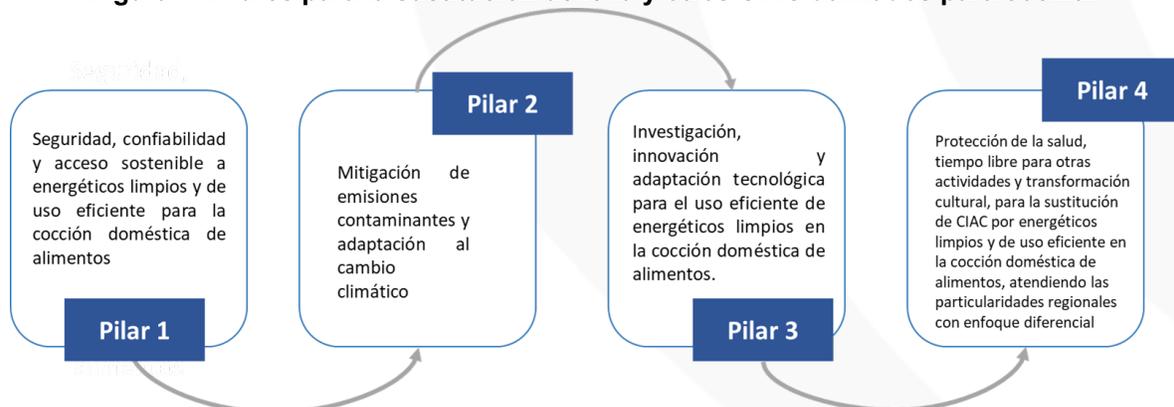


## RESUMEN EJECUTIVO: PLAN NACIONAL DE SUSTITUCIÓN DE LEÑA Y OTROS COMBUSTIBLES DE USO INEFICIENTE Y ALTAMENTE CONTAMINANTE PARA LA COCCIÓN DOMÉSTICA DE ALIMENTOS

La Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) ha elaborado el Plan Nacional de Sustitución de Leña (PNSL) como un documento de carácter indicativo, con el propósito de brindar elementos técnicos para orientar la actuación del sector energético en el proceso de sustitución gradual de los combustibles de uso ineficiente y altamente contaminantes (CIAC) utilizados para la cocción doméstica de alimentos en los hogares colombianos, los cuales son considerados altamente nocivos para la salud pública y para la calidad del aire, en función de las emisiones de contaminantes criterio y de gases de efecto invernadero; concretamente los CIAC objeto de sustitución son: leña, madera, carbón de leña, carbón mineral, petróleo, gasolina, kerosene, alcohol y materiales de desecho.

La meta principal del PNSL consiste en que a 2050 todos los hogares del país cuenten con una alternativa energética limpia y eficiente para la cocción de alimentos. En este propósito, el PNSL propone un plan de acción a partir de cuatro pilares fundamentales, que a su vez, se desagregan en objetivos y acciones concretas que deben dar inicio en el inmediato plazo (2023) y alcanzarse en el corto plazo (2026), en el mediano plazo (2030, en cumplimiento de los compromisos del Acuerdo de París y de los ODS - Agenda 2030); y en el largo plazo (2050, coincidiendo con el periodo contemplado en la Estrategia Carbono Neutral a 2050). Los pilares y objetivos estratégicos del PNSL se formularon de manera participativa en diversos espacios en los que intervinieron múltiples actores y entidades del orden nacional y territorial con competencias e intereses en temas relacionados con el uso de CIAC para cocinar. Se destaca el taller de validación realizado en el municipio de Pasto durante el mes de noviembre de 2022, tomando como base el ejercicio de caracterización regional sobre uso de leña para cocinar efectuado por la UPME en zonas rurales del departamento de Nariño.

**Figura 1. Pilares para la sustitución de leña y otros CIAC utilizados para cocinar**



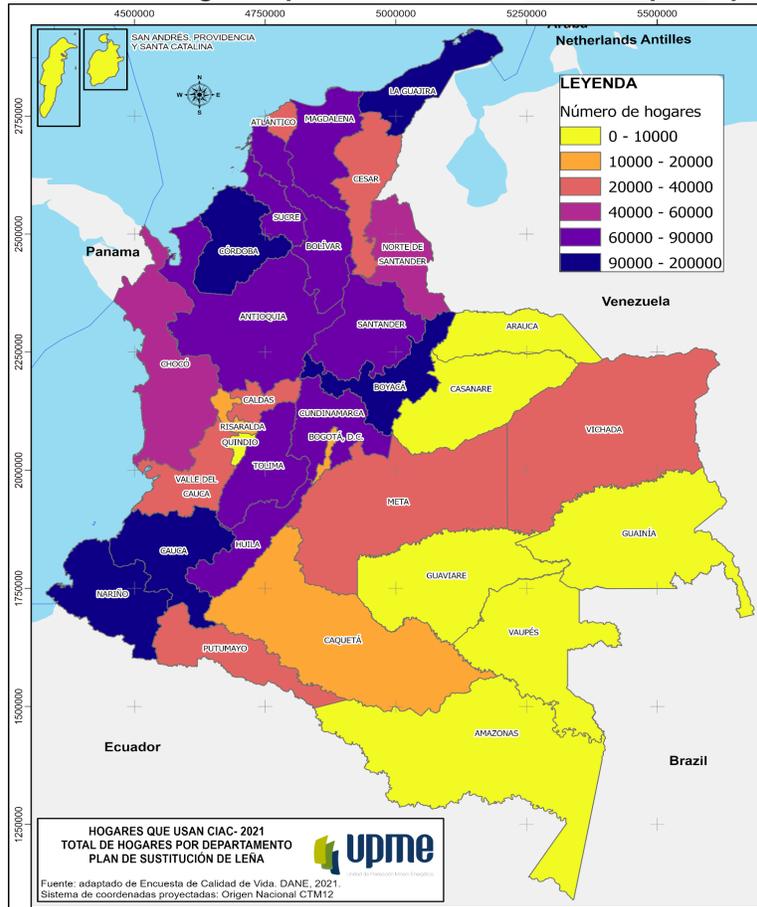
Se estima que cerca del 91,51% de los hogares CIAC se localizan en las zonas rurales del país, en las cuales aproximadamente el 40,08% cocina con CIAC, siendo la leña el más utilizado (38,01%), seguido del carbón de leña (0,86%) y el carbón mineral (0,92%).

Por otro lado, en Colombia anualmente se consumen cerca de 5,1 millones de toneladas de leña para cocinar, generando emisiones de gases de efecto invernadero por su

combustión cercanas anualmente a 7,9 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalentes. Lo anterior se asocia principalmente a condiciones de pobreza multidimensional, especialmente en la zonas rurales, a bajos niveles de cobertura para el acceso a gas combustible, a prácticas culturales y a la disparidad entre los costos privados percibidos por los hogares en relación con el valor de la leña y el costo social que representan las externalidades derivadas del uso de CIAC, especialmente con respecto al deterioro de la salud, tiempo invertido en la recolección de leña y degradación ambiental.

De igual manera, a partir de la encuesta de calidad de vida (DANE, 2021) y los análisis realizados, se encuentra que los departamentos en donde se registra mayor consumo de estos combustibles para cocinar son Córdoba, Cauca, Nariño, La Guajira y Boyacá.

**Figura 2. Número de hogares que cocinan con leña o CIAC por departamento**

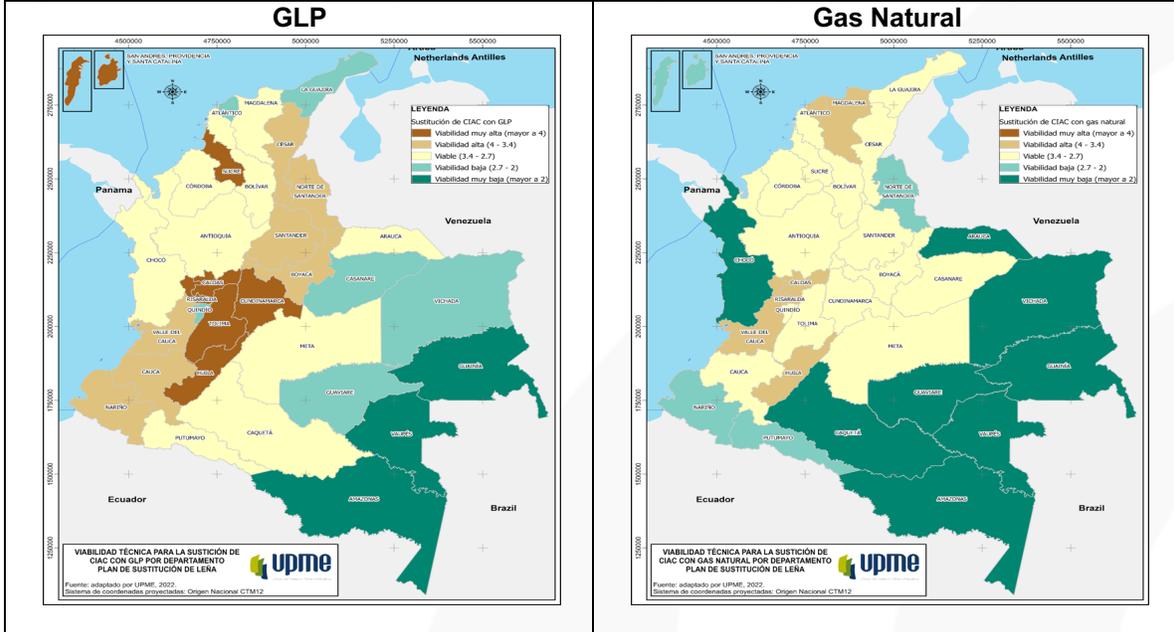


Partiendo de la información a escala departamental, el PNSL plantea una evaluación multicriterio (EMC), que tiene en cuenta tanto la intensidad en el consumo de combustibles contaminantes, como las condiciones de infraestructura actual y proyectada que permitirían la ampliación de la cobertura de energéticos alternativos para cocinar en las zonas rurales de los diversos departamentos del país. Las alternativas energéticas que se identificaron como viables para la sustitución de CIAC en Colombia son el gas licuado de petróleo (GLP), el gas natural, la energía eléctrica y el biogás<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Las estufas eficientes de leña se contemplan como una alternativa de transición en el corto y mediano plazo en las zonas rurales más dispersas del país, en armonía con lo dispuesto en la Ley de Acción Climática.

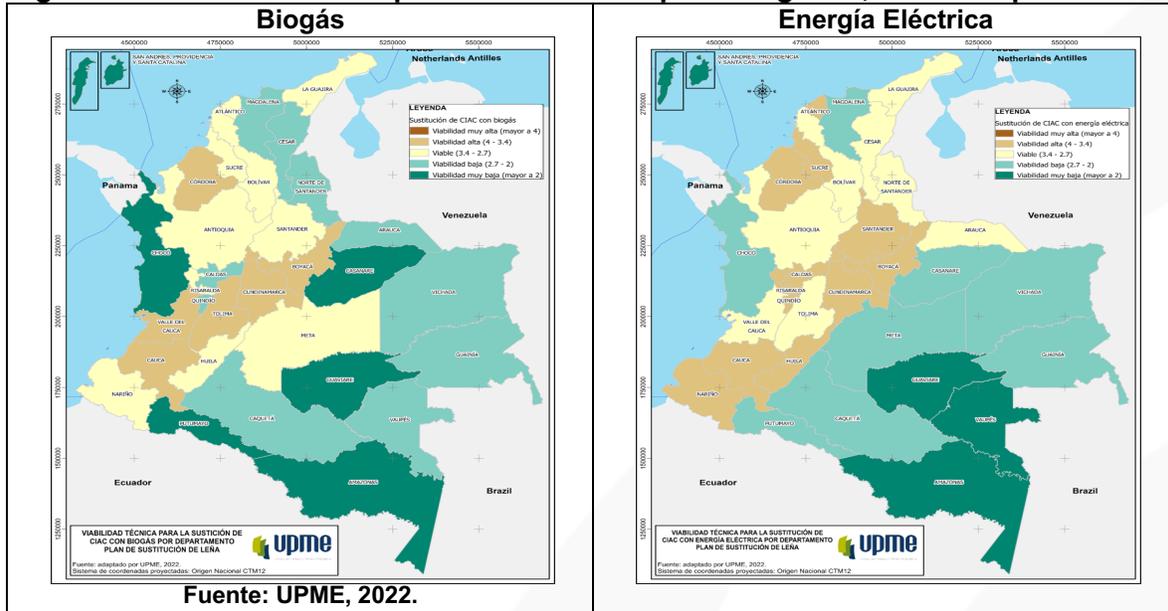
Para el caso del GLP y gas natural las condiciones de infraestructura vial y de abastecimiento resultaron determinantes para la priorización de la alternativa de sustitución, tal como se muestran a continuación.

**Figura 3. Viabilidad técnica para la sustitución por energético, a nivel departamental**



Para el caso del biogás, constituye una alternativa de sustitución más favorable en los departamentos con alto potencial de biomasa residual y con presencia de iniciativas o proyectos impulsados por empresas consolidadas en el desarrollo de actividades agrícolas y pecuarias. La energía eléctrica, por su parte, arroja viabilidad en regiones con mayor potencial fotovoltaico y con mayor porcentaje de zonas rurales conectadas al Sistema Interconectado Nacional.

**Figura 4. Viabilidad técnica para la sustitución por energético, a nivel departamental**



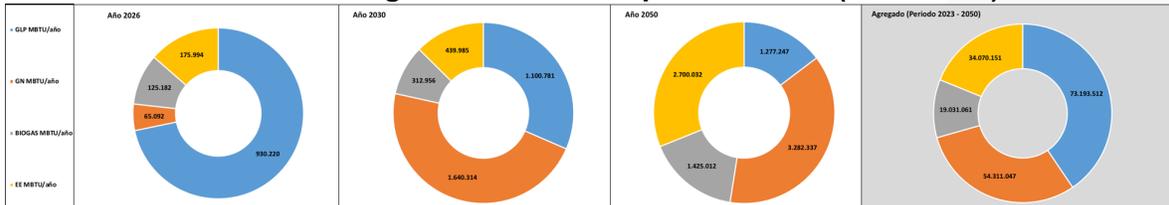
De acuerdo con los análisis de viabilidad técnica efectuados, para 1,38 millones de hogares que no cuentan con combustible alternativo a los CIAC, las redes de gas natural y de GLP representan una alternativa proyectada para el 32,9% de los hogares, el GLP en cilindros para el 37,9%, la energía eléctrica para el 19,3% y el biogás para el 9,8%. Se propone avanzar de manera progresiva en el proceso de sustitución llegando al 11,6% de los hogares mencionados al año 2026, al 39,3% en el año 2030 y al 100% en el año 2050. Para el reemplazo progresivo de CIAC para cocinar se plantean los siguientes combustibles alternativos:

**Tabla 1. Proyecciones para la sustitución de CIAC para cocinar**

Proyección 2023 – 2026 de las alternativas de sustitución de CIAC				
Horizonte 2023 a 2026	GLP Cilindros	Redes de GLP y GN	Biogás	Energía Eléctrica
% de hogares (sobre un estimado de 159.000)	75,8%	5,7%	7,5%	11%
Proyección 2027- 2030 de las alternativas de sustitución de CIAC				
Horizonte 2027 a 2030	GLP Cilindros	Redes de GLP y GN	Biogás	Energía Eléctrica
% hogares (sobre un estimado de 381.000)	31,3%	57,1%	4,7%	6,9%
Proyección 2031- 2050 de las alternativas de sustitución de CIAC				
Horizonte 2031 a 2050	GLP Cilindros	Redes de GLP y GN	Biogás	Energía Eléctrica
% de hogares (sobre un estimado de 836.000)	33,7%	27,1%	12,7%	26,5%

De esta manera, la participación de los energéticos sustitutos a los CIAC, varían progresivamente de acuerdo con los resultados arrojados por las proyecciones, según las cuales el consumo energético de los CIAC será reemplazado como se muestra a continuación:

**Gráfica 1. Energéticos sustitutos por horizonte (MBTU/año)**



Para el año 2026 se espera reducir el consumo nacional de leña usada en la cocción doméstica de alimentos hasta en un 10,1%; para el año 2030 en un 34,3%; y finalmente para el año 2050, se espera reducir hasta en un 87,3%. Respecto de la línea base de emisiones de gases de efecto invernadero, la sustitución gradual en el uso de leña para cocinar, para el año 2026 traería consigo una reducción por combustión cercana a las 857 mil toneladas de CO<sub>2</sub> equivalentes; para el año 2030 la reducción de emisiones se estima en 2,8 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalentes; y para el año 2050 se espera una reducción aproximada de 7,3 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalentes.

La inversión requerida en la sustitución progresiva de los CIAC para cocinar considera tres componentes principales: i) Costos asociados a un kit doméstico y a las conexiones internas requeridas para la cocción de alimentos, los cuales se consideran como los costos directos asociados a la implementación del PNSL; ii) Costos de infraestructura de abastecimiento del energético utilizado para la sustitución, y iii) Costos asociados a los posibles subsidios para el consumo del energético; estos dos últimos componentes se consideran costos indirectos del PNSL, en la medida en que su financiación debe armonizarse con las proyecciones, tanto de ampliación de cobertura energética como de ampliación de subsidios al consumo previstos en otros instrumentos de planeación sectorial.

**Tabla 2. Costos agregados de la sustitución de CIAC (\$millones)**

Costos directos e indirectos	Horizonte 2023 a 2026	Horizonte 2027 a 2030	Horizonte 2031 a 2050	Totales 2023 a 2050
Costos de Kits de Sustitución (costo directo)	\$ 87.016	\$ 449.081	\$ 655.711	\$ 1.191.808
Costos de Infraestructura (costo indirecto)	\$ 423.550	\$ 1.120.116	\$ 5.503.447	\$ 7.047.113
Costo de los Subsidios (costo indirecto) Escenario 1	\$ 136.534	\$ 794.440	\$ 13.537.222	\$ 14.468.196
Costo de los Subsidios (costo indirecto) Escenario 2	\$ 136.534	\$ 794.440	\$ -	\$ 930.974
Costo de los Subsidios (costo indirecto) Escenario 3	\$ 114.908	\$ 730.843	\$ -	\$ 845.751
<b>Costos Agregados por Escenarios (\$millones)</b>				
Costo total bajo Escenario 1	\$ 647.100	\$ 2.363.637	\$ 19.696.380	\$ 22.707.117
Costo total bajo Escenario 2	\$ 647.100	\$ 2.363.637	\$ 6.159.158	\$ 9.169.895
Costo total bajo Escenario 3	\$ 625.474	\$ 2.300.041	\$ 6.159.158	\$ 9.084.672

Con la implementación del PNSL se espera disminuir las externalidades asociadas al consumo ineficiente de energéticos altamente contaminantes, con lo cual se valoran

beneficios potenciales cercanos a los \$198.939 millones de pesos para el 2026, \$673.220 millones de pesos para el año 2030 y cerca de \$1'715.366 millones de pesos para el año 2050. Estos beneficios estarían representados en aspectos asociados a la reducción de emisiones contaminantes, al ahorro en tiempos de recolección de leña y potenciales costos asociados a la morbilidad derivada del uso de leña y otros CIAC para cocinar.

Para garantizar el flujo de inversiones requeridas para implementar el PNSL resulta fundamental, entre otros aspectos, fortalecer las fuentes de recursos establecidas para el Programa Nacional de Sustitución de Leña, definido en el artículo 7 de la Ley 2128 de 2021 y modificado por el artículo 232 de la Ley 2294 de 2023<sup>2</sup>, cuya ejecución está a cargo del Ministerio de Minas y Energía.

Finalmente, el Plan Nacional de Sustitución de Leña formula las siguientes recomendaciones:

- En relación con el precio de mercado y los subsidios al GLP por cilindros, es necesario revisar la metodología y los referentes para la fijación del precio de mercado, así como contemplar la ampliación de cobertura de los subsidios al consumo vigentes y el monto de los mismos.
- Para el impulso del biogás, se considera necesario fortalecer el marco técnico y regulatorio, los mecanismos financieros y el desarrollo de proyectos piloto que constituyan futuros referentes para ser replicados, de acuerdo con las potencialidades de biomasa en el territorio.
- La investigación y desarrollo es clave para la transferencia y promoción de soluciones tecnológicas innovadoras, viables técnica y económicamente para cocinar en los hogares, según las distintas realidades de los territorios, particularmente en lo relacionado con el aprovechamiento del biogás y la energía eléctrica como alternativa para la cocción doméstica.
- Es necesario fortalecer el levantamiento de información específica requerida para monitorear el uso de leña y otros CIAC para cocinar, así como, desarrollar nuevos instrumentos orientados a identificar alternativas de sustitución y formular proyectos a escala municipal, especialmente orientadas a las zonas rurales.
- Se recomienda conformar una Mesa Técnica que posibilite sinergias interinstitucionales para poner en marcha las acciones propuestas para la implementación del plan. En este sentido, se requiere de un ejercicio de coordinación que integre esfuerzos desde los sectores educación, salud, trabajo, ambiente, agropecuario y minero energético, así como desde diferentes niveles de gobierno (nacional, departamental y municipal). Igualmente, los gremios empresariales juegan un papel relevante, dado que son dinamizadores positivos para la sustitución del uso de CIAC.

---

<sup>2</sup> Por la cual se adopta el Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 "Colombia Potencia Mundial de la Vida".