberá por su cuenta y riesgo retirar todas las construcciones provisionales, materiales y sobrantes dejando los terrenos completamente limpios.
- e) Los materiales deberán satisfacer las normas y/o reglamentaciones aplicables, o que se usen de referencia (IEOS, OPS/OMS, NEC, CPE INEN, INEN, ASTM, AISI, ASME, NDT, Reglamento de Seguridad y Salud ocupacional).
- f) El Consultor se responsabilizará por la protección y conservación de los trabajos de fabricación hasta la entrega y recepción en forma definitiva. La reparación de daños, si los hubiera, correrá por cuenta del Consultor y se hará a satisfacción del Fiscalizador.
- g) Los diferentes rubros de la fabricación de los equipos se efectuarán de manera gradual y progresiva, sin iniciar trabajos que pudieran verse posteriormente afectados por otros inconclusos o que no tengan el soporte o la seguridad adecuada, cuidando que la fabricación de los equipos terminados no se afecte por agentes atmosféricos u otras causas. Se seguirá en todo caso lo que la técnica y la buena práctica que la ingeniería aconsejen, manteniendo en todo momento la responsabilidad sobre la buena calidad de los trabajos efectuados.

- h) Los precios deben incluir el costo de los materiales, mano de obra, herramientas, equipos, transportes, ensayos de control de calidad y demás elementos y gastos inherentes para el cumplimiento satisfactorio del Contrato, inclusive los costos indirectos y financieros.
- i) Todos los equipos, materiales y artefactos incorporados en la fabricación de los equipos deberán ser nuevos.
- j) Todos los trabajos requeridos deberán efectuarse por técnicos y obreros entrenados en su oficio, para garantizar la calidad de los trabajos y optimizar los rendimientos.
- k) En la fabricación y acabados de los equipos, el Consultor utilizará materiales de primera calidad y mano de obra altamente cualificada.
- l) El Fiscalizador se reservará el derecho de aprobar o rechazar cualquier trabajo que a su juicio no cumpla con las normas dadas en estas especificaciones.
- m) El Consultor puede presentar otros productos para la aprobación del Fiscalizador, siempre y cuando sean de igual o mejor calidad a juicio de éste y cumplan con todas las normas establecidas en estas especificaciones. Esto no implicará variación en precios unitarios.
- n) Todos los materiales y equipos deben ser transportados adecuadamente y protegidos contra la inclemencia del clima, con este objeto deben ser empacados en bultos marcados, identificados y embodegados bajo techo.
- o) El Consultor será responsable en caso de producirse daños a terceros durante la fabricación.
- p) El Consultor deberá asegurar el funcionamiento individual de todos los equipos instalados como parte de la planta prototipo, **ofreciendo UN AÑO DE GARANTÍA TÉCNICA. La garantía técnica además debe incluir al menos dos (2) visitas de mantenimiento preventivo y/o correctivo durante el tiempo de vigencia de la misma. Cabe mencionar que estos trabajos, dentro del período de garantía, no deben generar gasto alguno al Contratante, es decir, la Consultor deberá asumir cualquier gasto por repuestos, mano de obra, etc.**
- q) El Consultor deberá asegurar que las líneas de proceso (tuberías) operen bajo las condiciones técnicas requeridas en el proceso planteado.
- r) El Consultor deberá verificar que los equipos cuenten con las instalaciones eléctricas y puntos de agua necesarios dentro del contenedor para una correcta operación del prototipo.
- s) El Consultor deberá verificar que todos los equipos, incluyendo las tuberías (en caso de requerirse) estén en la capacidad de soportarse por sí solos o mediante una estructura.
- t) Los equipos deberán estar sellados herméticamente entre conexión equipo-tubería.
- u) El aspecto tecnológico de fabricación/fabricación queda bajo responsabilidad del Consultor, así como también los respectivos aspectos de seguridad requeridos, tanto para la fabricación como para la manipulación de los equipos.
- v) El Consultor deberá encargarse de la fabricación de los soportes metálicos de los equipos a instalarse y la estructura que permita la accesibilidad a los mismos para su correspondiente mantenimiento (gradas, escaleras, etc.). El Consultor garantizará el correcto nivel de cada equipo.
- w) El Consultor deberá garantizar mediante pruebas la hermeticidad de los sellos de los equipos, sean estos, soldaduras, sellos, sellos mecánicos, uniones, entre otros, de ser el caso (inspecciones visuales, pruebas hidrostáticas, certificados de material).
- x) El Consultor debe garantizar las conexiones y buen funcionamiento del sistema de control de la "Planta Piloto de Cogeneración a partir de residuos generados en la Industria de la Palma Africana", además de la programación de la misma, para ser un HMI (interfaz humano-maquina) amigable con el operador, mediante la adquisición de datos de los transmisores a los dispositivos de visualización, así también el control correspondiente de los diferentes equipos complementarios de la planta.
- y) Otras actividades conexas al objetivo de la contratación.

6.2. CARACTERÍSTICAS, REQUERIMIENTO FUNCIONALES O TECNOLÓGICOS

Tabla 1 Componentes de la planta piloto

Descripción	Cantidad	Código de identificación en planos anexos
TOLVA DE ALIMENTACIÓN + SINFIN	1	TP-001
TOLVA SUPERIOR + AGITADOR	1	TR-001
SINFÍN DE TRANSPORTE: ENTRADA, SALIDA, CENIZA	3	SCP-001
QUEMADOR BIOMASA	1	QB-001
TORNILLO INTERNO PIROLIZADOR	1	P-001
CALDERA INTERNA	1	SP-004
HOGAR DE PIRÓLISIS	1	C-001
CONTENEDOR 40 PIES	1	N/A
TABLERO DE CONTROL	1	N/A
TABLERO DE FUERZA	1	N/A
SENSORES DE NIVEL SÓLIDOS TOLVAS	2	N/A
SENSORES DE CAUDAL	2	N/A
SENSORES DE TEMPERATURA	13	N/A
ALTERNADOR	1	N/A
FRENO MECÁNICO / CELULA DE CARGA	1	N/A
TURBO COMPRESOR	1	N/A
ANALIZADOR DE GASES	1	N/A
ACOMETIDAS ELÉCTRICAS Y AUTOMATIZACIÓN	1	N/A

TOLVA DE ALIMENTACIÓN + TORNILLO SINFIN
<p>Cantidad: Uno (1)</p> <p>Características, requisitos funcionales o tecnológicos:</p> <p>La Tolva de Alimentación + Tornillo Sinfin se compone de dos cuerpos con las siguientes características:</p> <p>Tolva de Alimentación: será el que contiene la biomasa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuerpo con forma de embudo de 2 mm espesor con sus debidos refuerzos estructurales para soportar la carga fijada por su tamaño. • Fabricado en Acero ASTM A36 • Capacidad neta: 1.6 m³ • Pintura Electroestática

Tornillo Sinfin: será el que transporta la biomasa

- Dimensiones: longitud 1500 mm, diámetro 5"
- Paso del Tornillo: 100 mm
- Material: Acero ASTM A36
- Motor de inducción trifásico de 2 HP, 220 VAC
- Caja reductora i=40
- Chumaceras de sujeción
- Guardas de protección
- Pintura Electroestática

La tolva y el tornillo sinfin formarán un solo cuerpo mediante soldadura MIG/MAG

TOLVA SUPERIOR + AGITADOR

Cantidad: Uno (1)

Características, requisitos funcionales o tecnológicos:

La Tolva Superior + Agitador se compone de dos cuerpos con las siguientes características:

Tolva Superior: será el que contiene la biomasa

- Cuerpo con forma de embudo de 2 mm espesor con sus debidos refuerzos estructurales para soportar la carga fijada por su tamaño.
- Fabricado en Acero ASTM A36
- Capacidad neta: 0.34 m³
- Pintura Electroestática

Agitador: será el que mueve la biomasa

- Eje con aspas tipo paleta (platina PLT 12 x 6 en Acero ASTM A36)
- Motor de inducción trifásico de 0.5 HP, 220 VAC
- Caja reductora i=40
- Chumaceras de sujeción
- Guardas de protección
- Pintura Electroestática

TORNILLO SINFÍN DE TRANSPORTE

Cantidad: Tres (3)

Características, requisitos funcionales o tecnológicos:

Tornillo Sinfín: será el que transporte la biomasa

- Dimensiones: longitud 1000 mm, diámetro 4", espesor 2 mm
- Tipo de sinfín: resorte
- Paso del resorte: 80 mm
- Material: Acero ASTM A36
- Motor de inducción trifásico de 0.5 HP, 220 VAC
- Caja reductora i=20
- Chumaceras de sujeción
- Guardas de protección
- Pintura Electroestática

QUEMADOR DE BIOMASA

Cantidad: Uno (1)

Características, requisitos funcionales o tecnológicos:

Quegador: Dispositivo que facilita la mezcla de un combustible (biomasa) y un comburente.

- Potencia: 60 kW
- Tipo de Combustible: Biomasa (cuesco de palma)
- Capacidad tolva alimentación: 0.1 m³
- Motor alimentación: 0.25 HP, 220 VAC
- Soplador: 180 w, 220 VAC
- Encendedor: 300 w, 220 VAC
- Diámetro salida: 160 mm
- Consumo biomasa: 20 kg/h
- Transmisor temperatura: 1300 °C
- Eliminación de cenizas automático (motor de 0.25 HP, 220 VAC, 15-45 rpm)
- Control automático centralizado(control de entrada de flujo de aire(0-540 l/min), control de flujo de entrada de la biomasa(1-60 kg/h), control de encendido)
- Material de fabricación: Acero Inoxidable AISI 304, espesor 4 mm
- Pintura electrostática

PIROLIZADOR

Cantidad: Uno (1)

Características, requisitos funcionales o tecnológicos:

Pirolizador: Dispositivo que permite una combustión en ausencia de oxígeno.

- Dimensiones: longitud 3200 mm, diámetro sinfín 520 mm,
- Tipo: sinfín
- Paletas abiertas 5 mm

- Paso sinfin: 400 mm
- Motor trifásico 5.00 HP, 220 VAC
- Reductor i=60
- Transmisión movimiento cadenas y piñones
- Velocidad regulable 10 - 30 rpm
- Material de fabricación: Acero Inoxidable AISI 304, espesor 8mm
- Terminado: N/A
- Puertos entrada - salida
- Sello mecánico
- Chumaceras de sujeción sinfin

CALDERA INTERNA

Cantidad: Uno (1)

Características, requisitos funcionales o tecnológicos:

Caldera: Dispositivo de ingeniería diseñado para generar vapor.

- Temperatura de trabajo máx.: 120 °C
- Diámetro de los tubos: 2"
- Número de pasos: 2
- Material de fabricación: ASTM A160 - Cedula 40
- Elementos de control y seguridad: Sistema de seguridad contra sobre presión
- Válvulas, indicadores de presión (0-200 psi) y de temperatura (0-150 °C)
- Bomba de recirculación de agua 110 VAC, Potencia 120 W, Presión máx.: 0.6 MPa.
- Juego de nivel para observación de líquido, presostato.

HOGAR DEL PIROLIZADOR

Cantidad: Uno (1)

Características, requisitos funcionales o tecnológicos:

Hogar del pirolizador: Es el lugar donde se quema el combustible.

- Dimensiones: 2400 x 1000 x 2000 mm.
- Ladrillo refractario resistente a 1000 °C recubriendo las 6 caras, incluyendo las partes interiores que así lo requieran, 50 mm de espesor.
- Pared interna en Acero ASTM A36, 6 mm de espesor.
- Lana de vidrio resistente a altas temperatura, 50 mm de espesor.
- Cubierta exterior en Acero Inoxidable AISI 304, 0.4 mm de espesor.
- Escotilla inferior de 400 mm de diámetro.
- Puerta de hombre superior, 400 mm de diámetro.
- Mirilla para visualización de llama.

CONTENEDOR 40 PIES
<p>Cantidad: Uno (1)</p> <p>Características, requisitos funcionales o tecnológicos:</p> <p>Contenedor: Recipiente metálico, de gran tamaño y provisto de enganches para facilitar su manejo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad: 40 pies • Modificaciones mecánicas: limpieza y remodelación • Modificación de compuertas de 6 m • Con adecuaciones para acometida eléctrica y de agua. • Pintura en el interior, así como en el piso. • Pintura sintética con recubrimiento de vinilo con 2 logos (convocatoria INÉDITA e II GE)
TABLERO DE CONTROL
<p>Cantidad: Uno (1)</p> <p>Características, requisitos funcionales o tecnológicos:</p> <p>Tablero de control: Tablero eléctrico que contiene los dispositivos de conexión, maniobra, comando, medición, protección, alarma y señalización, con sus cubiertas y soportes correspondientes, para cumplir una función específica dentro de un sistema eléctrico mediante la automatización.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Material: tablero metálico de doble fondo, dimensiones 500 x 500 x 400, IP64 • PLC: Siemens S7-1200, módulos de IN (1 und) y Salida digital, (1 unidad), módulos de IN (1 u) y salida analógica (2 u) • Fuente de alimentación: 100/200 V IN-OUT 24 V, 5 A. • Pintura Electroestática • Pantalla de control touch industrial <ul style="list-style-type: none"> ○ Incluye Swich, relés de control, luces piloto, cableado, fusibles, terminales, borneras, riel din, canaletas, ventiladores, entre otros componentes que conformen el tablero de control.

TABLERO DE FUERZA
<p>Cantidad: Uno (1)</p> <p>Características, requisitos funcionales o tecnológicos:</p> <p>Tablero de control: Tablero eléctrico que contiene los dispositivos de conexión, maniobra, comando, medición, protección, alarma y señalización, con sus cubiertas y soportes correspondientes, para cumplir una función específica dentro de un sistema eléctrico. Su fabricación o ensamblaje debe cumplir criterios de diseño y normativas que permitan su</p>

funcionamiento correcto una vez energizado, garantizando la seguridad de los operarios y de las instalaciones en las cuales se encuentran ubicados.

- Tablero metálico doble fondo,
- Dimensiones 800 x 600 x 400, IP64
- Incluye breaker de protección principal (350 A regulable, 3P, 220 V)
- Breakers/térmicos de protección dimensionados para cada motor
- Protección del sistema de control, protección del sistema de generación
- Se instalarán 2 breakers de 20 A y 15 A de reserva.
- Variadores de frecuencia para cada motor, entrada monofásica 220 V salida trifásica 220 V con potenciómetro integrado.
- Incluye cableado, terminales, borneras, riel din, canaletas, etc. que constituyen parte del tablero.

SENSOR DE NIVEL DE SÓLIDO

Cantidad: Dos (2)

Características, requisitos funcionales o tecnológicos:

Sensor de nivel:

- Requerimiento de poder: 220V VAC, 1A
- Velocidad de las paletas: 1rpm
- Temperatura de operación: 20-80 °C

SENSORES DE CAUDAL

Cantidad: Dos (2)

Características, requisitos funcionales o tecnológicos:

Sensor de caudal: Dispositivo que, instalado en línea con una tubería, permite determinar cuándo está circulando un líquido o un gas.

- Caudalímetro ultrasónico o de presión diferencial de dos vías para la medida de caudal de gas térmico de chimenea, crudos y caudales de alimentación a alta temperatura. Hasta +600°C, 4...20 mA, 2".

SENSORES DE TEMPERATURA

Cantidad: Trece (13)

Características, requisitos funcionales o tecnológicos:

Sensor de temperatura: Dispositivo que detecta temperatura y emite una señal que

puede ser interpretada por un PLC.

- Termocuplas para altas temperaturas, fabricadas para medir temperaturas extremas, Temperatura de 0-500 °C y 1.500 °C. Incluyen transmisor de 4-20 mA, Conexión NPT

ALTERNADOR

Cantidad: Uno (1)

Características, requisitos funcionales o tecnológicos:

Alternador: máquina eléctrica, capaz de transformar energía mecánica en energía eléctrica, generando una corriente alterna mediante inducción electromagnética.

- Alternador de 10 - 20 KW a 1750 rpm,
- De eje libre
- Monofásico 110/220 voltios, 60 Hz.
- Con Amperímetro, voltímetro y medidor de frecuencia.

FRENO MECÁNICO /CELULA DE CARGA

Cantidad: Uno (1)

Características, requisitos funcionales o tecnológicos:

Freno mecánico: Es accionado por la aplicación de una fuerza que es transmitida mecánicamente, por palancas, cables u otros mecanismos a los diversos puntos del frenado.

- Freno mecánico
- Célula de carga de 0 a 100 kg
- Convertidor analógico digital para células de carga

TURBO COMPRESOR

Cantidad: Uno (1)

Características, requisitos funcionales o tecnológicos:

Turbo Compresor: Sistema de sobrealimentación que usa una turbina centrífuga para accionar, mediante un eje coaxial, un compresor centrífugo para comprimir gases.

- Turbo Compresor de 500-1000 HP
 - Con sistema de recirculación de aceite para lubricar el turbo compresor (Comprende depósito de aceite, bomba, filtro de aceite, intercambiador de calor, termostato)

ACOMETIDAS ELÉCTRICAS Y AUTOMATIZACIÓN
<p>Cantidad: Uno (1)</p> <p>Características, requisitos funcionales o tecnológicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cableado • Tubería • Canalización • Automatización

ANALIZADOR DE GASES
<p>Cantidad: Uno (1)</p> <p>Características, requisitos funcionales o tecnológicos:</p> <p>Analizador de Gases: Instrumento utilizado para medir la cantidad de gases causados por una combustión.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El dispositivo debe funcionar en un rango de voltaje de 100 a 220 V, a 60 Hz. • El analizador de gases debe ser portátil por lo tanto debe usar una batería recargable. Se debe incluir el equipo de recarga. • Rango de medición de temperatura: - 40 a 1000 °C • Rango de medición de velocidad: 0.1 hasta 30 m/s. • La sonda de medición debe soportar una temperatura mínima de 300 °C y tener una longitud mínima de 300 mm. Debe también tener una sujeción plástica o de material aislante para reducir el riesgo de quemaduras. • El equipo debe ser capaz de medir la concentración de: <ul style="list-style-type: none"> O₂ CO: Rango de medición: 0 a 10000 ppm NO: Rango de medición: 0 a 4000 ppm CH₄: Rango de medición: 100 a 40000 ppm • El dispositivo debe cumplir con la norma EN 50379 (Especificación para aparatos eléctricos portátiles diseñados para medir los parámetros de los productos de la combustión en los conductos de evacuación de los aparatos de calefacción) o similar. • El dispositivo debe ser capaz de medir presión diferencial. • El software para conexión a PC debe estar incluido. El cable de conexión debe ser tipo USB estándar. En caso de ser diferente, se debe incluir el adaptador a USB. • Se debe incluir 2 filtros de NO como repuesto. • Impresora Portátil • Cargador de 110/220 VAC

- Se debe incluir 20 filtros de material particulado como repuesto.
- El cable de medición debe tener una longitud mínima de 2 metros.
- El dispositivo debe tener un certificado de calibración
 - Se debe incluir una computadora portátil con características mínimas:
Intel Core i7 8VA Generación
Memoria RAM 16 GB
Capacidad del disco rígido: 1 TB
Intel Graphics UHD
Tamaño de la pantalla: 15.6 "
Tipo de almacenamiento de datos: Disco rígido
Tipo de batería: 3 celdas
Velocidad del procesador: 1.8 GHz

Nota aclaratoria: El diseño de la planta piloto, es un diseño experimental por lo que algunos componentes de la planta podrán variar durante su fabricación como pueden ser direcciones de tuberías, lugar de anclaje de los equipos, posiciones, entre otros; sin afectar el presupuesto con el cual sea adjudicado el contrato al Consultor.

7. COORDINACIÓN/SUPERVISIÓN/FISCALIZACIÓN

El equipo técnico del Instituto de Investigación Geológico y Energético (IIGE) brindará al Consultor todo el apoyo concerniente a entrega de información primaria y secundaria, gestión documental y demás facilidades para que el Constructor pueda cumplir con sus actividades.

El Consultor deberá facilitar el acceso a la información y a los lugares de implementación a los Fiscalizadores y supervisores, que previamente hayan sido autorizados.

El Consultor será responsable de cualquier omisión, descuido o negligencia en el cumplimiento de sus funciones.

El Consultor aceptará y colaborará con las tareas y personal de fiscalización y administración.

7.1. ADMINISTRACIÓN

La Administración del Contrato estará a cargo del PNUD, quien coordinará con el Fiscalizador y el Consultor, todas las acciones necesarias para un buen desarrollo del contrato.

7.2. FISCALIZACIÓN

La fiscalización de la fabricación de los equipos será ejecutada por un Ingeniero Mecánico delegado por parte del Instituto de Investigación Geológico y Energético. El Consultor deberá canalizar cualquier pedido o inquietud a través del Fiscalizador.

La labor principal del Fiscalizador es vigilar y responsabilizarse por el fiel y estricto cumplimiento de las cláusulas del contrato de fabricación, a fin de que la fabricación de los equipos, se ejecute de acuerdo con los diseños definitivos, especificaciones técnicas, cronogramas de trabajo y normas técnicas que sean aplicables.

El Fiscalizador, en el plazo de cinco (5) días laborables a contar desde la presentación de la planilla aprobará u objetará la misma.

Así mismo, el Fiscalizador tramitará la recepción de la planta piloto, una vez emitido su informe de aprobación, realizada la liquidación de los trabajos y dada la indicación de que los equipos objeto de la contratación se encuentra terminada y en funcionamiento.

8. DURACIÓN

La duración del proceso de la fabricación de los equipos (plazo) es de 120 días calendario a partir de la fecha de la entrega del anticipo; no obstante, el contrato estará vigente por el período de un (1) año para cubrir la garantía técnica, la cual deberá incluir al menos dos (2) visitas de mantenimiento preventivo y/o correctivo durante este tiempo.

9. LUGAR DE LA FABRICACIÓN

La fabricación de la planta piloto se deberá realizar en Ecuador, en los talleres del consultor/a adjudicado.

La disposición final de la planta piloto será en el sector de Carapungo, Capitán Giovanni Calles y Av. Padre Luis Vaccari, dentro de las Bodegas de CELEC EP-TRANSELECTRIC.

10. PERFIL REQUERIDO DEL OFERTANTE

- Título de tercer nivel en Ingeniería Mecánica o Ingeniería Electrónica.
- Cinco (5) años de experiencia relacionada al servicio de fabricación de equipos e implementación de plantas industriales. Las experiencias generales, deberán ser debidamente certificadas con actas de entrega recepción provisional o definitiva, otorgadas por la entidad pública o privada contratante a favor de la Consultor.
- Cumplir al menos con dos (2) contratos de servicio de fabricación de equipos e implementación de plantas industriales los últimos cinco (5) años por un monto superior a 20.000,00 USD cada uno.
- Disponibilidad de maquinaria y equipamiento propia, en arrendamiento o compromiso de compra venta o de prestación de servicios para la ejecución y control: transporte, una (01) soldadora TIG, un (01) Compresor, un (01) Torno, una (01) bomba hidro-estática (para pruebas de tuberías), (01) cortadora de plasma, deberán ser debidamente certificadas.

En caso de que el Consultor Individual requiera de servicios de apoyo no especializado para cumplir con la presentación de los productos solicitados, deberá incluir el costo de este apoyo en su oferta económica. No obstante, el Consultor Individual será el único responsable de todos los servicios y obligaciones.

11. CONDICIONES DE CONTRATACIÓN

La consultoría se realizará a través de un contrato individual firmado con el PNUD por solicitud de Instituto de Investigación Geológico y Energético (IIGE) en el marco de la convocatoria INEDITA llevada a cabo por la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (Senescyt). Los pagos se realizarán una vez aprobadas las planillas de fabricación, el fiscalizador y el administrador deberán remitirlas al PNUD para su legalización y trámite de pago, con todos los respaldos y anexos de cantidades, pruebas, comprobantes, garantías vigentes y otras que se requieran

Para la consecución del presente proyecto, si bien el producto final es la "Implementación de la Planta Piloto de Cogeneración a partir de residuos generados en la Industria de la Palma Africana", los pagos se realizarán contra entrega de los avances de fabricación de la planta piloto en el plazo establecido y previamente aprobados por el/la

Fiscalizador/a y la Administración del Contrato. El pago de la planilla final se realizará una vez que se realice la entrega recepción y funcionamiento de la planta.

Los productos serán pagados mediante planillas mensuales con el informe de aprobación del avance de la fabricación por parte del Fiscalizador y del Administrador del contrato. De cada planilla se devengará la parte proporcional del anticipo y cualquier otro cargo, legalmente establecido al Consultor.

Trámite de las planillas: Para el trámite de las planillas se observarán las siguientes reglas:

- a) Las planillas serán preparadas por capítulos y siguiendo el orden establecido en la oferta presentada de "Tabla de Cantidades y Precios", con sujeción a los precios en dólares de los Estados Unidos de América en los diferentes rubros.
- b) Dentro de los primeros cinco (5) días laborables de cada mes el Consultor preparará la correspondiente planilla y la someterá a consideración de la Fiscalización.
- c) Con las planillas, el Consultor presentará el estado de avance del proyecto y un cuadro informativo resumen en el que se precise el rubro, descripción, unidad, cantidad total, valor total contratado, cantidades, el valor ejecutado hasta el mes anterior y en el período en consideración y la cantidad y valor acumulado hasta la fecha, expresado en dólares de los Estados Unidos de América.
- d) La Fiscalización, en el plazo de cinco (5) días laborables a contar desde la presentación de la planilla aprobará u objetará la misma.
- e) La Administración, en el plazo de cinco (5) días laborables a contar desde la aprobación de la planilla por parte de la fiscalización, tramitará la misma.
- f) Los pagos deberán ser ajustados para tener en cuenta las deducciones en concepto de anticipos.
- g) No se reconocerá reajuste de precios.

El cronograma de pagos es el siguiente:

Tabla 2 CRONOGRAMAS DE PAGOS

CONCEPTO	PLAZO DE ENTREGA	% DE PAGO
Anticipo Se establece la entrega de un anticipo, ya que la/el Consultor deberá contratar maquinaria y adquirir materiales para la fabricación de la planta piloto.	A partir de la firma del Contrato contra entrega de la garantía bancaria o póliza.	20%
Ejecución de rubro que consten en la Planilla N° 1	A partir de los 30 días de la suscripción del contrato y entrega del anticipo, luego del trámite de la planilla. *Este producto será pagado mediante planillas con el informe de avance de la fabricación de la planta debidamente aprobada por parte del Fiscalizador y Administrados del contrato. De cada planilla se devengará la parte proporcional del	20%

	antipico y cualquier otro cargo, legalmente establecido, al Consultor.	
Ejecución de rubro que consten en la Planilla N° 2	<p>A partir de los 60 días de la suscripción del contrato y entrega del anticipo, luego del trámite de la planilla.</p> <p>*Este producto será pagado mediante planillas con el informe de avance de la fabricación de la planta debidamente aprobada por parte del Fiscalizador y Administrados del contrato. De cada planilla se devengará la parte proporcional del anticipo y cualquier otro cargo, legalmente establecido, al Consultor.</p>	20%
Ejecución de rubro que consten en la Planilla N° 3	<p>A partir de los 90 días de la suscripción del contrato y entrega del anticipo, luego del trámite de la planilla.</p> <p>*Este producto será pagado mediante planillas con el informe de avance de la fabricación de la planta debidamente aprobada por parte del Fiscalizador y Administrados del contrato. De cada planilla se devengará la parte proporcional del anticipo y cualquier otro cargo, legalmente establecido, al Consultor.</p>	20%
Ejecución de rubro que consten en la Planilla N° 4 o final y Luego de la recepción provisional de la fabricación de los equipos.	<p>A partir de los 120 días de la suscripción del contrato y entrega del anticipo, luego del trámite de la planilla.</p> <p>*Este producto será pagado mediante planillas con el informe de avance de la fabricación de la planta debidamente aprobada por parte del Fiscalizador y Administrados del contrato. Además para el pago de esta planilla se debe realizar pruebas de funcionamiento debidamente establecidas por el Consultor y aprobadas por el fiscalizador.</p>	20%

11. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN

La evaluación de se realizará en base a la siguiente metodología:

- a) Cumplimiento de todos los requisitos exigidos/conforme/aceptable, y
- b) precio y costo más bajos ofrecidos.

REQUISITOS DEL CONSULTOR	CRITERIO CUMPLE / NO CUMPLE
Profesional con título de tercer nivel en Ing. Mecánico o Ing. Electrónico	CRITERIO CUMPLE / NO CUMPLE
Acreditar (5) años de experiencia relacionada al servicio de fabricación de equipos e implementación de plantas industriales. Las experiencias generales, deberán ser debidamente certificadas con actas de entrega recepción provisional o definitiva, otorgadas por la entidad pública o privada contratante a favor del Consultor.	CRITERIO CUMPLE / NO CUMPLE
Cumplir al menos con dos (2) contratos de servicio de fabricación de equipos e implementación de plantas industriales los últimos cinco (5) años por un monto igual o superior a los 20.000,00 USD cada uno.	CRITERIO CUMPLE / NO CUMPLE
Disponibilidad de maquinaria y equipamiento propia, en arrendamiento o compromiso de compra venta o de prestación de servicios para la ejecución y control de los trabajos: transporte, una (01) soldadora TIG, un (01) Compresor, un (01) Torno, una (01) bomba hidro-estática (para pruebas de tuberías), (01) cortadora de plasma	CRITERIO CUMPLE / NO CUMPLE

PROPUESTA TÉCNICA	CRITERIO
Presenta un plan de trabajo de la obra que incluya: <ul style="list-style-type: none"> • Descripción de la metodología. • Cronograma de ejecución. • Descripción del proceso de control de las especificaciones técnicas en la elaboración de los rubros, medidas de prevención o mitigación de impactos ambientales y seguridad industrial. 	CUMPLE / NO CUMPLE
Verificación de características y requerimientos funcionales o tecnológicos, según lo descrito en la Tabla 3 - Componentes de la planta piloto	CUMPLE / NO CUMPLE

12. ANEXOS

ANEXO 1

TABLA DE RUBROS, CANTIDADES

ÍTEM	RUBROS	CANTIDAD
1	TOLVA DE ALIMENTACIÓN + TORNILLO SINFIN	
	Tornillo de alimentación	1500 mm
	Diámetro tornillo	5"
	Paso tornillo	100 mm
	Motor trifásico	2 HP, 220 VAC
	Reductor	i=40
	Velocidad regulable	15 - 45 rpm
	Material fabricación	Acero ASTM A36 - espesor =2mm
	Pintura	electrostática
	Capacidad tolva alimentación	1.6 m ³
	Dimensiones tolva	1000 x 1000 x 1500 mm
	Material tolva	Acero ASTM A36 - espesor =2mm
	Estructura de refuerzo para tolva	
Sensor de nivel bajo		

	Chumaceras sujeción tornillo	
	Guardas de protección	
2	TOLVA SUPERIOR + AGITADOR	
	Capacidad tolva	340 Litros
	Tipo de tolva	cónica
	Agitador interno	Aspas tipo paleta
	Motor trifásico	0.5 HP, 220 VAC
	Reductor	i=40
	Velocidad regulable	15 - 45 rpm
	Material fabricación	Acero ASTM A36 - espesor =2mm
	Pintura	Electrostática
	Chumaceras sujeción agitador	
	Sensor de nivel bajo	
Guardas de protección		
3	TORNILLO SINFIN DE TRANSPORTE	
	Sinfín de alimentación	1000 mm
	Diámetro sinfín	4"
	Tipo sinfín	resorte
	Paso resorte	80 mm
	Motor trifásico	0.50 HP, 220VAC
	Reductor	i=20
	Velocidad regulable	30 - 90 rpm
	Material fabricación	Acero ASTM A36 - espesor =2mm
	Pintura	Electrostática
	Chumaceras para sinfín	
Puertos	entrada - salida	

4	QUEMADOR BIOMASA		1
	Potencia	60 kW	
	Biomasa	cuesco de palma	
	Capacidad tolva alimentación	100 Litros	
	Motor alimentación	0.25 HP, 220 VAC	
	Soplador	180 w, 220 VAC	
	Encendedor	300 w, 220 VAC	
	Diámetro salida	160 mm	
	Consumo biomasa	20 kg/h	
	Transmisor temperatura	1300 °C	
	Eliminación cenizas automático		
	Control automático	centralizado	
	Material fabricación	Acero inoxidable AISI 304- 2 mm de espesor	
	Terminado	Pulido	
5	PIROLIZADOR		1
	Sinfín de alimentación	3200 mm	
	Diámetro sinfín	520 mm	
	Tipo sinfín	paletas abiertas 5 mm	
	Paso sinfín	400 mm	
	Motor trifásico	5.00 HP, 220 VAC	
	Reductor	i=60	
	Transmisión movimiento	cadena y piñones	
	Velocidad regulable	10 - 30 rpm	
	Material fabricación	Acero Inoxidable AISI 304- 8mm de espesor	

	Pintura	n/a	
	Puertos	entrada - salida	
	Sello mecánico		
	Chumaceras de sujeción sinfín		
6	CALDERA INTERNA		1
	Temperatura	120 °C	
	Diámetro de los tubos internos	2"	
	Número de pasos	2	
	Material de fabricación	ASTM A 106 - Cedula 40	
	Elementos de control y seguridad		
	Válvulas, indicadores presión y de temperatura		
	Bomba Recirculación de Agua 110 VAC, Potencia 120 W, Presión max: 0.6 MPa., tuberías, sistema seguridad contra sobre presión, Juegos de nivel para observación de líquidos, presostato		
7	HOGAR DE PIRÓLISIS		1
	Dimensiones	2400 x 1000 x 2000 mm	
	Ladrillo refractario resistente a 1000 °C	Espesor 50 mm	
	Pared interna	Acero ASTM A36 - espesor =6mm	
	Lana de vidrio resistente a altas temperaturas	50 mm	
	Cubierta exterior	Acero Inoxidable AISI 304-0,4 mm de espesor	
	Puerto inferior	salida ceniza, diámetro 400 mm	

	Puerto superior	400 mm	
	Ladrillo refractario cubierto 6 lados + interior		
	Mirilla para visualización de llama		
	CONTENEDOR 40 PIES		
	Capacidad	40 pies	
	Modificaciones mecánicas		
8	Puertas laterales		1
	Adecuaciones para acometida eléctrica		
	Pintura	sintética con recubrimiento de vinilo con el logo de la convocatoria INEDITA e IIGE	
	TABLERO DE CONTROL		
9	Tablero metálico doble fondo, dimensiones 500 x 500 x 400, IP64		1
	PLC Siemens S7-1200, módulos de IN (1 und) y salida digital (1 und), módulos de IN (1 und) y salida Analógica (2 und).		
	Fuente de alimentación 100v/220 V IN- OUT 24 V, 5 A.		
	Pantalla de control táctil industrial		

	(Incluye Swich, relés de control, luces piloto, cableado, fusibles, terminales, borneras, riel din, canaletas, ventiladores, etc.. que constituyen parte del tablero de control)	
10	TABLERO DE FUERZA	1
	Tablero metálico doble fondo, dimensiones 800 x 600 x 400, IP64	
	Incluye breaker de protección principal (350 A regulable, 3P, 200 V), breakers/térmicos de protección dimensionados para cada motor, protección del sistema de control, protección del sistema de generación, se instalará 2 breakers de reserva de 20 A y 15 A.	
	Variadores de frecuencia para cada motor, entrada monofásica 220 v salida trifásica 220 v con potenciómetro integrado.	
	(Incluye cableado, terminales, borneras, riel din, canaletas, entre otros, que constituyen parte del tablero.)	
11	SENSORES DE NIVEL SÓLIDOS TOLVAS	2
	Sensores el nivel de sólidos en puntos fijos de las tolvas	
	Destinados a contener materia (Ultrasónico, por vibración, por paletas rotativas), que se acoplen a la temperatura de trabajo.	
12	SENSORES DE CAUDAL	2

	Caudalímetro ultrasónico o de presión diferencial de dos vías para la medida de caudal de gas térmico de chimenea, crudos y caudales de alimentación a alta temperatura. Hasta +600°C, 4...20 mA, 2".	
13	<p style="text-align: center;">SENSORES DE TEMPERATURA</p> <p>Termocuplas para altas temperaturas, fabricadas para medir temperaturas extremas, Temperatura de 0-500 °C y 1.500 °C Incluye Transmisor de 4-20 mA, Conexión NPT</p>	13
14	<p style="text-align: center;">ALTERNADOR</p> <p>Alternador de 10 - 20 KW a 1750 rpm, de eje libre, monofásico 110/220 voltios, 60 Hz. Con Amperímetro, voltímetro y medidor de frecuencia.</p>	1
15	<p>FRENO MECÁNICO / CELULA DE CARGA</p> <p>Freno mecánico Célula de carga de 0 a 100kg Convertidor analógico digital para células de carga</p>	1
16	<p style="text-align: center;">TURBO COMPRESOR</p> <p>Turbocompresor de 500-1000 HP Sistema de recirculación de aceite para lubricar el turbo compresor (Comprende depósito de aceite, bomba, filtro de aceite, intercambiador de calor, termostato)</p>	1
17	<p style="text-align: center;">ANALIZADOR DE GASES</p> <p>El dispositivo debe funcionar en un rango de voltaje de 100 a 220 V, a 60 Hz. Debe ser portátil por lo tanto debe usar una batería recargable. Se debe incluir el equipo de recarga.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rango de medición de temperatura (- 40 a 1000 °C). • Rango de medición de velocidad: 0.1 hasta 30 m/s. • La sonda de medición debe soportar una temperatura mínima de 300 °C y tener una longitud mínima de 300 mm. Debe también tener una sujeción plástica o de material aislante para reducir el riesgo 	1

	<p>de quemaduras.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El equipo debe ser capaz de medir la concentración de: <ul style="list-style-type: none"> o O2, o CO, o NO, o SO2, o CH4 • El dispositivo debe cumplir la norma EN 50379 (Especificación para aparatos eléctricos portátiles diseñados para medir los parámetros de los productos de la combustión en los conductos de evacuación de los aparatos de calefacción) o similar. • El dispositivo debe ser capaz de medir presión diferencial. • El software para conexión a PC debe estar incluido. El cable de conexión debe ser tipo USB estándar. En caso de ser diferente, se debe incluir el adaptador a USB. • Se debe incluir 2 filtros de NO como repuesto. • Se debe incluir 20 filtros de material particulado como repuesto. • El cable de medición debe tener una longitud mínima de 2 metros. • El dispositivo debe tener un certificado de calibración • Debe incluir una computadora portátil: Intel Core i7 8VA Generación Memoria RAM: 8 GB Capacidad del disco rígido: 1 TB Resolución de la pantalla: LED Intel Graphics UHD Tamaño de la pantalla: 15.6 " Memoria de video: 4 GB Tipo de memoria de video: DDR5 Tipo de almacenamiento de datos: Disco rígido Tipo de batería: 3 celdas Tipo de pantalla: LED Velocidad del procesador: 1.8 GHz 	
18	<p style="text-align: center;">ACOMETIDAS ELÉCTRICAS Y AUTOMATIZACIÓN</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Cableado, tuberías, canalización, Automatización</p>	1

ANEXO 2

PLANOS CONSTRUCTIVOS

Para ingresar a los planos constructivos se debe ir al siguiente link:

<https://drive.google.com/drive/folders/1jepA7rIY901q8ty9RgCLBPwUM5PZpbev>