



Ref. SIP-002-2025-FENOGUE

Anexo 1 – Especificaciones técnicas mínimas.

1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS ACTIVIDADES DE SUSTITUCIÓN DE ESTUFAS ECOEFICIENTES CON O SIN SISTEMA DE GENERACIÓN TERMOELÉCTRICA:

Los componentes y materiales incluidos en el suministro e instalación deberán ser nuevos, de primera calidad y adecuados para dar cumplimiento y/o superar los requerimientos especificados en este documento y deben corresponder a diseños normales del fabricante, con los cuales se tenga experiencia completamente satisfactoria, en usos y condiciones similares a las especificadas en este documento. Este requerimiento incluye el cumplimiento de los valores y características operacionales especificadas, disponibilidad, confiabilidad, calidad de los materiales, durabilidad del equipo en general, facilidades para mantenimiento, reparación, etc.

El oferente deberá garantizar el suministro de todos los elementos que conforman la solución de cocción limpia, así como su transporte e instalación al beneficiario final. Además, será responsable de la instalación de los bienes u equipos y de verificar su correcto funcionamiento mediante pruebas de uso, tal como se detalla más adelante. En el proceso de suministro e instalación, no deberán omitirse partes, materiales o componentes requeridos, excepto aquellos que estén específicamente señalados en estas especificaciones y/o en las especificaciones técnicas de los equipos.

Así mismo, los componentes y el producto final deben ser diseñados para una operación correcta, continua y prolongada, adaptándose a las condiciones climáticas específicas de la zona y garantizando una operación segura. Es fundamental que la estufa esté diseñada para condiciones de intemperie, utilizando materiales resistentes a la corrosión y a las inclemencias del tiempo. Además, el diseño debe permitir la fácil operación, inspección, limpieza y mantenimiento, considerando las condiciones ambientales del lugar de instalación, las características particulares de la estufa, la seguridad de las personas y la integridad física de las instalaciones.

Las actividades de sustitución comprenden el suministro e instalación, transporte al lugar de instalación, las actividades necesarias para instalar los equipos y el servicio postventa, entre otros, conforme se detalla en este anexo.

2. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS MÍNIMAS DE LA ESTUFA DE ECOEFICIENTE CON O SIN GENERADOR DE ENERGÍA TERMOELÉCTRICO.

De forma referencial se propone la siguiente estufa ecoeficiente de leña, entre otras siempre y cuando cumplan con la totalidad de condiciones relacionadas en este anexo y con las condiciones establecidas en los numerales 6.1. y 6.2. documento del DNP Proyectos Tipo 42 – INSTALACION DE ESTUFAS ECOEFICIENTES PARA VIVIENDA RURAL¹:

Estufa tipo ICA 1791 o Huella (móvil): Este es el modelo de estufa ecoeficiente que se tomará como base de diseño, de tipo móvil y construida en metal. No obstante, el diseño podrá sufrir variaciones en cuanto a los materiales constructivos, los materiales de la plancha (hierro fundido o aleación de platino hierro) y adecuada para permitir el anclaje al piso, entre otras.

En todo caso, de conformidad con lo especificado en este documento se deberá presentar un diseño de un modelo de estufa ecoeficiente según las necesidades de la zona en cuanto a desfogue, hornillas, insumo de los elementos, eficiencia, sistema de generación de energía termoeléctrico (si aplica), entre otros, en cumplimiento de las obligaciones específicas del documento de la SIP, lo cual deberá ser revisado y aprobado durante la ejecución por el FENOGUE a través de la interventoría y/o supervisión.

¹ [GUÍA FORMULACION PT ESTUFAS ECOEFICIENTES](#)



Las estufas ecoeficientes deberán garantizar el cumplimiento mínimo de los siguientes parámetros:

- Se podrán cotizar estufas de 2, 3 y 4 hornillas.
- Incluir un horno.
- Garantizar un ciclo de vida de más de 10 años de la estufa.
- Garantía de fábrica de al menos 1 año para elementos de la estufa.
- Como lineamiento general el desfogue deberá tener al menos 2 metros de altura, asimismo, cada instalación deberá estar dirigida al exterior evitando que los habitantes del hogar aspiren los gases producto de la combustión de la leña.
- Alta resistencia a la corrosión por salinidad, lluvia, radiación solar y humedad dada la ubicación geográfica y condiciones de intemperie.
- Garantizar una reducción del consumo de leña superior al 20%.
- Considerar las adecuaciones civiles menores que se requieran para la instalación, al igual que condiciones de seguridad para la operación y mantenimiento de la estufa, tales como encerramientos, anclado a piso, tejado, señalización, etc.
- Considerar actividades de capacitación sobre la operación y el mantenimiento de la estufa ecoeficiente para los beneficiarios.
- Recolección y disposición final de las estufas que funcionan con CIAC sustituidas.

Generación termoeléctrica: Adicional a lo anterior, las estufas ecoeficientes que cuenten con sistema de generación termoeléctrico deberán cumplir con, por lo menos, las siguientes características:

- Sistema de acople para el generador de energía termoeléctrico.
- Sistema de generación de energía termoeléctrico aprovechando el calor generado por la estufa para generar electricidad.
- Incluir un kit de iluminación que consiste en un circuito, interruptores y aislamiento, con al menos 4 bombillos LED de 3W y un puerto de carga USB de 5V.
- Batería(s) de litio para el almacenamiento de la energía producida por el sistema de generación termoeléctrico, que permita mantener la autonomía del kit de iluminación durante mínimo 4 horas diarias.
- Garantía de fábrica de al menos 1 año para elementos eléctricos.

3. CONDICIONES DE OPERACIÓN

Los equipos ofrecidos y suministrados deberán ser diseñados para operar sin limitaciones, a plena capacidad, en las condiciones ambientales, de altitud y humedad relativa existente en el lugar de instalación indicadas en la SIP, y otros requerimientos particulares establecidos.

4. PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO Y NORMAL OPERACIÓN DE LAS ESTUFAS ECOEFICIENTES CON O SIN SISTEMA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA TERMOELÉCTRICO

Se deberá estimar el desempeño de las estufas ecoeficientes instaladas, con el comparativo respecto a las estufas sustituidas, a través de caracterizaciones realizadas a partir del registro y toma directa de los parámetros mínimos, los cuales deben ser medidos antes y después de la sustitución en cada una de las viviendas seleccionadas para dicho propósito. Adicionalmente, el tamaño de la muestra debe garantizar un nivel de confianza de al menos 95% y un margen de error de máximo 5%.

Para las mediciones realizadas en la muestra determinada, se debe garantizar el cumplimiento mínimo de los siguientes parámetros, pero sin limitarse a estos:



- Tipo de Combustible de Uso Ineficiente Altamente Contaminante utilizado antes de la sustitución y su poder calorífico medido mediante pruebas de laboratorio acreditado mediante la ONAC con código de acreditación 21-LAB-014, bajo la norma ISO/IEC 17025:2017 con vigencia 2022-2025.
- Consumo del combustible mediante metodología *Water Boiling Test (WBT)* o *Kitchen Performance Test (KPT)*, en unidades de medida del combustible y su equivalencia en BTU y kWh por periodo de tiempo.
- Análisis y cuantificación de los Gases de Efecto Invernadero con un analizador de gases.
- Compuestos orgánicos volátiles al interior del inmueble con un analizador de gases.
- Material particulado del lugar de cocción y de su entorno con un analizador de gases.
- Humedad del lugar de cocción y de su entorno con un higrómetro.
- Eficiencia energética mediante metodología *Water Boiling Test (WBT)* o *Kitchen Performance Test (KPT)*.
- Análisis termográfico de paredes de la estufa con cámara termográfica.
- Condiciones de salud de los beneficiarios asociadas al uso de Combustibles de Uso Ineficiente Altamente Contaminantes en los procesos de cocción de los alimentos, lo anterior se verificará mediante una encuesta de percepción al beneficiario que resulte de la muestra seleccionada.
- Cualquier otro parámetro necesario para establecer un comparativo riguroso y completo respecto de las estufas antes y después de la sustitución, y que atienda a las particularidades de cada tipo de estufa a instalar.

Se deben anexar fichas o especificaciones técnicas de las estufas propuestas (incluyendo sistema de generación de energía termoeléctrico) y referenciar casos de éxito.

Se deberá presentar una memoria de cálculo y evidencia de mediciones que demuestre el cumplimiento de los parámetros anteriormente relacionados.

5. SERVICIO POSTVENTA

El oferente deberá establecer e implementar un plan para realizar el servicio postventa, el cual incluirá como mínimo y sin limitarse a esto, la garantía de producto, la limpieza de la estufa, diagnóstico, mano de obra y suministro de repuestos requeridos y consumibles, de acuerdo con lo establecido a continuación.

La estufa debe incluir un manual que especifique cómo instalar, mantener y operar la estufa de manera segura. Las instrucciones deben ser fáciles de seguir, y la instalación debe ser realizada por profesionales calificados. El mantenimiento regular que debe realizar el usuario final debe ser especificado claramente para garantizar la seguridad continua del dispositivo.

Se deberá proporcionar una capacitación personalizada y una cartilla informativa para cada una de las viviendas beneficiadas por el programa de sustitución. Esta cartilla debe considerar un lenguaje apropiado de acuerdo con las condiciones socioculturales de la población beneficiada e incluir instrucciones sobre:

- Uso, mantenimiento y cuidado de la estufa y sus componentes: Listado de componentes que integran la estufa con instrucciones detalladas sobre la operación segura y eficiente de la estufa, así como pautas para su mantenimiento regular y listado de componentes que integran la estufa.
- Restricciones de conexión: Especificaciones sobre las limitaciones para añadir nuevas cargas al circuito del sistema de generación de energía termoeléctrico de la estufa (si aplica).
- Advertencias de seguridad: Información sobre los riesgos asociados al uso de la estufa y las precauciones necesarias para prevenir accidentes.
- Procedimientos de seguridad para el sistema termoeléctrico (si aplica): Guías específicas para el uso y mantenimiento seguro del sistema de generación de energía termoeléctrico.



Producto de la capacitación, se dejará acta de la visita que incluya registro fotográfico, identificación del beneficiario, identificación del predio, coordenadas y recibo a satisfacción debidamente firmado. Asimismo, las evidencias audiovisuales presentadas, deberán ser elaboradas por medio de aplicaciones o medios que permitan verificar para cada una, como mínimo: fecha, hora, coordenadas geográficas, municipio/corregimiento y departamento.

Se deberá garantizar 1 año de respuesta ante fallas tempranas donde el contratista deberá realizar el servicio de reparación y/o cambio de elementos, adicionalmente, deberá establecer el procedimiento de recibo, registro, atención y cierre de cada una de las solicitudes, notificando mensualmente al FENOGÉ de las solicitudes recibidas, incluyendo más de tres canales de atención a los beneficiarios (teléfono, correo, redes sociales y otros), durante un año a partir de la suscripción del acta de entrega de cada equipo.

En caso de daño o falla el proveedor deberá asegurar la reposición del equipo o elementos averiados en un lapso no mayor a 5 días hábiles.

Finalmente, durante el año de servicio postventa se deben realizar dos muestreos para las actividades de monitoreo, reporte y verificación de condiciones de producción de energía eléctrica por medio de *Datalogger* y reducción de gases de la combustión de la leña al interior de la vivienda por medio de analizador de gases.

6. REQUISITOS DE SEGURIDAD ELÉCTRICA

El sistema de generación de energía termoeléctrico debe estar construido de acuerdo con normas de seguridad eléctrica que prevengan sobrecargas, cortocircuitos, y el riesgo de choques eléctricos. Además, debe contar con un aislamiento adecuado para evitar el contacto con partes energizadas y protección física para evitar daños por exposición a condiciones ambientales de intemperie como lluvia. De igual forma, el kit de iluminación deberá entregarse listo para instalar (tipo *plug and play*), el cual garantice condiciones de uso segura, en donde se considere aislamiento e interruptores, entre otros.

Todas las conexiones y circuitos eléctricos deben contar con protección mediante fusibles o interruptores que permitan cortar automáticamente el suministro eléctrico en caso de fallos.

7. DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS

Realizar un documento el cual contenga el análisis y protocolos de recolección y disposición final de elementos y residuos de las estufas alimentadas con CIAC de los beneficiarios del programa y los residuos que se generen durante la ejecución de la obra, incluyendo Residuos Peligrosos (RESPEL). Previo a la implementación de este protocolo, el documento deberá ser presentado a la interventoría y/o supervisión para su aprobación.

Cuando la sustitución de los residuos sólidos resultantes de la demolición de los fogones o estufas ineficientes se clasifiquen como residuos no peligrosos (tales como escombros, piedras o ceniza) y las cantidades permitan su aprovechamiento, se podrá considerar la posibilidad de aprovecharlos en la misma zona del beneficiario, con el objetivo de rellenar caminos, vías o sitios que se requiera organizar, teniendo en cuenta que los beneficiarios se encuentran en áreas rurales.