

PLAN NACIONAL DE SUSTITUCIÓN DE LEÑA

Y OTROS COMBUSTIBLES DE USO INEFICIENTE Y ALTAMENTE
CONTAMINANTE PARA LA COCCIÓN DOMÉSTICA DE ALIMENTOS

Tomo II: Diagnóstico con enfoque territorial

Documento de consulta

REPÚBLICA DE COLOMBIA
Ministerio de Minas y Energía



SUBDIRECCIÓN DE HIDROCARBUROS

Bogotá D.C – Colombia
Noviembre de 2022

TABLA DE CONTENIDO

1.	Introducción.....	4
2.	Dimensión Sociocultural.....	5
2.1	Distribución poblacional de los hogares	5
2.2	Composición de los hogares de los hogares que usan leña o CIAC.....	10
2.3	Hogares étnicos	12
2.4	Aspectos culturales y de género.....	16
2.5	Aspectos de salud asociados a la cocción con leña y otros CIAC	23
3.	Dimensión Económica.....	25
3.1	Condiciones de pobreza de los hogares que cocinan con CIAC.....	25
3.2	Formas de tenencia de la vivienda de los hogares que cocinan con CIAC.....	28
3.3	Lugar de la vivienda destinado para cocinar en hogares que utilizan CIAC.....	28
3.4	Condiciones asociadas al acceso a los servicios de salud	29
3.5	Empleo y paridad de género en aspectos laborales relacionados con los hogares que cocinan con leña u otros CIAC.....	30
3.6	Ingresos de los hogares que cocinan con leña u otro CIAC	32
3.7	Capacidad de pago de los hogares que cocinan con leña u otros CIAC.....	32
3.8	Uso del tiempo de los hogares en la recolección de leña	33
4.	Dimensión Político Institucional.....	33
4.1	Productividad regional y uso de leña para cocinar.....	33
4.2	Regalías minero energéticas y consumo de CIAC.....	36
4.3	Necesidades básicas insatisfechas	37
4.4	Desempeño fiscal y uso de CIAC por departamentos.....	39
4.5	Territorios PDET y uso de CIAC para cocinar	40
5.	Dimensión ambiental.....	43
5.1	Regulación frente al aprovechamiento de la leña y del carbón vegetal.....	44
5.2	Emisiones gases efecto invernadero	46
5.3	Consumo de leña y deforestación	48
5.4	Contaminación intramural por contaminantes criterio	51
6.	Dimensión sectorial.....	52
6.1	Gas natural – GN	52
6.2	Gas licuado de petróleo – GLP.....	55
6.3	Biogás	62

6.4	Energía Eléctrica	63
6.5	Fondos de apoyo financiero para proyectos de infraestructura de gas combustible 64	
	FUENTES DE CONSULTA	66

DIAGNÓSTICO CON ENFOQUE TERRITORIAL

1. INTRODUCCIÓN

La Unidad de Planeación Minero-Energética – UPME debe contribuir con el aporte del sector energético a la economía y a la sociedad en un marco de sostenibilidad, y fomentar el uso eficiente, el ahorro y la conservación de la energía. En este contexto ha construido el Plan Nacional de Sustitución de Leña (PNSL) para la cocción doméstica, que incluye la sustitución de otros combustibles de uso ineficiente y altamente contaminantes empleados para la cocción de alimentos.

Este plan es de carácter indicativo y pretende brindar elementos técnicos para orientar la actuación del sector energético para avanzar en la sustitución del uso de combustibles altamente contaminantes utilizados para la cocción de alimentos en los hogares colombianos, con énfasis en aquellos localizados en las zonas rurales del país.

El plan analiza el uso ineficiente de energéticos para la cocción doméstica que 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, respectivamente. En este orden de ideas, específicamente se busca lograr la sustitución progresiva de leña, madera, carbón de leña, carbón mineral, petróleo, gasolina, kerosene, alcohol y materiales de desecho.

Por practicidad y claridad, los energéticos que se busca sustituir se denominan Combustibles de uso Ineficiente y Altamente Contaminantes (CIAC) en el presente documento.

El plan ha sido elaborado aplicando la metodología de enfoque territorial desarrollada por la UPME, por lo que plantea un análisis integral de las causas y de las externalidades asociadas al consumo cotidiano de la leña y de otros combustibles de uso ineficiente y altamente contaminante a nivel departamental, y de las acciones a desarrollar para sustituir y desincentivar su utilización en las diversas regiones del país.

Para facilitar la lectura y consulta, el plan se ha estructurado en tres tomos así:

- Tomo I: Documento de Formulación
- Tomo II: Diagnóstico con Enfoque Territorial
- Tomo III: Anexos del Plan

Este documento corresponde al Tomo II y contiene las cinco dimensiones de análisis contempladas para la formulación de los planes a cargo de la UPME, a saber, dimensión sociocultural, dimensión económica, dimensión político institucional, dimensión ambiental y dimensión sectorial.

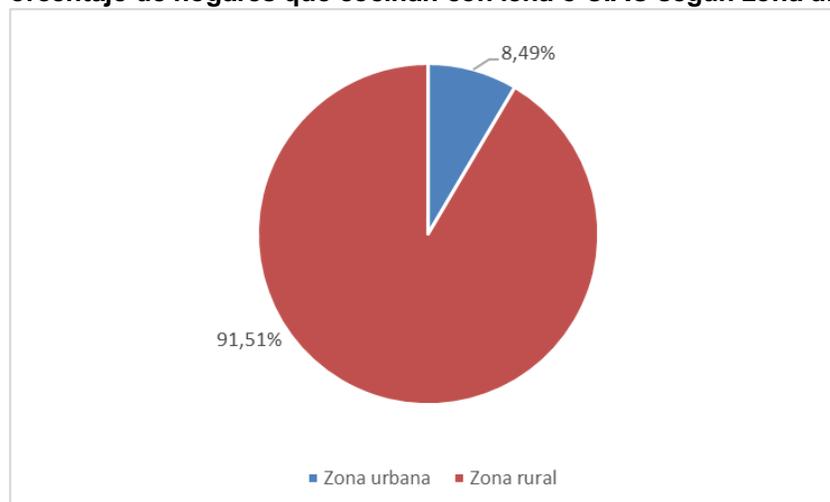
2. DIMENSIÓN SOCIOCULTURAL

En desarrollo de la metodología propuesta por la UPME para la incorporación del enfoque territorial en la planeación sectorial (UPME 2021), a continuación, se analizan los aspectos socioculturales de los hogares colombianos que hacen uso de leña y de otros combustibles ineficientes y altamente contaminantes (CIAC), para la cocción de alimentos. La caracterización se realiza con base en la información que proporciona el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) a través de instrumentos como la Encuesta de Calidad de Vida (ECV, 2021), el Índice de Pobreza Multidimensional (IPM, 2021) y el Censo Nacional de Población y Vivienda (CNPV, 2021).

2.1 Distribución poblacional de los hogares

De acuerdo con la ECV 2021, en Colombia alrededor de 5.317.525 personas conforman los 1.690.757 hogares, que para cocinar sus alimentos usan leña y otros combustibles de uso ineficientes y altamente contaminantes; del total de estos hogares, el 91,51% están ubicados en las zonas rurales, consideradas estas como centros poblados, inspecciones de policía o corregimientos o área rural dispersa, y sólo el 8,49% se hallan en las cabeceras o zonas urbanas, siendo así las zonas rurales, las que concentran el mayor número de hogares expuestos a las consecuencias del uso ineficiente de combustibles (ver Gráfica 1).

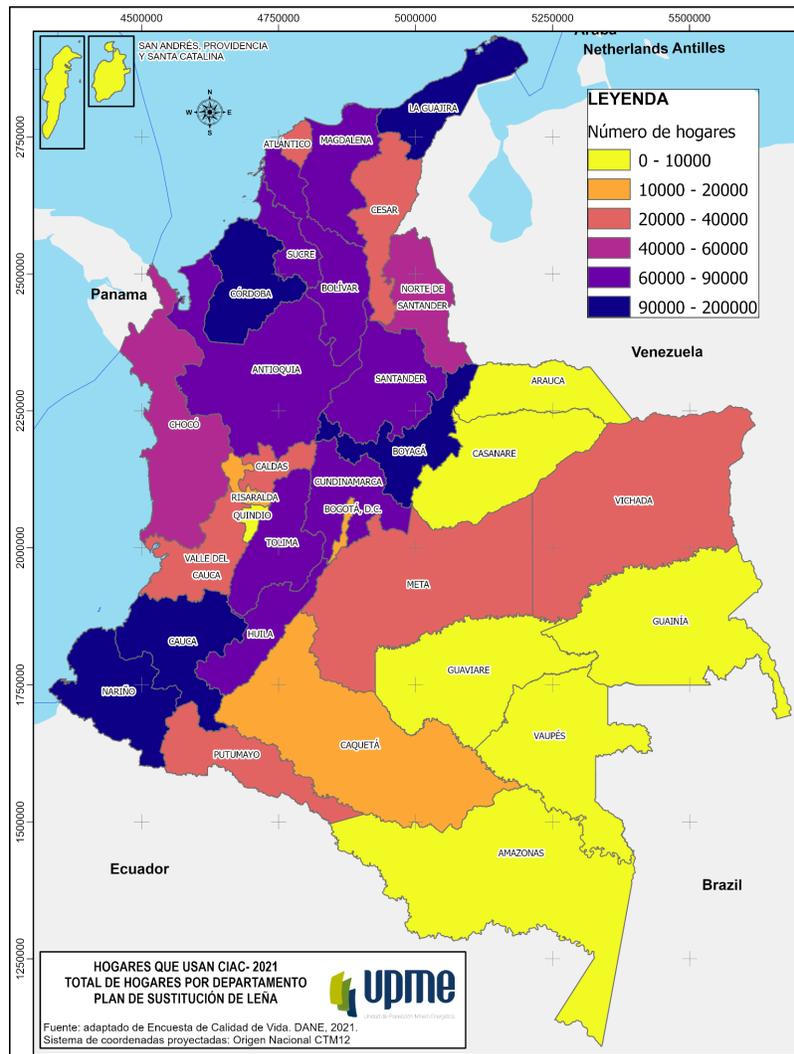
Gráfica 1. Porcentaje de hogares que cocinan con leña o CIAC según zona urbana y rural



Fuente: DANE, ECV 2021

Los departamentos con más de 100 mil hogares que usan CIAC corresponden a Córdoba (191.632), Cauca (177.022), La Guajira (133.203), Nariño (112.713) y Boyacá (110.317), los cuales se destacan por ser parte de las regiones del país con mayor concentración de población, lo que ilustra la Figura 1.

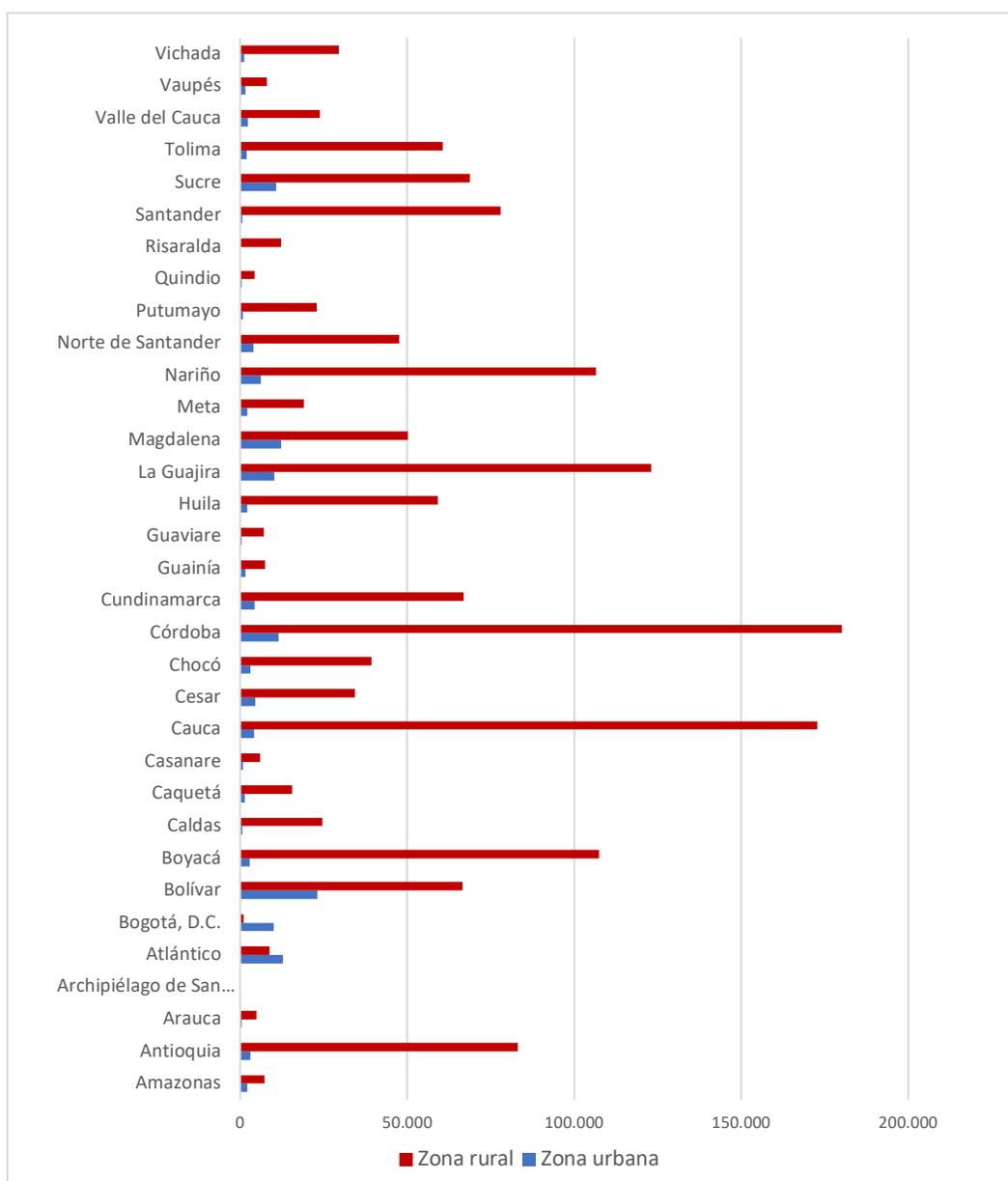
Figura 1. Número de Hogares que cocinan con leña o CIAC por departamento



Fuente: DANE, ECV 2021

A su vez, los departamentos que registran mayor número de hogares que usan CIAC en zonas urbanas son: Bolívar (23.072), Atlántico (12.741), Magdalena (12.236), Córdoba (11.561), Sucre (10.859), La Guajira (10.174), y Bogotá (10.080), (ver Gráfica 2).

Gráfica 2. No. Hogares que cocinan con leña o CIAC por departamento, rural y urbano



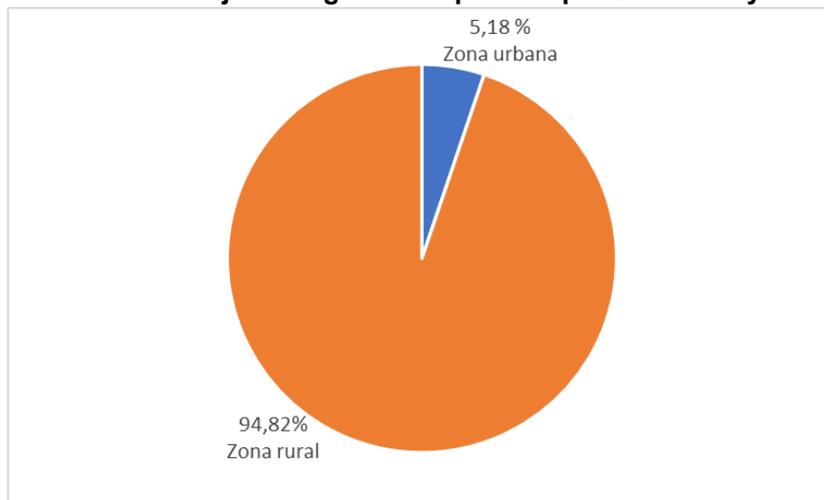
Fuente: DANE, ECV 2021

Por otro lado, según la última Encuesta Nacional de Calidad de Vida (DANE 2021), el 81,65% de los hogares que utilizan combustibles altamente contaminantes para la cocción de alimentos en Colombia se reconocen como campesinos¹. No obstante, del total de los

¹ El campesino en Colombia ha sido definido por la Comisión de Expertos del ICANH, como un “Sujeto intercultural, que se identifica como tal, involucrado vitalmente en el trabajo directo con la tierra y la naturaleza, inmerso en formas de organización social basadas en el trabajo familiar y comunitario no remunerado o en la venta de su fuerza de trabajo.”, y precisa que, el

hogares campesinos que usan dichos combustibles, el 94,82% se encuentra ubicado en las zonas rurales del país y el 5,18% en las zonas urbanas (ver Gráfica 3).

Gráfica 3. Porcentaje de hogares campesinos por zona rural y urbana



Fuente: DANE, ECV 2021

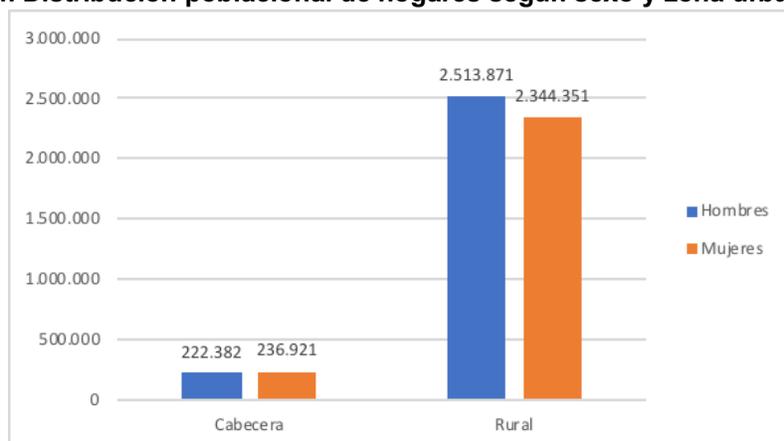
La presencia de hogares que se reconocen campesinos en cabeceras urbanas puede obedecer a que sí bien habitan en las cabeceras, su principal ingreso proviene de actividades que desarrollan en la zona rural: “(...) *los campesinos se ubican tanto en las zonas rurales como urbanas, sin perjuicio de que la mayor parte del tiempo que dedican a su trabajo se desarrolle en el campo. Se desenvuelven en espacios que hacen parte de su territorio como red fundamental de supervivencia.*” (ICANH, 2018).

Dado el contexto anterior, se debe anotar que entre los aspectos culturales que distingue a las comunidades campesinas se destacan aquellas prácticas y formas de expresión tradicionales tales como la culinaria, la medicina tradicional, la construcción tradicional de viviendas, entre otros aspectos, los cuales varían de una región a otra conforme al entorno natural que les rodea y sobre los cuales es de esperarse que guarden relación directa con la incidencia en el consumo de leña y otros energéticos de uso ineficiente para cocinar. Sin embargo, este tipo de relación entre tradiciones culturales de comunidades campesinas regionales y el consumo de leña para cocinar requiere de una mayor investigación.

De acuerdo en la ECV - 2021, en la población que conforman los hogares que usan CIAC, aproximadamente 5.317.525 personas, predomina la población masculina con 2.736.254 (51%) hombres; esto se refleja en la zona rural donde la participación de los hombres sigue siendo mayor a la de las mujeres, tal como se aprecia en la Gráfica 4.

“Sujeto campesino es una categoría social que incluye a todas las personas, sin distinción de edad, sexo, y género” (ICANH, 2018).

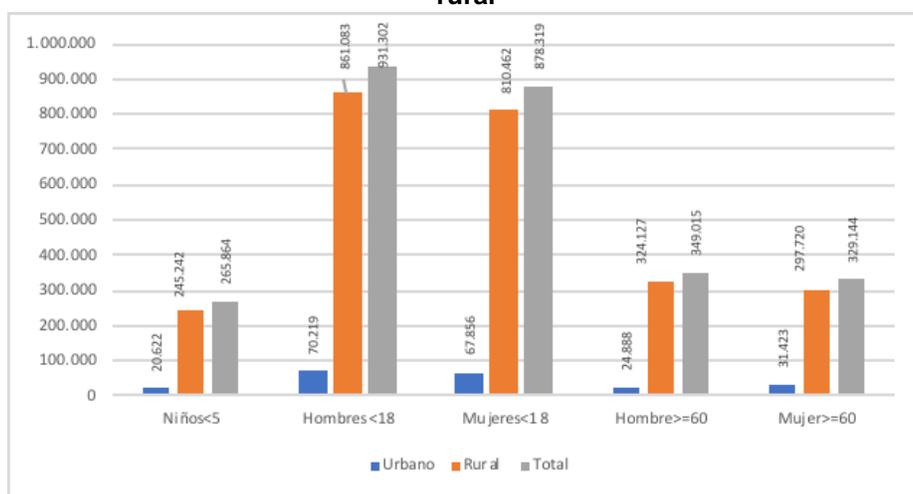
Gráfica 4. Distribución poblacional de hogares según sexo y zona urbana y rural



Fuente: DANE, ECV 2021

En lo correspondiente a la composición de la población por grupos etarios, es de señalar que a partir de la información disponible en la ECV – 2021, se diferencié la población perteneciente a los rangos etáreos de primera infancia (0 - 5 años), infancia y adolescencia (6 - 18 años) y personas mayores (60 años o más), por ser la población más vulnerable a las consecuencias del uso de leña u de otros CIAC (ver Gráfica 5).

Gráfica 5. Distribución poblacional de hogares, según sexo, rango de edad y zona urbana y rural



Fuente: DANE, ECV 2021

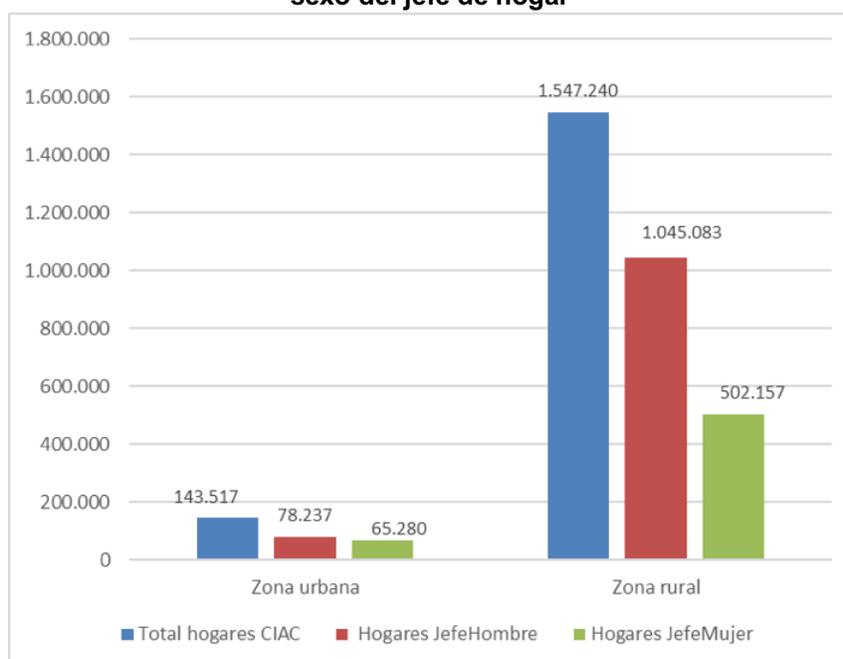
Cómo se observa en la gráfica anterior, de las aproximadamente 5'317.525 personas que componen los hogares que cocinan con leña u otros CIAC, se estima que cerca del 34% (1'809.621 personas) estarían en el rango de primera infancia, infantes y adolescentes, de los cuales 5% (265.864 personas) corresponde a población de la primera infancia, mientras que cerca del 12% (678.159 personas) corresponden a población mayor de 60 años. En

otras palabras, cerca del 46% de la población que componen los hogares que cocinan con leña u otros CIAC, corresponde a población sujeta de especial protección.²

2.2 Composición de los hogares de los hogares que usan leña o CIAC

En cuanto a la composición de los hogares que utilizan leña u otros combustibles de uso ineficiente y altamente contaminante para la cocción de alimentos, y de acuerdo a la ECV (DANE, 2021), es de señalar que predominan las familias con jefatura masculina tanto en las zonas urbanas como en las zonas rurales; no obstante se destaca un número significativo de hogares con jefatura femenina en la zona rural (502.157), es decir el 32,5% del total de los hogares ubicados en zonas rurales, mientras que en las zonas urbanas la jefatura femenina corresponde al 45,5% del total de hogares (65.280), tal como se aprecia en la Gráfica 6.

Gráfica 6. Número de hogares que cocinan con leña o CIAC, según zona urbana y rural por sexo del jefe de hogar

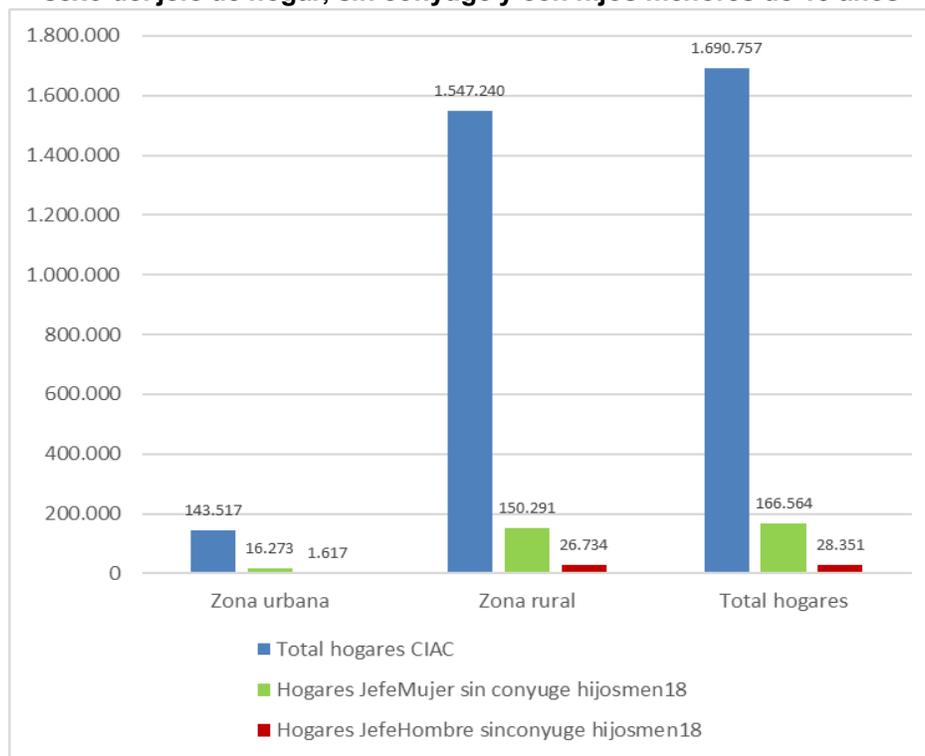


Fuente: DANE, ECV 2021

Cerca del 12% de los hogares que cocinan con leña u otros CIAC (aproximadamente 194.915) son hogares cuyo jefe(a) no tiene cónyuge, pero sí hijos menores de edad a su cargo. Del total de los hogares que se encuentran en esta condición, el 91% se ubica en las zonas rurales y el 9% en las zonas urbanas. Cerca del 85,5% de hogares sin cónyuge y con hijos menores de edad, corresponde a hogares con jefatura femenina (166.564 hogares), tanto en las cabeceras urbanas como en las zonas rurales (ver Gráfica 7).

² Constitución Política de Colombia, Artículo 13.

Gráfica 7. Número de hogares que cocinan con leña o CIAC según zona urbana y rural, por sexo del jefe de hogar, sin cónyuge y con hijos menores de 18 años



Fuente: DANE, ECV 2021

En resumen, la mayoría de los hogares que utilizan leña u otros energéticos de uso ineficiente para cocción de alimentos, están constituidos por población campesina, ubicada en las zonas rurales y en menor proporción en zonas urbanas; aunque predominan los hogares con jefatura masculina, se destaca una participación importante de hogares con mujeres cabeza de familia y con hijos menores de edad, tanto en zonas urbanas como rurales (ver Tabla 1).

Tabla 1. Hogares por jefatura (masculina o femenina) sin cónyuge y con hijos menores

Zona	Hogares CIAC	Hogares Jefe Hombre	Hogares Jefe Mujer	Total hogares CIAC sin cónyuge hijos men18	Hogares Jefe Mujer sin cónyuge hijos men18	Hogares Jefe Hombre sin cónyuge hijos men18
Urbano	143.517	78.237	65.280	17.890	16.273	1.617
Rural	1.547.240	1.045.083	502.157	177.025	150.291	26.734
Total	1.690.757	1.123.320	567.437	194.915	166.564	28.351

Fuente: DANE, ECV 2021

2.3 Hogares étnicos

Del total de hogares que usan CIAC, según las cifras de la ECV (DANE 2021), el 29,76% se reconoce perteneciente alguna de las cinco etnias existentes en Colombia: indígenas, negro(a)/mulato(a)/afrodescendiente, afrocolombiano(a), gitanos, palenqueros de San Basilio y raizales del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, en tanto que el restante 70,24% de los hogares se asume no perteneciente a ningún grupo étnico. Entre las características de estos grupos étnicos, se halla la prevalencia y protección de sus tradiciones, así como la existencia de un fuerte vínculo con el territorio que habitan. Ver Tabla 2.

Tabla 2. Participación de hogares étnicos según zona urbana y rural

Etnia	Total	%	Urbano	%	Rural	%
Gitano/a (Rom)	403	0,08	106	26,28	297	73,72
Indígena	345	68,54	13.955	4,05	330.927	95,95
Negro/a, mulato/a, afrodescendiente, afrocolombiano/a	157.448	31,29	21.626	13,74	135.822	86,26
Palenquero/a de San Basilio	414	0,08	0	0,00	414	100
Raizal del archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina	37	0,01	25	67,85	12	32,15
Total	503.185	100	35.712	7,10	467.472	92,90

Fuente: DANE, ECV 2021

Es de resaltar que de los aproximadamente 503.185 hogares étnicos que consumen CIAC para cocinar sus alimentos, el 92,9% se ubica en las zonas rurales y el 7,1 % en las zonas urbanas. Así mismo, dentro de este grupo predominan los hogares indígenas con una participación del 68,54% y negro(a)/mulato(a)/afrodescendiente, con una participación del 31,29%, mientras que los hogares gitanos, palenqueros y raizales en conjunto representan apenas el 0,17 % del total de los hogares étnicos en correspondencia con su tamaño poblacional (ver Tabla 2).

Los departamentos con el mayor número de hogares étnicos que usan leña y otros CIAC para cocinar son: La Guajira (24%), Cauca (16%), Chocó (8%), Córdoba (7%) y Nariño (7%); mientras que los departamentos que registran mayor número de etnias, corresponden a Atlántico y Caquetá con cuatro grupos étnicos cada uno y, Bolívar, Córdoba, Guaviare Vaupés y Vichada cada uno con tres grupos étnicos. En la Tabla 3 se presenta la distribución de los hogares indígenas y negros/afrodescendientes por departamento.

Tabla 3. Número de hogares indígenas y afrodescendientes por departamento según zona urbana y rural

Departamentos	Hogares indígenas CIAC		Total hogares indígenas	Hogares Negro/ afrodescendientes CIAC		Total hogares Negro/ afrodescendientes
	Cabecera	Rural disperso		Cabecera	Rural disperso	
La Guajira	4.290	110.768	115.058		19	19
Cauca	1.119	53.985	55.104		19.739	19.739

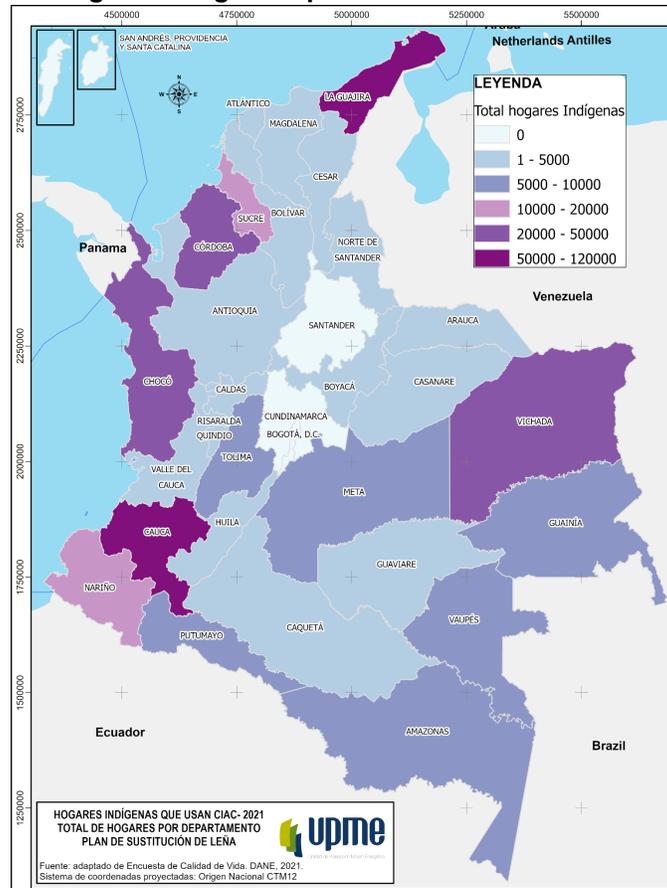
Departamentos	Hogares indígenas CIAC		Total hogares indígenas	Hogares Negro/ afrodescendientes CIAC		Total hogares Negro/ afrodescendientes
	Cabecera	Rural disperso		Cabecera	Rural disperso	
Córdoba	587	27.140	27.726		197	197
Vichada	643	26.321	26.964	1.928	829	2.757
Chocó	1.573	23.038	24.611	6.921	19.889	26.810
Nariño		17.868	17.868			
Sucre	181	10.472	10.653		206	206
Vaupés	1.192	7.808	9.000		43	43
Guainía	1.114	7.201	8.316			
Tolima	98	7.694	7.792	1.049	23.744	24.792
Amazonas	1.077	6.541	7.617	841	6.334	7.175
Putumayo	180	6.176	6.356	1.471	16.310	17.781
Meta	224	4.982	5.206	2.626	7.111	9.737
Antioquia		4.314	4.314		8	8
Risaralda		3.813	3.813	21	237	258
Cesar		2.845	2.845	214	103	317
Valle del Cauca		2.652	2.652	784	3.110	3.895
Huila	77	2.300	2.377	165	2.125	2.290
Magdalena	1.448	878	2.327		31	31
Caquetá		1.598	1.598	1.289	17.847	19.137
Guaviare	132	1.151	1.283		164	164
Caldas		365	365		969	969
Quindío		241	241			
Norte de Santander		214	214		19	19
Casanare	21	173	194		346	346
Atlántico		133	133	3.169	10.563	13.732
Arauca		116	116		126	126
Bolívar		103	103	1.136	5.746	6.882
Boyacá		38	38	5	6	11
Santander				7		7
Total general	13.955	330.927	344.883	21.626	135.822	157.448

Fuente: DANE, ECV 2021

Los 344.883 hogares indígenas que se estima siguen usando leña u otros CIAC para cocinar, se encuentran dispersos en 29 de los 32 departamentos del país, siendo La Guajira y Cauca los que más hogares concentran esta condición, con el 33% y 16% respectivamente, seguidos de Córdoba (8%), Vichada (8%) Chocó (7%), Nariño (5%), Sucre (3%), Vaupés (3%), Guainía (2%), Amazonas (2%) y Putumayo (2%). Los

departamentos que no registran hogares étnicos que usan CIAC para cocinar son: Santander, Archipiélago de San Andrés, y Cundinamarca incluida Bogotá (ver Figura 2).

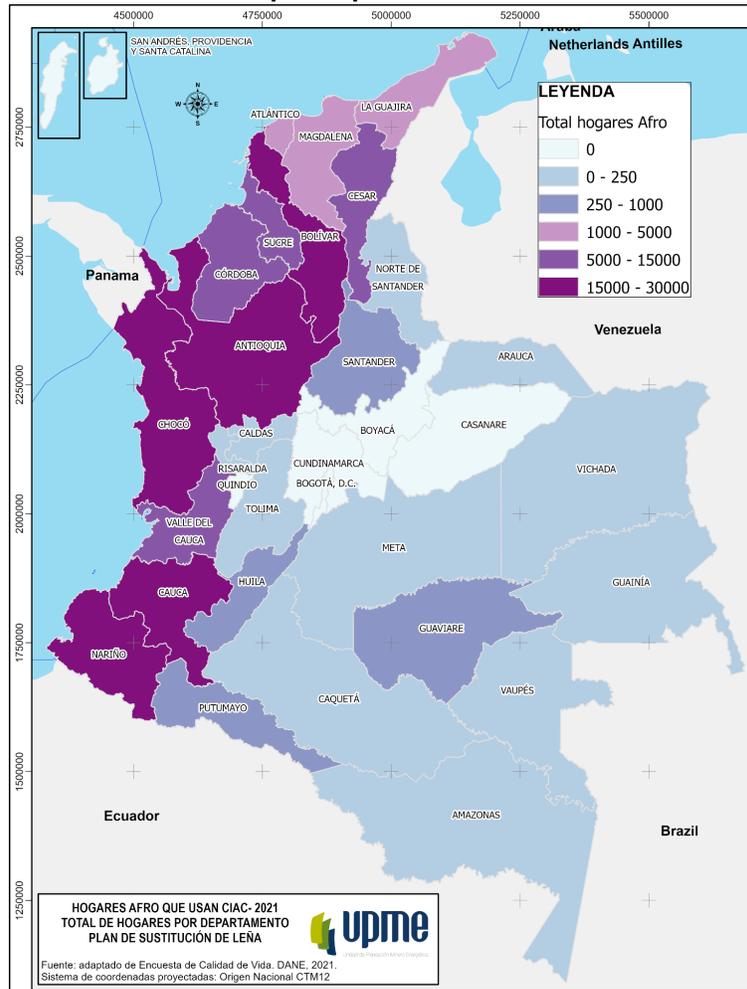
Figura 2. Número de hogares indígenas que cocinan con leña o CIAC por departamento



Fuente: DANE, ECV 2021

En el mismo sentido, los 157.448 hogares de comunidades negras afrodescendientes que usan leña u otros CIAC para cocinar se encuentran localizados en 27 de los 32 departamentos del país, concentrándose el 17% en Bolívar y 16% en Cauca respectivamente, seguidos de Antioquia (13%), Nariño (12%), Chocó (11%), Sucre (9%), Córdoba (6%), Cesar (5%), Valle del Cauca (4%), La Guajira (2%), Atlántico (2%), Magdalena (1%). Los departamentos de Boyacá, Casanare y Quindío no registran hogares afrodescendientes que usan leña u otros CIAC (ver Figura 3).

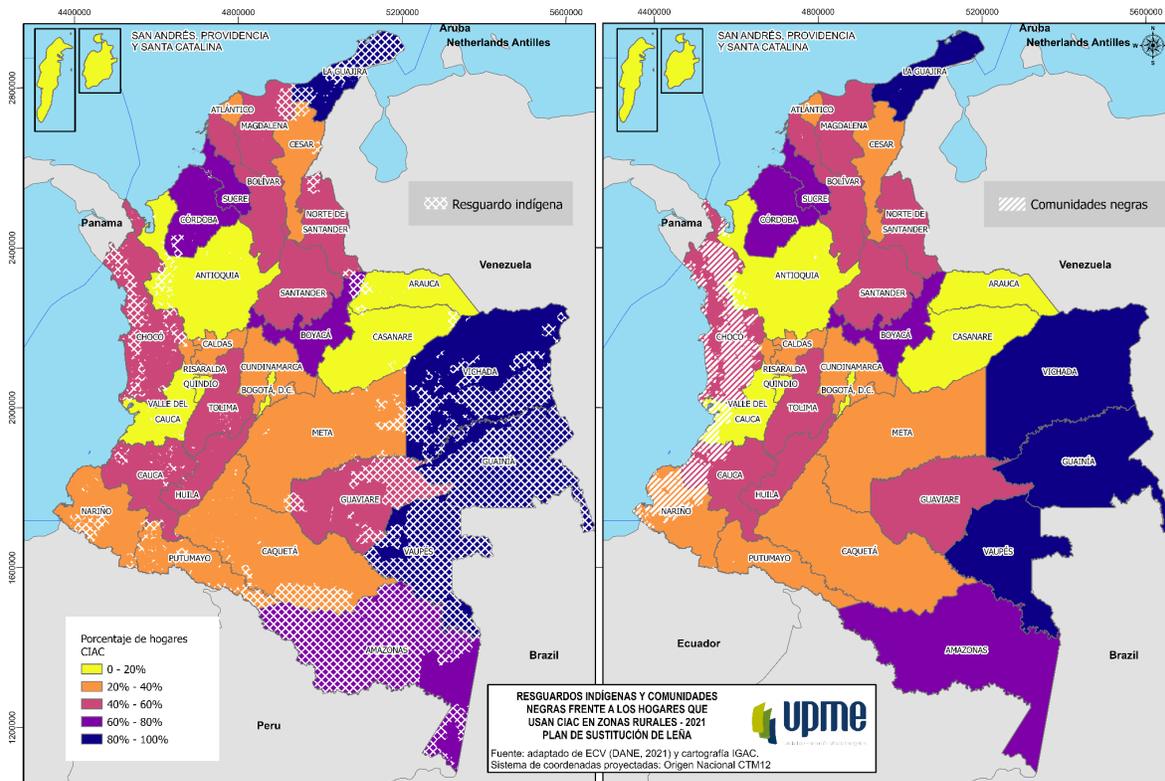
Figura 3. Número de hogares afrodescendientes que cocinan con leña o CIAC por departamento



Fuente: DANE, ECV 2021

De otro lado, al cruzar la información sobre el porcentaje de hogares por departamento que consumen leña u otros CIAC para cocinar con la información sobre la localización de comunidades étnicas, se encuentra cierta coincidencia en aquellas zonas donde hay presencia de comunidades indígenas y que a la vez registran un alto porcentaje de hogares (superiores al 80%) que usan CIAC para cocinar. Esta misma comparación para el caso de las comunidades negras/afrodescendientes indica que su ubicación coincide con los departamentos del país en los cuales se registra entre el 40 y 60% de hogares rurales que usan leña u otros CIAC para cocinar. Este cruce de información se aprecia en la Figura 4.

Figura 4. Resguardos indígenas y comunidades negras frente al porcentaje de hogares rurales por departamento que cocinan con CIAC



Fuente: DANE, ECV 2021

2.4 Aspectos culturales y de género

La persistencia del uso de leña en los hogares colombianos mayormente tiene que ver con limitaciones de acceso a nuevas alternativas o ingresos reducidos de las familias para adquirir una nueva tecnología. Las mujeres en Colombia siguen utilizando leña como energético, ya sea por razones económicas, culturales o de desconocimiento de las consecuencias de su uso, hecho que las sigue enfermando no solo a ellas sino a los integrantes de su familia.

En atención a la diversidad cultural y de grupos poblacionales de los hogares que aún usan leña u otros CIAC para cocinar, predominantemente campesinos, indígenas y negro/afrodescendientes, así como a su ubicación principalmente en las zonas rurales del país, este ítem ilustra aquellas características culturales que pueden ser relevantes para el diseño e implementación de los programas de sustitución de leña, de cara a la apropiación social de las alternativas propuestas para cada región.

Estos aspectos culturales y de género, están asociados a las formas de organización social, su relación con el entorno natural, y el rol de la mujer rural en la distribución de las

actividades domésticas del hogar. Si bien estas características son transversales a todos los grupos poblacionales del país, al interior de cada grupo también se presentan diferencias significativas con ocasión de las particularidades geográficas y ambientales propias de cada región, que les determinan o definen culturalmente. El conocimiento y comprensión del entorno y dinámicas culturales de los hogares campesinos, indígenas y afrodescendientes, asociadas al uso ineficiente de combustibles, amerita una mayor investigación.

2.4.1 Dinámica de los hogares campesinos

La comprensión de las dinámicas culturales los hogares campesinos que usan leña u otros CIAC para cocinar, pasa por considerar sus formas de producción basada en la familia como unidad productiva y base de su organización social, sus identidades y arraigos, concepciones y conocimientos, en estrecho vínculo con la tierra, la naturaleza y los recursos naturales. Estos conocimientos sobre el entorno se expresan en diversas prácticas culturales tales como “(...) interpretación del clima, manejos del tiempo, celebración de festividades, formas de trabajo colectivas, prácticas culinarias, prácticas de conservación de la naturaleza y de la biodiversidad, así como en modos de intercambio y comercialización.” (ICANH, 2018).

La familia campesina por su forma de organización social en torno a la producción familiar, conserva las formas tradicionales en la distribución de las actividades domésticas, donde el papel de las mujeres es fundamental en la reproducción del campesinado y protección de su familia y en el desarrollo de la economía del hogar, los cuales no son reconocidos ni remunerados económicamente: “Los miembros del hogar campesino, en especial las mujeres, realizan labores productivas, domésticas y de cuidado no remuneradas, que son esenciales para la reproducción de las familias y las comunidades, así como para la generación de riqueza en el país.” (ICANH, 2018)

En consecuencia, las relaciones de arraigo de las comunidades campesinas están ligadas a las prácticas productivas, familiares, sociales, culturales y ambientales o ecológicas, que se configuran diferencialmente según las regiones o territorios que habitan. Estos aspectos socioculturales que diferencian al campesinado como actor social frente a otros actores o sectores sociales, plantea la necesidad del enfoque diferencial en la formulación de los programas integrales de sustitución de leña, en línea con las políticas públicas de desarrollo rural integral que adelanta el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

2.4.2 Hogares indígenas y afrodescendientes

Entre las principales formas de organización social de las poblaciones indígenas, se hallan las parcialidades y/o comunidades indígenas reconocidas por el estado Colombiano, como un conjunto de familias que comparten identidades, valores, usos y costumbres propios de su cultura, formas de gobierno, gestión y control social y/o sistemas normativos, lo que las diferencia significativamente de otras comunidades étnicas y de otros grupos o poblacionales, independientemente de las formas de tenencia de la propiedad colectiva, es decir, si cuentan o no con resguardo indígena (Decreto 2164 de 1995).

El Decreto 2164 de 1995 en su Artículo 21³ señala que “Los resguardos son una institución legal y sociopolítica de carácter especial, conformada por una o más comunidades indígenas, que con un título de propiedad colectiva que goza de las garantías de la propiedad privada, poseen su territorio y se rigen para el manejo de éste y su vida interna por una organización autónoma amparada por el fuero indígena y su sistema normativo propio.” Es así como los resguardos indígenas son constituidos a favor de las comunidades indígenas conforme a los artículos 63 y 329 de la Constitución Política, con carácter de inalienables, imprescriptibles e inembargables.

En lo correspondiente a la población afrodescendiente y conforme a la Ley 70 de 1993, las Comunidades Negras se constituyen Consejos Comunitarios con propiedad colectiva y funciones para “(...) delimitar y asignar áreas al interior de las tierras adjudicadas; velar por la conservación y protección de los derechos de la propiedad colectiva, la preservación de la identidad cultural, el aprovechamiento y la conservación de los recursos naturales.”

En consecuencia, el Estado Colombiano reconoce y protege las comunidades étnicas, sus territorios colectivos, tradiciones usos y costumbres, y en tal sentido estableció los parámetros legales y los canales institucionales para que los diferentes grupos étnicos puedan participar en las decisiones que les afecte cultural, territorial, político y/o económicamente.⁴

En virtud de lo anterior, el diseño e implementación de los programas de sustitución de leña, incluye el enfoque diferencial étnico, consistente en la identificación y trato diferencial a las comunidades y territorios étnicos, que aún usan leña u otros CIAC para cocción de alimentos, en consideración a las particularidades en sus diversas formas de organización social, sus usos y costumbres, y las formas de gobierno y autonomía propia.

2.4.3 Aspectos culturales de los hogares campesinos, indígenas y afrodescendientes, asociados al uso de leña para la cocción de alimentos

La consultoría 031 de 2019 desarrollada para la UPME por el Consorcio Estrategia Rural Sostenible, como insumo para la formulación del presente plan, a través de los talleres y visitas de campo a varias regiones del país, permitió evidenciar múltiples aspectos de índole cultural y tradicional que inciden en el uso de leña para cocinar en Colombia. Se encontró que las familias que aún cocinan con leña consideran que preparar los alimentos con este energético les proporciona un sabor particular a las preparaciones que gustan y, en muchas ocasiones, es un elemento que determina la elección de los platos.

2.4.3.1 Cocción tradicional con leña

En la tradición del uso de leña, Singer señala que “(..)la leña es la fuente más antigua de calor utilizada por el hombre, lo que quizás se debe al hecho de que es mucho más

³ Este Decreto reglamenta en parte el Capítulo XIV de la Ley 160 de 1994 sobre titulación de tierras de comunidades indígenas en constitución, reestructuración, ampliación y saneamiento de los resguardos indígenas en Colombia.

⁴ Constitución Política de 1991 (Art. 7), Ley 21 de 1991, Convenio 169 Organización Internacional del Trabajo – OIT

accesible que otros combustibles y a que prende fácilmente. A esa accesibilidad se debe el que aún hoy día se siga quemando en hogares primitivos de acuerdo con métodos tradicionales”⁵

La consultoría también evidenció que, en las relaciones sociales, evidentes en las casas campesinas, la visita se realiza muchas veces en la cocina por ser el sitio más acogedor, fenómeno visualizado en las cocinas principalmente de Cundinamarca, Boyacá y Santander, ya que se asocia con la calefacción de las viviendas.

2.4.3.2 Culinaria colombiana

En cuanto a la culinaria colombiana, se debe reconocer que la cocina ha estado relacionada con una tradición cultural y es tan variada como la diversidad del territorio nacional. De acuerdo con lo consignado en el “Gran Libro de la Cocina Colombiana”, financiado por el Ministerio de Cultura y escrito por Carlos Ordoñez Caicedo, la cocina colombiana revela una gran combinación de culturas que se encuentran presentes en multitud de platos típicos. “Viejas y nobles fuentes revelan los platos combinados: los cocidos de chuguas, cubios, hibas que espesan las mazamoras boyacenses tienen un claro sabor indígena. Los de la Costa responden casi todos a las mejores recetas de la cocina caribeña y la presencia de España salta aquí y allá en el secreto para un dulce de almíbar, el punto para el tostado de la lechona o el inequívoco parentesco entre el cocido madrileño y nuestro clásico puchero”⁶

Hacer este recorrido por la cocina colombiana permite evidenciar la gran variedad de sus platos, determinada en especial por la variedad de climas debido a los pisos térmicos del país, estableciendo los cultivos y variedad de especies animales y vegetales disponibles en las diferentes zonas, que han compuesto por años la alimentación de las poblaciones colombianas. Esto demuestra lo arraigadas que aún se encuentran las preparaciones de platos típicos en las diferentes regiones; por tanto, se hace necesario, a la hora de diseñar programas de sustitución de leña, tener en cuenta esta variedad, identificando niveles de cocción, nivel calórico requerido, tiempos de cocción, entre otros, que posibilite que las familias sigan conservando sus hábitos alimenticios y se reconozca la riqueza cultural existente.

2.4.3.3 Fogones tradicionales

Los resultados de la consultoría 031 de 2019 desarrollada para la UPME por el Consorcio Estrategia Rural Sostenible, también permitió caracterizar los fogones tradicionales utilizados por las comunidades rurales en diversas regiones del país. Se pudo evidenciar que existen diferentes prototipos diseñados de acuerdo con las realidades, condiciones y necesidades de cada región. Estas variaciones son importantes a la hora de pensar en estufas o estrategias de sustitución dado que implica la construcción de tecnologías

⁵ Citado por Mejía Barragán, Fabiola. Implicaciones ambientales del uso de leña como combustible doméstico en la zona rural de Usme. Trabajo de Grado Maestría Medio ambiente y desarrollo. Universidad Nacional de Colombia.

⁶ Ordoñez Caicedo, Carlos. El gran libro de la cocina colombiana. Tomo 9. Ministerio de Cultura Colombia. Pág. 23.

diferentes y no una estándar. En la Tabla 4, se presenta algunos de los tipos de fogones identificados.

Tabla 4. Fogones tradicionales en diversas regiones de Colombia

TIPO DE FOGÓN	REGISTRO
<p>Fogón de tres piedras: este fogón es el más común y tradicional usado por los hogares. Se ubica sobre el piso y se encuentra en casi todas las zonas del país. En ocasiones se trata de un fogón permanente de uso diario, en especial en comunidades indígenas, y en otras ocasiones se usa en reuniones, asados, paseo de olla, para realizar preparaciones especiales como tamales, chicha, entre otros. Sin lugar a dudas, las comunidades en las cuales permanece el uso de estos fogones son aquellas que se encuentran en zonas de difícil acceso donde es difícil introducir una nueva tecnología para la cocción.</p>	 <p>Resguardo indígena de Val Hermana. Manaure.</p>
<p>Fogón alto: con una vocación más permanente, se construyen con materiales de fácil acceso como madera, barro, bareque, entre otros, y cuentan con estructuras en forma de mesa que solucionan el problema de tener que “acurrucarse” al momento de avivar la llama. Incorporan material alrededor del fogón, con el fin de evitar la pérdida de la llama.</p>	 <p>Comunidad Pijao Resguardo Hilarquito. Coyaima</p>
<p>Fogón leña en comunidades indígenas de Vaupés y en general de la amazonia colombiana: utilizado principalmente para la preparación del casabe, una especie de arepa a base de yuca brava o manioca, acompañante tradicional de todas las comidas. Está compuesto por una base hecha en bareque y un tarimón de forma circular. Es complemento del fogón de tres piedras adecuado presentado anteriormente.</p>	 <p>Comunidad de San Marcos de Fariña. Ubicada en zona rural de Mitú.</p>

TIPO DE FOGÓN	REGISTRO
<p>Fogón apoyado por el viento: utilizado en las comunidades indígenas Wayuu por las mujeres principalmente. Allí comentaron que ellas definen dónde ubicar el fogón, de acuerdo con su conocimiento sobre los vientos, siendo una de las dos razones por las cuales los fogones se ubican en lugares abiertos o semi- abiertos, para así evitar tener que acercarse para estar soplando y avivar el fogón. La otra razón tiene que ver con los niveles de calor de las viviendas que, de ubicarse el fogón en un lugar cerrado, el calor se vuelve insoportable. Son pequeñas modificaciones que deben tenerse en cuenta a la hora de pensar en la sustitución de la leña.</p>	 <p>Ranchería Alapale. Municipio Manaure</p>
<p>Fogón Binde de comején: es una “estufa” tradicional de la zona rural de Montería que consiste en un muro o mesón que da la altura, y uno o varios nidos de comején colocados sobre éste, que son utilizados como fogón. De esta manera, el fuego se concentra en el binde, que es resistente al calor y que funciona como aislante de la temperatura externa.</p>	 <p>Fogón blinde de comején. Zona rural de Montería</p>
<p>Estufa Mejorada: por años han sido construidas y perfeccionadas principalmente la Región Andina del país. Este tipo de estufa, que además de leña utiliza el carbón mineral, se encuentra en la mayoría de las cocinas campesinas de la región de Boyacá, Cundinamarca y Santander.</p>	 <p>Estufa mejorada en vivienda de Duitama</p>

Fuente: Imágenes Contrato 031 de 2019 UPME - Consorcio Estrategía Rural Sostenible

2.4.3.4 Uso de la leña para calefacción en los hogares

En una investigación realizada por Mejía (2011), sobre la determinación de las implicaciones ambientales del uso de leña como combustible doméstico en la zona rural de Usme en la ciudad de Bogotá, se identificó que las estufas de leña se utilizaban para cocinar en un 33%, para calefacción y cocina en un 56% y como medio de calefacción en un 11%. Sumados los dos últimos porcentajes, se concluye que el 67% de las familias reconoce el uso de leña para la calefacción de los hogares.⁷

⁷ Mejía Barragán, Fabiola. 2011. Implicaciones ambientales del uso de leña como combustible doméstico en la zona rural de Usme. Trabajo de Grado optar título de Magister en medio ambiente y desarrollo. Pág. 97.

En los departamentos de Cundinamarca y Boyacá se evidencia que, al utilizar la estufa como método de calefacción, el nivel de temperatura de las viviendas aumenta, lo que brinda una solución a los efectos del frío propios de la región del Altiplano cundiboyacense. De esta manera, la calefacción se convierte en un beneficio adicional que se desprende del uso de leña y que se convierte en un elemento a tener en cuenta en el plan de sustitución de este energético (Contrato UPME 031 de 2019).

2.4.3.5 Uso de la leña en rituales

En varias regiones del país se utiliza la leña para la producción del fuego como elemento fundamental en los rituales tradicionales de las comunidades indígenas. Es común encontrar que el fuego se usa bajo la creencia de que es un medio para la comunicación con dioses o entes superiores para interpretar lo que sucede en sus territorios. Un mito de origen del fuego de las comunidades indígenas Huitoto hace honor a este tipo de rituales. Se centra en la historia de una mujer fuego, quien trajo y mostró una llama a los niños de una familia para que pudieran preparar el casabe evitando que la yuca brava, base de la preparación, le hiciera daño a la salud de los pequeños⁸. De ahí el arraigo de la comunidad al fuego en su cosmovisión y la importancia de preparar el casabe como ritual en honor al fuego.

En el laboratorio de leña realizado en La Guajira en el marco del Contrato UPME 031 de 2019, por ejemplo, una mujer mayor indígena wayuu comentó que “en la noche apaga todas las luces y se sienta a contemplar el fuego, el cual le da ideas de combinación de colores e imágenes que puede incluir en las mochilas que elabora”. Reconocen el fuego como un sujeto que hace el papel de interlocutor para fomentar la creatividad en la elaboración de sus mochilas.

Un último elemento que mencionar alrededor de las tradiciones indígenas son las mingas, que consisten en una reunión en la que los habitantes de una comunidad indígena realizan una actividad o trabajo colectivo y posteriormente comparten una generosa comida organizada por ellos mismos. El fuego se percibe como un elemento central requerido, tanto para la preparación de alimentos como para la generación de espacios ancestrales. De esta manera, se realizan conversaciones o rituales teniendo como eje principal el fuego, con el fin de pedir permiso a la madre tierra para la siembra y preparación de sus cultivos y para la curación de semillas.

Para algunas comunidades afrocolombianas es muy importante el uso del fuego en sus celebraciones. Un ejemplo es el carnaval del fuego que se realiza en Tumaco una semana antes de iniciar la cuaresma, propio de su identidad cultural, en el que alaban al fuego y reivindican sus usos para rituales tradicionales (ver Fotografía 1).

⁸ Ministerio del Interior de Colombia. 2014. Mitos de origen de los pueblos indígenas de Colombia. Pág. 26.

Fotografía 1. Carnaval del Fuego - Tumaco



Fuente: Página web de la Alcaldía de Tumaco

Al igual que en los ejemplos mencionados, pueden existir muchos más a lo largo del territorio colombiano, donde es factible seguir encontrando significados y símbolos que se crean en relación con el fuego y que son fundamentales para modos de ser y estar con el mundo de las comunidades.

A manera de conclusión, se puede afirmar que los usos tradicionales de la leña como símbolo de fuego son de las costumbres más arraigadas en las comunidades, principalmente indígenas y afrocolombianas. Al hacer acercamiento y procesos de negociaciones con las comunidades, se debe mostrar respeto hacia sus creencias y evaluar finalmente si la frecuencia con la que se realizan estos rituales tiene efectos en su salud y si se está afectando sus condiciones de vida; de esta manera, se podrá identificar si definitivamente se requiere intervenir en estos escenarios, cuya complejidad es significativa y constituyen un tema de identidad cultural (Contrato UPME 031 se 2019).

2.5 Aspectos de salud asociados a la cocción con leña y otros CIAC

La combustión ineficiente de la leña y otros energéticos altamente contaminantes utilizados en la cocción doméstica de alimentos genera altos niveles de CO, CO₂, N₂O, NO_x, COV y material particulado. La inhalación permanente de los humos de la combustión es la causa de una gran variedad de enfermedades respiratorias y pulmonares en el sector rural, situación que se vuelve crítica especialmente en los climas fríos, donde las cocinas se localizan en habitáculos cerrados y la familia se ve expuesta en forma permanente a respirar el aire contaminado por los residuos de la combustión.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el acceso universal a soluciones no contaminantes para cocinar ayudaría a prevenir cerca de 3,8 millones de muertes prematuras por año, principalmente de mujeres y niños por la exposición a la contaminación

del aire en el interior de las viviendas.⁹ El mayor impacto derivado del uso de combustibles sólidos es la contaminación intramural de lo cual resultan afectados en particular las mujeres y los niños, ocasionando una amplia gama de impactos negativos para la salud, tales como infecciones agudas de las vías respiratorias inferiores, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, enfermedad pulmonar. cáncer, cataratas, accidente cerebrovascular y cardiopatía isquémica (OMS 2018).

La mayor amenaza del humo para la salud son las partículas finas, también llamadas PM2.5. Estas partículas microscópicas pueden entrar en los ojos y el sistema respiratorio, donde pueden causar ardor en los ojos, secreción nasal y enfermedades, como la bronquitis. Las partículas finas también pueden empeorar los síntomas del asma y desencadenar ataques cardíacos, derrames cerebrales, ritmos cardíacos irregulares e insuficiencia cardíaca, especialmente en personas que ya están en riesgo de estas afecciones.

En cuanto se refiere al impacto en salud pública la contaminación intramural derivada del uso de combustibles sólidos en Colombia tiene un impacto de grandes proporciones en la población más vulnerable y de menores ingresos. De acuerdo con los datos reportados por el Instituto Nacional de Salud en el décimo reporte sobre carga de enfermedad ambiental,¹⁰ los factores de riesgo ambiental causaron 17.549 muertes en el año 2016, de las cuales 15.681 fueron por aire de mala calidad. Estas exposiciones ambientales generaron una pérdida de 724 años de vida saludable por cada 100.000 colombianos. En especial por enfermedad isquémica del corazón (EIC) y enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) por mala calidad del aire (INS 2018).

El mismo estudio estimó también que la fracción atribuible de PM2,5 para EIC fue de 15,8% a nivel nacional, con los valores mayores de la fracción atribuible en Quindío (17,2%), Córdoba (17,2%) y Antioquia (17,1%). Específicamente la contaminación del aire intradomiciliario con PM2,5 (principal contaminante derivado al uso de leña) fue la responsable de cerca del 2,8% de las EIC registradas en el país, con valores atribuibles más altos en los departamentos de Chocó (8,5%), Cauca (8,3%) y Nariño (8,3%).

Es de anotar que hay una correspondencia entre los departamentos mencionados con mayores índices de EIC y aquellos identificados como los de mayor número de hogares consumidores de leña y otros CIAC para cocinar, como son Córdoba con 191.632 hogares, Cauca con 177.022 hogares, La Guajira con 133.203 hogares y Nariño con 112.713 hogares (ECV 2021, DANE).

Para el caso de las EPOC, el factor PM2,5 significó una fracción atribuible de 17,5%, con valores de 19,4% en Quindío, Risaralda, Bogotá, Córdoba y Santander. En cuanto a ozono se estimó una fracción atribuible de 5,6% y para contaminación del aire intradomiciliario de

⁹ IEA, IRENA, UNSD, World Bank, WHO. 2022. Tracking SDG 7: The Energy Progress Report. World Bank, Washington DC. © World Bank. Consultado desde: <https://trackingsdg7.esmap.org/>

¹⁰ Instituto Nacional de Salud, Observatorio Nacional de Salud, Carga de Enfermedad Ambiental; Décimo Informe Técnico Especial. Bogotá, D.C., 2018.

4,0%. La combinación de los tres factores equivale al 25,2% de la carga de enfermedad por EPOC en Colombia, en 2016.

El mismo estudio señala además que “Cuando se analiza la carga económica por factor de riesgo ambiental, la mayoría de la carga se produce por causas relacionadas con el aire, generando costos indirectos atribuibles de 451.862 millones de pesos (237.328 - 1.355.587). Entre estos factores de aire, la exposición a material particulado PM2,5 es la mayor responsable de la carga económica (..)”¹¹ En cuanto a mortalidad el estudio también determinó que los departamentos de Guainía, Chocó, La Guajira y Vichada son los territorios donde es mayor la fracción atribuible de las muertes asociada a los factores de riesgo ambiental estudiados (INS 2018)

En correspondencia con las cifras mencionadas en el párrafo anterior, vale la pena resaltar que los departamentos señalados coinciden con aquellos en los cuales hay altos porcentaje de hogares sobre el total departamental que consumen leña y otros combustibles considerados altamente contaminantes para cocinar, como son Vichada (73,2%), Guainía (61,8%), La Guajira (46,5%) y Chocó (24,8%), de acuerdo con los datos de la Encuesta Nacional de Calidad de Vida (DANE 2021).

Además de los impactos directos en salud señalados anteriormente, existen otros riesgos derivados de los altos consumos de leña, sobre los cuales no existen mediciones nacionales, como lo son las enfermedades asociadas a las inadecuadas posturas necesarias para cocinar, en muchos casos “acurrucados”, las largas distancias que los usuarios pobres deben recorrer cargando la leña, así como las quemaduras e incendios derivados del uso de madera, leña, kerosene, gasolina o residuos como combustible para cocinar. Es por ello que pensar en la sustitución de leña en el país es una tarea urgente, no solo porque evidencia rezagos en proceso de desarrollo rural, sino que además afecta la calidad de vida de las personas, especialmente de las mujeres, los niños y los adultos mayores, con graves efectos en la salud.

3. DIMENSIÓN ECONÓMICA

Continuando con el abordaje de las dimensiones contempladas en la metodología propuesta por la UPME para la incorporación del enfoque territorial en la planeación sectorial (UPME 2021), en esta sección se analizan los aspectos económicos de los hogares colombianos que hacen uso de leña y de otros combustibles ineficientes y altamente contaminantes (CIAC), para la cocción doméstica de sus alimentos.

3.1 Condiciones de pobreza de los hogares que cocinan con CIAC

En lo concerniente a las condiciones socioeconómicas de los hogares que cocinan con leña y otros CIAC, se consideran condiciones de pobreza a partir del análisis del Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) calculado por el DANE (2021), el cual recoge a su vez 15 indicadores relativos a privaciones o carencias de la población y de los hogares

¹¹ IBID, resumen ejecutivo, página 15.

colombianos, en cinco dimensiones a saber: condiciones educativas del hogar, condiciones de la niñez y la juventud, salud, trabajo, y servicios públicos domiciliarios y condiciones de las viviendas (ver Tabla 5).

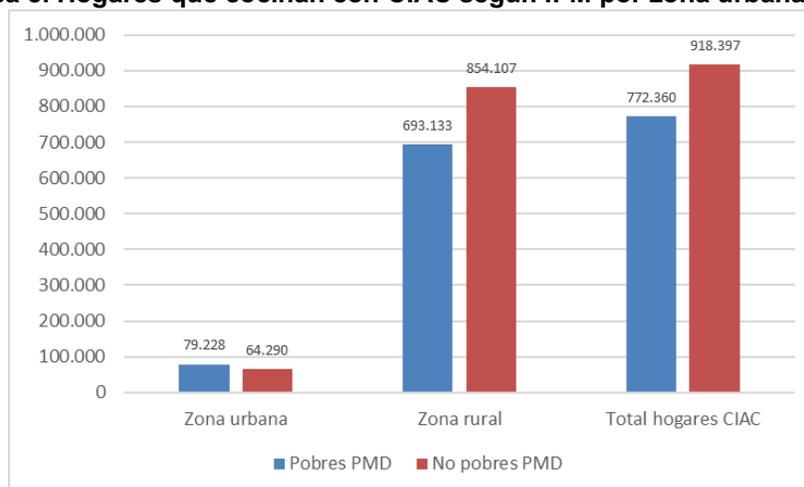
Tabla 5. Dimensiones e indicadores del IPM

Dimensiones IPM	Indicadores del IPM
Condiciones Educativas del Hogar	Logro Educativo, Analfabetismo
Condiciones de la niñez y juventud	Asistencia Escolar, Rezago Escolar, Acceso a servicios para el cuidado de la Primera Infancia, Trabajo Infantil
Trabajo	Desempleo de Larga Duración Empleo Formal
Salud	Aseguramiento en salud Acceso a servicio de salud dada una necesidad
Servicios públicos domiciliarios y condiciones de la Vivienda	Acceso a fuente de agua mejorada Eliminación de excretas Material de pisos Material paredes exteriores Hacinamiento crítico

Fuente: DANE 2021

De acuerdo con DANE (2021), de los hogares que cocinan con leña u otro CIAC, 772.360 (46%) son hogares en condiciones de pobreza multidimensional, toda vez que tienen privaciones entre el 33% y 81% del IPM, es decir presentan carencias entre 5 y 12 de los 15 indicadores que analiza IPM. Es de anotar que, según el indicador señalado, en la zona rural es mayor el número de hogares pobres multidimensionalmente, puesto que en éstas se estima un total de 693.133 hogares en condiciones de pobreza multidimensional, versus 79.228 hogares estimados para la zona urbana (ver Gráfica 8).

Gráfica 8. Hogares que cocinan con CIAC según IPM por zona urbana y rural

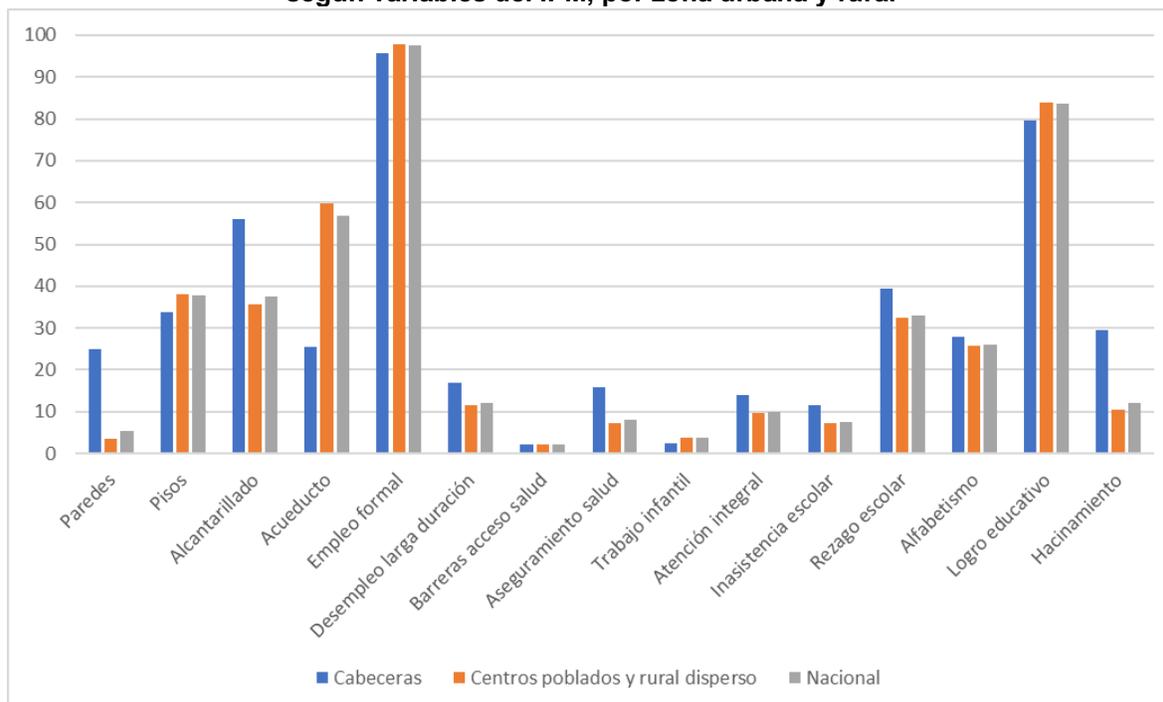


Fuente: DANE, ECV 2021

En el mismo sentido, los datos del DANE indican que del total de los hogares que usan CIAC, no tienen acceso a: empleo formal el 97,6%, logro educativo el 83,7%, y a fuente de

agua mejorada el 56,9%; correspondientes a las dimensiones de trabajo, educación y servicios públicos; estas privaciones se mantienen en el mismo orden de dimensiones, tanto para los hogares de las zonas rurales como para los hogares de las cabeceras urbanas (ver Gráfica 9).

Gráfica 9. Porcentaje de privaciones de los hogares que cocinan con leña u otros CIAC, según variables del IPM, por zona urbana y rural



Fuente: DANE, IPM - ECV 2021

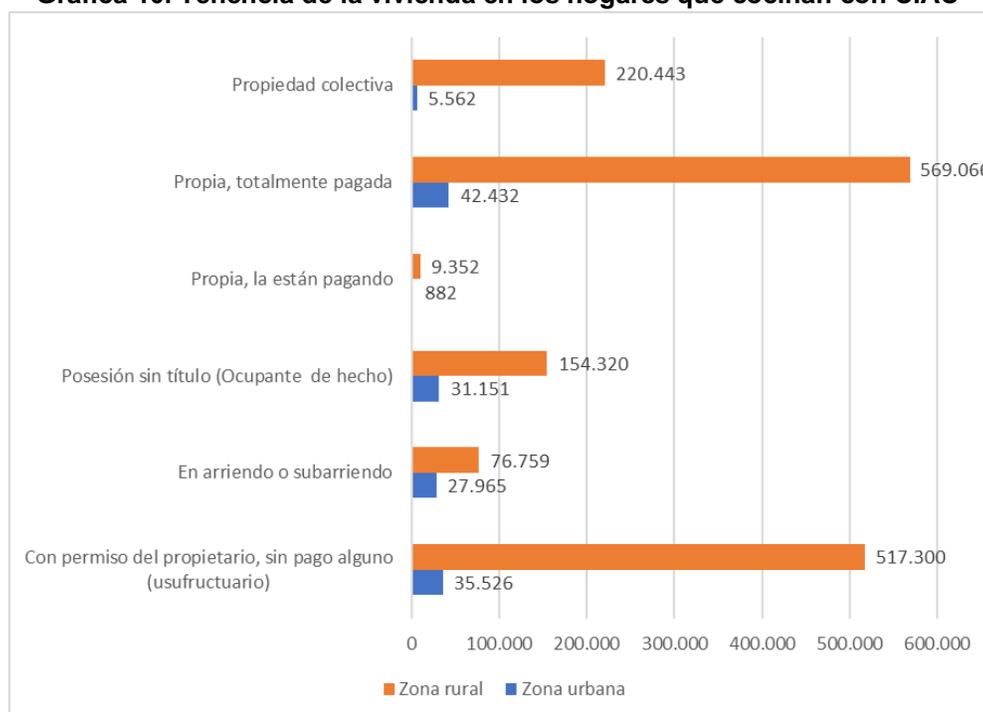
En cuanto al acceso a servicios públicos y a las condiciones de la vivienda, los indicadores del IPM señalan que el 56,9% de los hogares que usan CIAC no tienen acceso a acueducto, el 37,5% a alcantarillado, 37,8% de los hogares no tienen los pisos de sus viviendas en condiciones adecuadas, y el 12,2% se encuentran en condiciones de hacinamiento. En consecuencia, las privaciones en materia de acceso a fuente de agua mejorada, saneamiento básico y vivienda digna, ilustran las condiciones de pobreza de los hogares que preparan sus alimentos con leña y otros combustibles de uso ineficiente y altamente contaminantes, tanto en las zonas rurales como urbanas; en estas últimas, el indicador más alto corresponde al 4,8% de los hogares con privaciones en acceso a eliminación de excretas de forma adecuada.

Es de anotar también que según la ECV (DANE 2021), cerca del 80,17% de los hogares que cocinan con leña u otros CIAC, es decir alrededor de 1'355.424 hogares, cuentan con acceso al servicio de energía eléctrica, mientras que el 18,57% de dichos hogares, alrededor de 313.894, cuentan con acceso a gas combustible, ya sea través de redes o a cilindros de GLP.

3.2 Formas de tenencia de la vivienda de los hogares que cocinan con CIAC

Entre las formas de tenencia de la vivienda de los hogares que utilizan combustibles de uso ineficiente y altamente contaminante para cocinar predomina la propiedad privada, en usufructo y posesión sin título u ocupante de hecho (ver Gráfica 10). Dado que la mayoría de los hogares se ubican en las zonas rurales, es de señalar que solo el 34% de estos hogares son propietarios de las viviendas que habitan, el 31% se halla en condición de usufructo, el 13% de los hogares en calidad de propiedad colectiva y el 9% se reconoce como ocupantes de hecho o en posesión sin título. La propiedad colectiva incluye los territorios de comunidades étnicas como resguardos indígenas y consejos comunitarios titulados.

Gráfica 10. Tenencia de la vivienda en los hogares que cocinan con CIAC



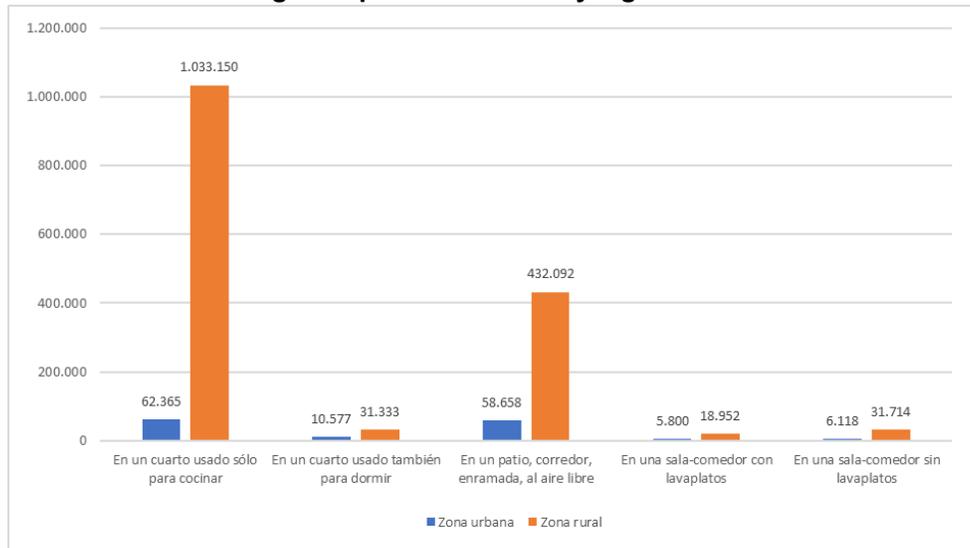
Fuente: DANE, ECV 2021

3.3 Lugar de la vivienda destinado para cocinar en hogares que utilizan CIAC

En relación con el lugar donde se preparan los alimentos por parte de los hogares que cocinan con leña u otros CIAC, la ECV (DANE 2021) evidenció que el 64,8% del total de hogares (1'033.150 hogares rurales y 62.365 hogares urbanos) preparan sus alimentos en un cuarto destinado solo para cocinar, mientras que un 29,02% (432.092 hogares rurales y 58.658 hogares urbanos) lo hacen en un patio, corredor, enramada o al aire libre (ver Gráfica 11).

En el mismo sentido, se evidenció que el 2,48% de dicho total de hogares (31.333 hogares rurales y 10.577 hogares urbanos) cocinan leña u otro CIAC en el mismo cuarto utilizado también para dormir, conllevando a condiciones de mayor exposición a la salud.

Gráfica 11. Número de hogares que utilizan CIAC y lugar de la vivienda donde cocinan

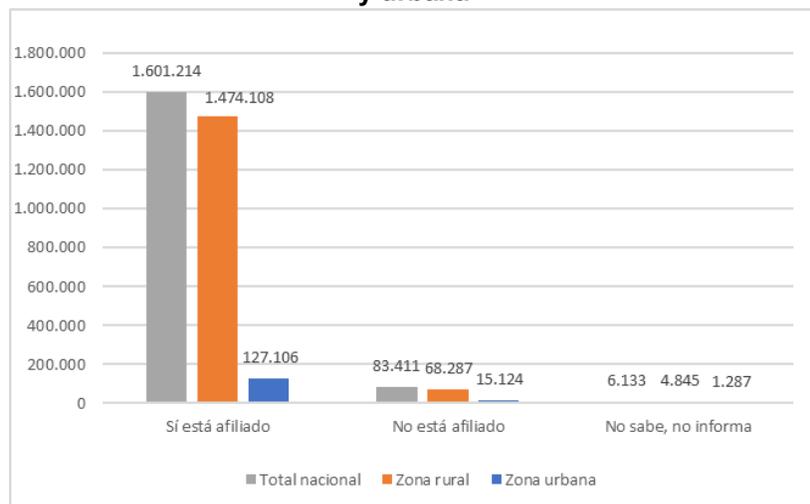


Fuente: DANE, ECV 2021

3.4 Condiciones asociadas al acceso a los servicios de salud

De acuerdo con la ECV, 2021, del total de los hogares que usan combustibles ineficientes y altamente contaminantes, el 95% (1'601.214 hogares) aproximadamente estarían afiliados en calidad de cotizantes o beneficiarios del Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS), a través de una entidad promotora de salud del régimen contributivo o solidario (ver Gráfica 12).

Gráfica 12. Número de hogares que cocinan con CIAC afiliados al SGSSS, según zona rural y urbana



Fuente: DANE, ECV 2021

En lo relativo al tipo de régimen de seguridad social en salud en el que se encuentran afiliados los hogares que hacen uso ineficiente de combustibles para cocinar, la ECV 2021 indica que alrededor de 73.451 hogares (4,3%) están afiliados en el régimen contributivo, 4.885 hogares (0,3%) cuentan con régimen especial y el grueso de los hogares, aproximadamente 1.521.581 (90%) estarían afiliados al régimen subsidiado.

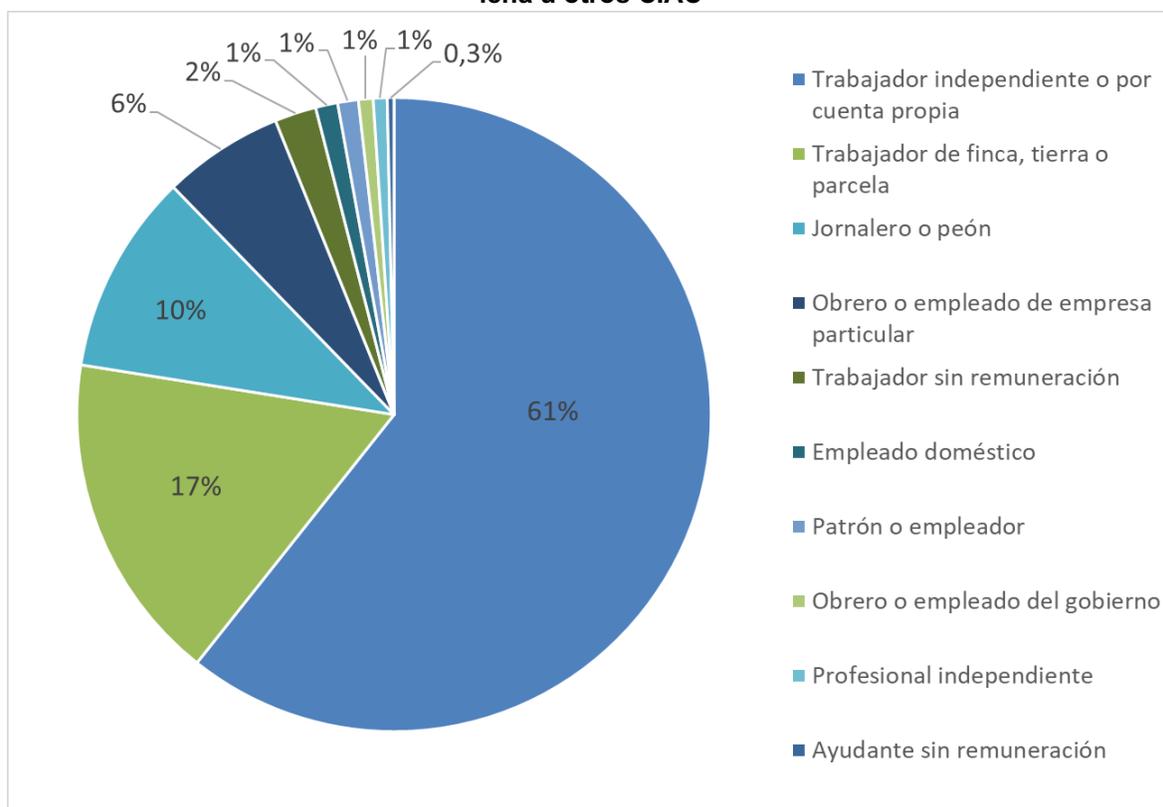
3.5 Empleo y paridad de género en aspectos laborales relacionados con los hogares que cocinan con leña u otros CIAC

El empleo en el sector rural colombiano se divide entre aquellos que trabajan por cuenta propia, los empleados particulares, los jornaleros y los peones, entre otros, siendo el sector agropecuario el de mayor relevancia debido a su alta participación en la generación de empleo; en el caso de los hogares que utilizan leña y otros CIAC para cocinar, el 91,51% (alrededor de 1.547.240 hogares) se ubican en las zonas rurales del país, consideradas estas como centros poblados, inspecciones de policía o corregimientos o área rural dispersa; de estos hogares rurales alrededor de 1.380.000 se auto consideran campesinos (DANE ECV 2021).

En este sentido se considera que los hogares que cocinan con CIAC hacen parte de la dinámica del empleo en el sector rural colombiano, por lo que se calcula que de un total estimado de 5.317.00 individuos que pertenecen a los hogares que cocinan con combustibles altamente contaminantes, alrededor de 2.833.000 son trabajadores del sector rural. Así mismo se estima que de este último grupo de trabajadores, cerca del 61% es trabajador por cuenta propia, 17% es trabajador de finca, tierra o parcela, 10% es jornalero y el 12% se dedica a otras labores (ver Gráfica 13); estos resultados son consistentes tanto con las cifras del IPM (DANE 2021), que permiten estimar la informalidad laboral de los hogares CIAC en cerca del 97,6%, así como con otros estudios realizados acerca del

empleo en el sector rural colombiano, en los cuales se evidencia la baja calidad de los mismos dadas las condiciones de alta informalidad que los caracterizan (BANREP 2019).

Gráfica 13. Tipos de empleo de trabajadores que hacen parte de hogares que cocinan con leña u otros CIAC



Fuente: DANE, ECV 2021

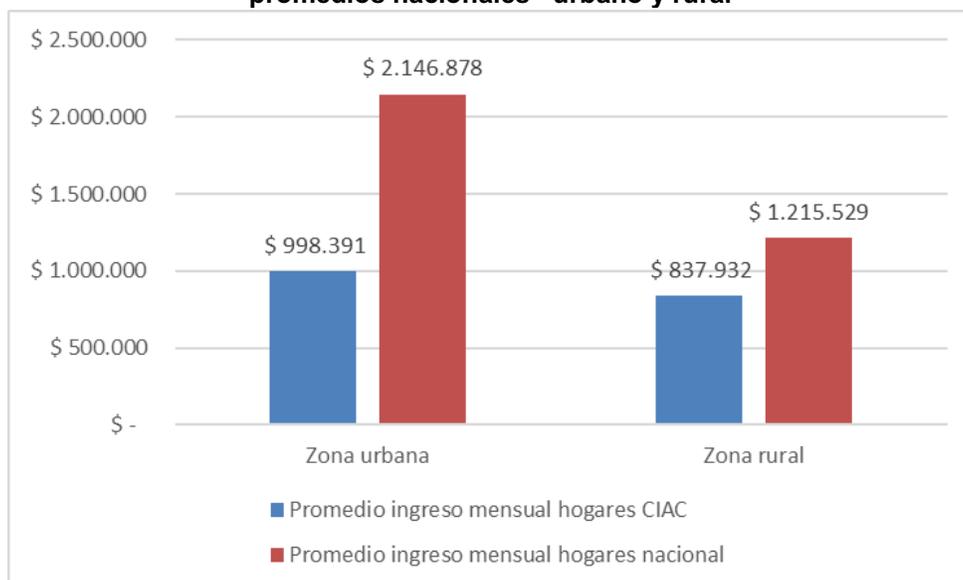
Con respecto a la paridad de género en aspectos laborales los datos no son consistentes; sin embargo, se deduce que el comportamiento para los hogares CIAC sea equivalente al del sector rural colombiano, en donde la brecha hombre-mujer en participación laboral se ha ido cerrando entre 2010 y 2019 pero sigue siendo muy alta; la tasa de ocupación de las mujeres que viven en las zonas rurales de Colombia es de 51.3% y en América Latina este número cae a 46.8% (BANREP 2019)

Por otro lado, en cuanto a la información sobre desempleo, entendido como la cantidad de personas dispuestas a trabajar, debido a la precariedad de los datos, no es posible calcular una tasa de desempleo; sin embargo según la información de la ECV 2021 del DANE se calcula que aproximadamente 106.000 personas de los hogares CIAC se encuentran en búsqueda de trabajo; sin embargo, vale la pena recordar que debido a la alta informalidad laboral, esta cifra no dice mucho respecto al comportamiento del mercado laboral en el sector rural colombiano para los hogares que cocinan con leña u otros combustibles altamente contaminantes.

3.6 Ingresos de los hogares que cocinan con leña u otro CIAC

De acuerdo con la ECV (DANE 2021), el promedio de ingresos mensuales de los hogares que utilizan leña u otros combustibles de uso ineficiente para cocinar es notablemente inferior a los promedios nacionales, tanto en las zonas rurales como en las urbanas, e incluso inferior al salario mínimo mensual establecido por el Gobierno Nacional que para el mismo año fue de \$1'014.980, con el subsidio de transporte incluido.

Gráfica 14. Comparativo de ingresos mensuales de hogares que cocinan con CIAC versus promedios nacionales - urbano y rural



Fuente: DANE ECV, 2022

Como se aprecia en la Gráfica 14, para el caso de los hogares que cocinan con CIAC en las zonas urbanas, el ingreso promedio registrado en el año 2021 fue de \$998.391, valor que se encuentra muy por debajo del promedio nacional registrado para el mismo año en las zonas urbanas, que alcanzó un valor de \$2'146.878; por su parte, los hogares rurales que cocinan con CIAC percibieron ingresos promedio de \$837.932, mientras que en promedio los hogares rurales del país recibieron ingresos promedio de \$1'215.529 durante el mismo año.

3.7 Capacidad de pago de los hogares que cocinan con leña u otros CIAC

La capacidad de pago es una de las variables importantes para caracterizar socioeconómicamente a los hogares CIAC y resulta ser el determinante principal a tener en cuenta en la sustitución del uso de leña para cocción por energéticos menos contaminantes.

Según los resultados de la más reciente ECV (DANE 2021), cerca de un millón seiscientos mil hogares que utilizan leña y otros combustibles de uso ineficiente para cocinar manifiestan tener un gasto en dichos combustibles que en promedio es cercano a los

\$12.000 mensuales, lo cual contrastado con los niveles de ingreso antes mencionado para los hogares urbanos (\$998.391) y rurales (\$837.932), permiten estimar que dichos hogares estarían destinando entre 1,20% y 1,43% de sus ingresos mensuales para obtener el combustible requerido para cocinar.

Otro indicador que evidencia una capacidad de pago baja es el relacionado con el estrato de los hogares que cocinan con leña u otro CIAC; según la ECV (DANE 2021) el 67% de los hogares CIAC reportan pertenecer a los estratos 1 y 2.

3.8 Uso del tiempo de los hogares en la recolección de leña

El costo de oportunidad relacionado con el tiempo que utilizan los hogares para la recolección y cocción puede considerarse tiempo potencialmente productivo asociado a actividades agrícolas o actividades que generen un ingreso para el hogar. Según la literatura sobre el tema, el 50% del tiempo utilizado en la recolección de leña y cocción de alimentos podría ser utilizado en actividades productivas; en Asia y África un porcentaje más realista estaría entre el 20% y 35%, tiempo asociado a resultados de encuestas realizadas a los hogares en informes de programas exitosos de sustitución de leña (Banco Mundial, 2015).

En Colombia se estima que el tiempo utilizado por los hogares en la recolección de la leña es aproximadamente de 14 horas al mes (Uniandes, 2007).¹² A partir de este dato se estima que el costo de oportunidad asociado al uso productivo del tiempo que en un hogar se destina a la recolección de leña es de aproximadamente \$70.000 mensuales.¹³

4. DIMENSIÓN POLÍTICO INSTITUCIONAL

En consonancia con las dimensiones contempladas en la metodología propuesta por la UPME para la incorporación del enfoque territorial en la planeación sectorial (UPME 2021), a continuación, se aborda el análisis de los aspectos político - institucionales que guardan relación con la utilización de leña y otros combustibles de uso ineficiente y altamente contaminante (CIAC) para la cocción doméstica de sus alimentos. A diferencia de las secciones anteriores, enfocadas en los hogares CIAC como unidad de análisis, esta sección enfatiza las condiciones de desarrollo a nivel departamental y su relación con el uso de combustibles altamente contaminantes para cocinar.

4.1 Productividad regional y uso de leña para cocinar

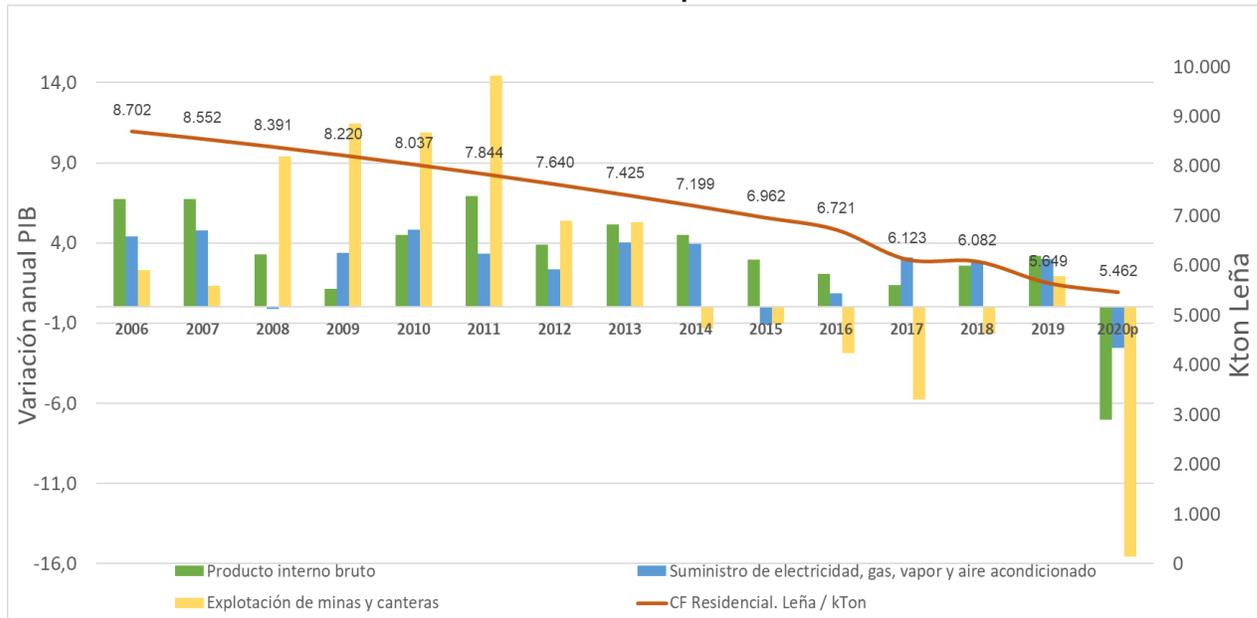
La dependencia del uso de leña para cocción ha persistido a través de los años en Colombia. tal como lo muestra la Gráfica 15. No obstante, a pesar de que la economía colombiana ha mostrado un comportamiento estable desde 2006 (DANE 2022), dicho

¹² Según la Encuesta Nacional de Uso del Tiempo (ENUT – DANE 2020, 2021), el promedio nacional de tiempo utilizado para la recolección de leña es entre una o dos horas por vez.

¹³ Para calcular el costo de oportunidad del tiempo, se planteó un escenario optimista de un máximo de 100% del tiempo mensual dedicado a la recolección de leña y se multiplicó por un jornal de \$5.000 la hora.

comportamiento ha venido acompañado de una disminución progresiva en el volumen de leña demandada para uso residencial (Balance Energético Colombiano BECO, UPME 2022).

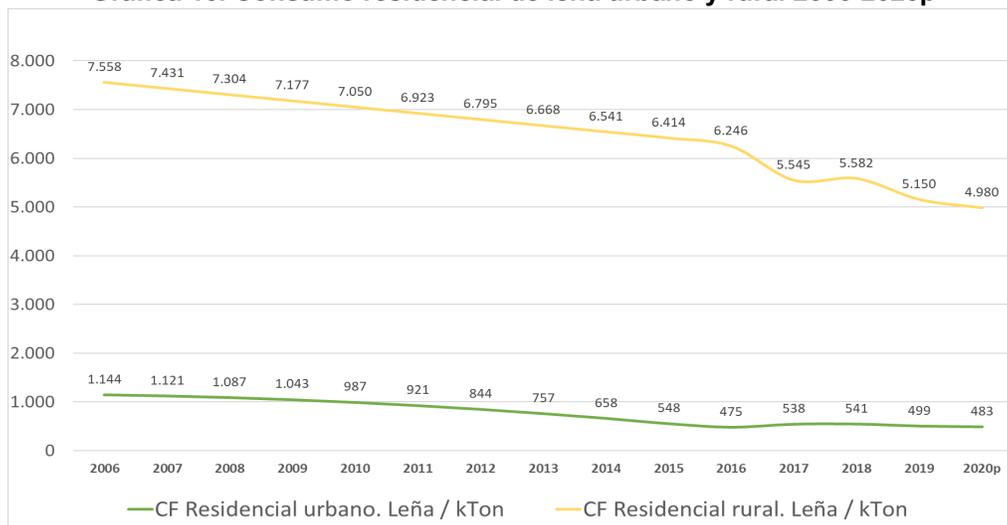
Gráfica 15. Variación anual del PIB y sectores de energía y minería, consumo residencial de leña 2006 -2021p



Fuente: DANE - Tasas de crecimiento en volumen, Base 2015 y Balance Energético Colombiano (BECO)

Comparando las zonas rurales versus las cabeceras urbanas, como se muestra en la Gráfica 16, el consumo residencial de leña ha disminuido de manera constante en los últimos 15 años, aunque la reducción ha sido mayor en las zonas urbanas (tasa de crecimiento promedio de -5,7% anual) en comparación con las zonas rurales (tasa de crecimiento promedio de -2,9% anual); en general dicho comportamiento no se ha visto afectado por la coyuntura económica.

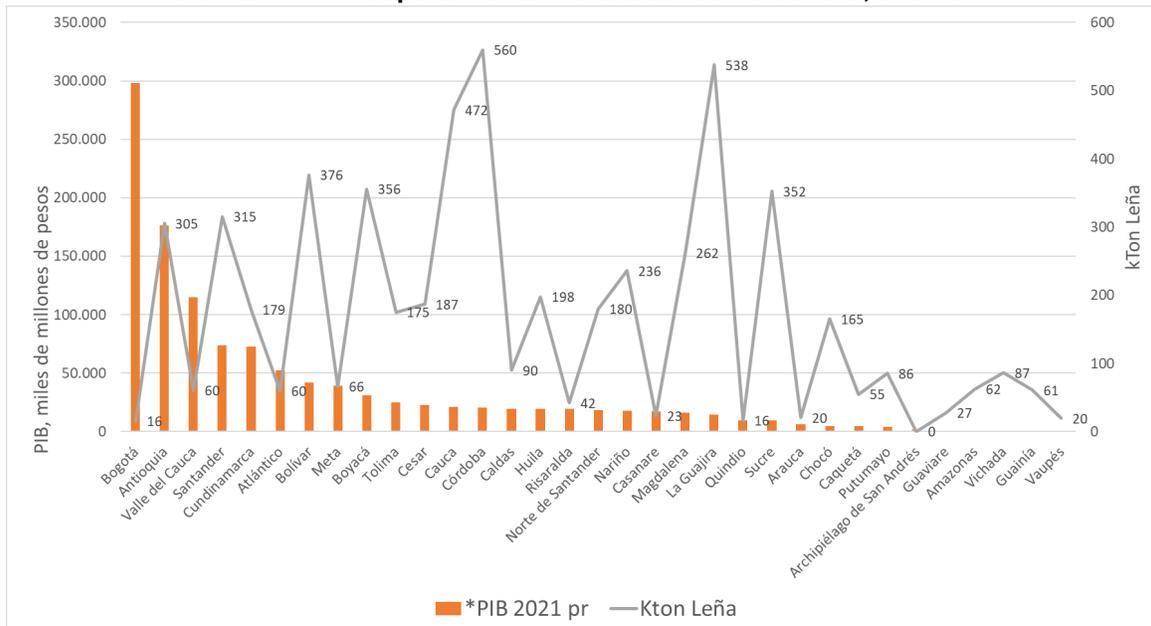
Gráfica 16. Consumo residencial de leña urbano y rural 2006-2020p



Fuente: Balance Energético Colombiano (BECO)

En cuanto al producto interno bruto departamental y el consumo de leña registrados en el año 2021, se evidencia una coincidencia entre los altos consumos relativos de este combustible y altos niveles comparativos de PIB solo para los casos de Antioquia y Santander, y en menor grado para Bolívar, Boyacá, Cauca, Córdoba y Nariño. Para los demás casos se evidencia una relación inversa entre PIB y consumo de leña, particularmente en Bogotá, Valle del Cauca, Atlántico y Meta donde se registran altos niveles comparativos de PIB y consumos medios o bajos de leña, así como en los departamentos de Guajira, Magdalena, Sucre, Chocó, Putumayo y Vichada que registran comparativamente altos niveles de consumo de leña y bajos niveles de PIB, tal como se evidencia en la Gráfica 17.

Gráfica 17. PIB departamental versus consumo de leña, año 2021



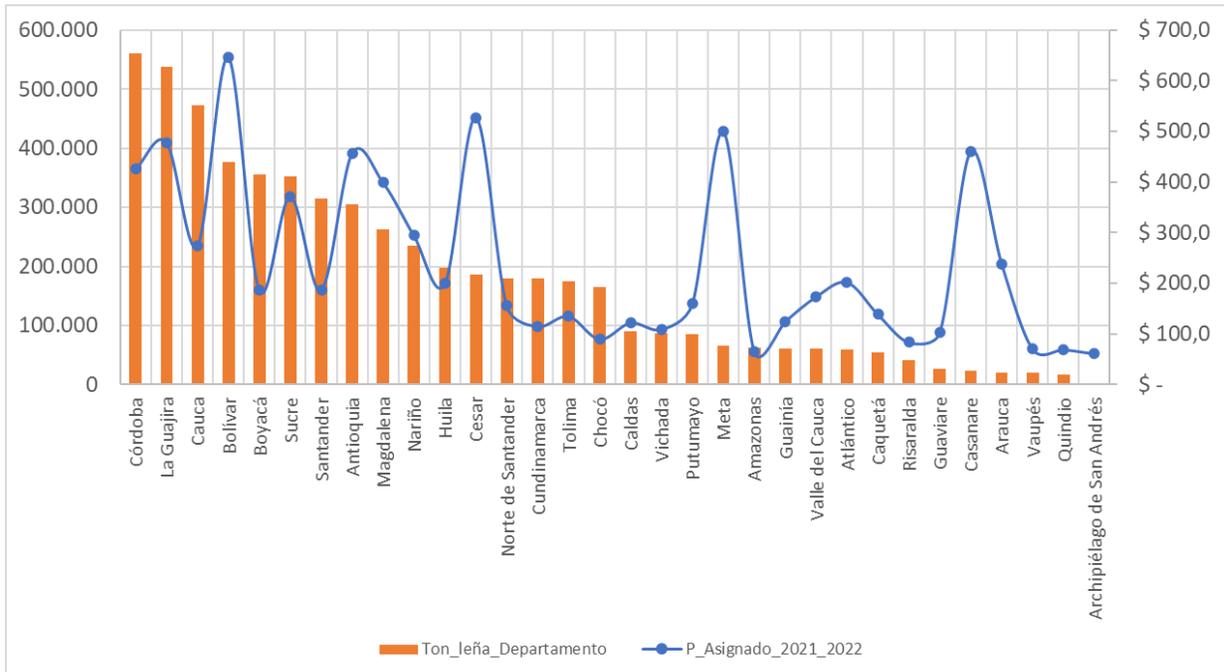
Fuente: DANE y UPME (BECO), 2022

4.2 Regalías minero energética y consumo de CIAC

Para el bienio 2021 - 2022 el presupuesto del Sistema General de Regalías corresponde a \$17,3 billones de pesos, conformado por \$15,4 billones de pesos de ingresos corriente, \$1,8 billones de pesos de rendimientos financieros y \$75.000 millones de excedentes financieros del sistema. Según el DNP por regiones la asignación para inversión es: región Caribe \$3,6 billones; región Llano con \$2,9 billones; región Centro Oriente con \$1,7 billones; región Pacífico con \$1,4 billones; región Centro Sur Amazonía con \$1,2 billones y región Eje Cafetero con \$1,05 billones (DNP)

Como muestra la Gráfica 18, los departamentos con mayor consumo de leña tienen asignados recursos de regalías por encima del promedio de los demás departamentos. A manera de ejemplo, en el caso de Córdoba se registra un presupuesto asignado de \$425 mil millones de pesos por concepto de regalías y un consumo de leña de 559 mil toneladas por año; en el departamento de la Guajira se registra un consumo residencial de leña estimado en 537 mil toneladas y un presupuesto proveniente de regalías cercano a los \$478 mil millones de pesos; el departamento de la Cauca con un consumo residencial de leña de aproximadamente 471 mil toneladas, tiene un presupuesto asignado de \$273 mil millones de pesos; finalmente el departamento de Bolívar con un consumo doméstico de leña estimado en 376 mil toneladas, cuenta con el mayor presupuesto de regalías asignadas para el bienio 2021 - 2022, con un monto cercano a los \$645 mil millones de pesos.

Gráfica 18. Presupuesto asignado Sistema General de Regalías bienio 2021-2022



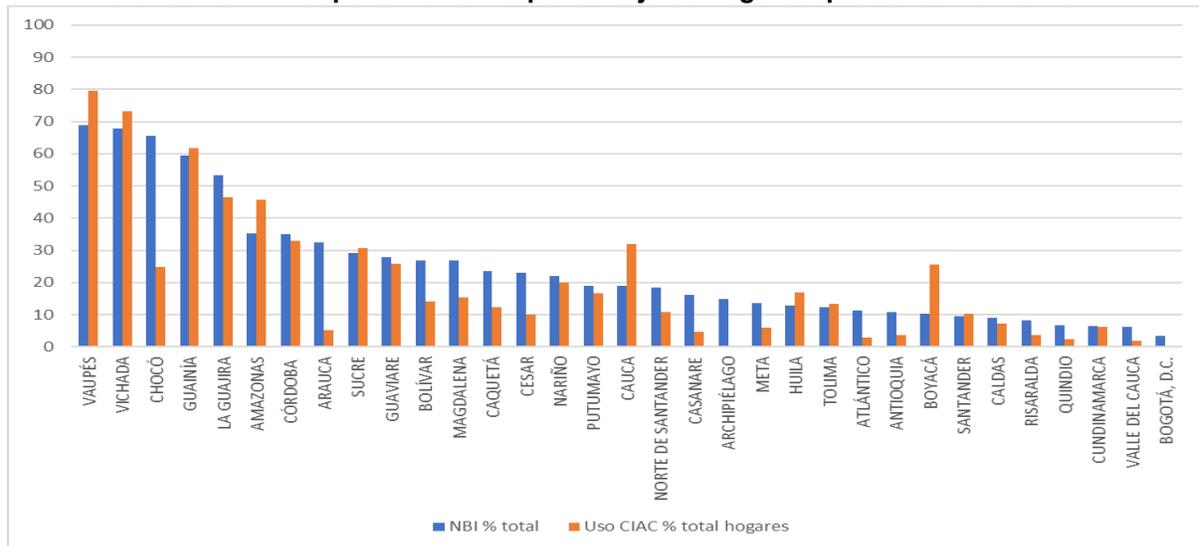
Fuente: DNP

Como se aprecia en la Gráfica 19, departamentos con alto consumo de leña como Córdoba, Guajira, Bolívar, Antioquia, Nariño y Cesar también cuentan con asignaciones presupuestales provenientes de regalías que se encuentran por encima del promedio de las asignaciones de los demás departamentos del país, lo cual se vislumbra como una oportunidad para orientar futuros recursos a programas de sustitución de estufas con combustibles limpios.

4.3 Necesidades básicas insatisfechas

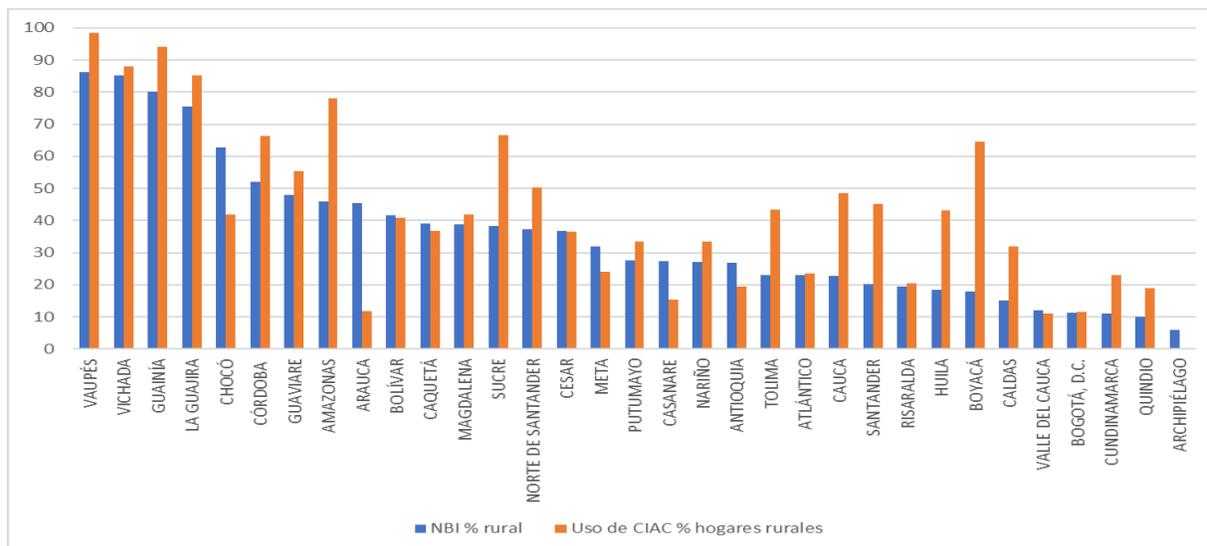
El índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), mide si las necesidades básicas de la población municipal o departamental se encuentran cubiertas; aquellos que no alcancen el umbral mínimo del indicador son clasificados como pobres (DANE, 2018). Estas necesidades son determinadas a partir del análisis de los indicadores: viviendas inadecuadas, viviendas con hacinamiento crítico, viviendas con servicios inadecuados, viviendas con alta dependencia económica, viviendas con niños en edad escolar que no asisten a la escuela.

Gráfica 19. NBI departamental vs porcentaje de hogares que consumen CIAC



Fuente: Adaptado de ECV e índice NBI. DANE, 2021

La Gráfica 19, permite observar un paralelo entre el indicador de NBI por departamento (actualizado DANE 2021 a partir de cifras 2018) versus el porcentaje departamental de viviendas rurales que utilizan leña y otros combustibles altamente contaminantes para cocinar. Al respecto se observa una clara correlación entre ambos indicadores en la mayoría de los departamentos, con excepción de los departamentos de Chocó y Arauca, donde el porcentaje NBI es bastante alto en relación con el porcentaje de hogares que cocinan con CIAC; llaman la atención también los casos de Cauca y Boyacá, donde el porcentaje de hogares que utilizan leña u otros CIAC es notoriamente mayor que el porcentaje de necesidades básicas insatisfechas, pudiendo entrever que en dichos departamentos, además de la pobreza, existen otros factores como los culturales que pueden tener gran influencia en las decisiones de los hogares que utilizan estos combustibles para cocinar.

Gráfica 20. NBI frente al uso de CIAC para cocción, zona rural por departamento


Fuente: Fuente: Adaptado de ECV e índice NBI. DANE, 2021

La Gráfica 20, muestra que, en las zonas rurales, el NBI y el uso de CIAC también mantienen la tendencia proporcional. Los departamentos de Vaupés, Vichada, Guainía y La Guajira presentan las cifras más preocupantes tanto de pobreza como de utilización de CIAC para cocinar. Otros departamentos como Chocó, Córdoba y Guaviare, registran marcadas necesidades en la población. Al revisar las cifras rurales por separado, se observa con más claridad que existen departamentos donde el uso de leña y otros CIAC tiene otras motivaciones, además de la pobreza, como es el caso de Boyacá, Cauca, Amazonas, Sucre, Tolima, Huila, Caldas y Cundinamarca.

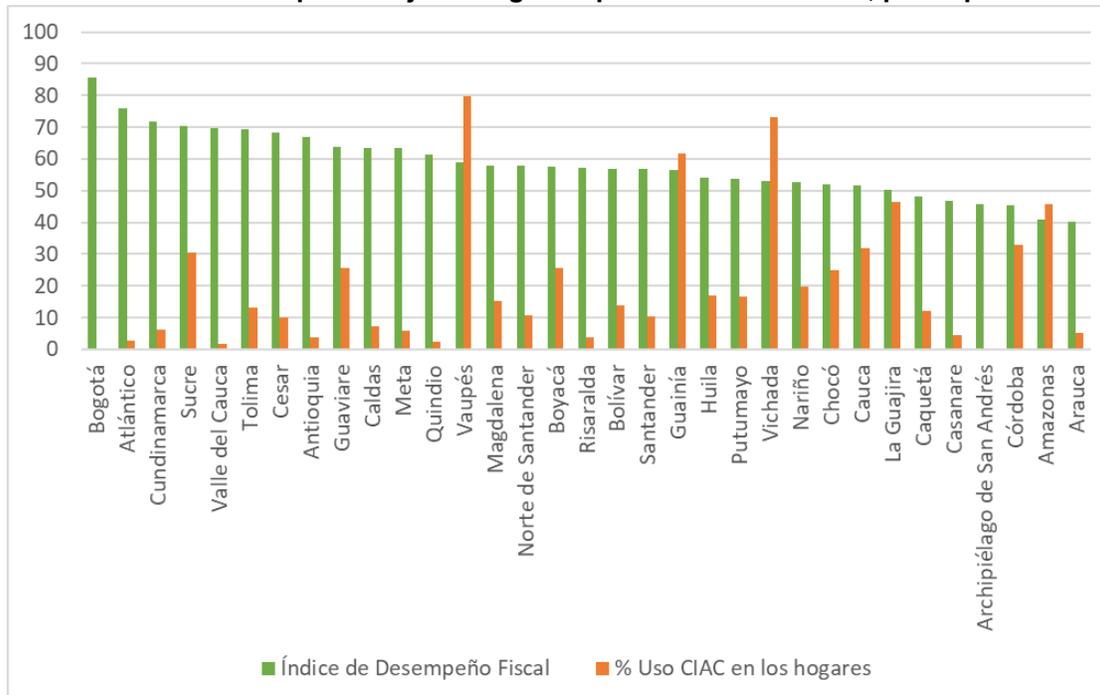
Al revisar el detalle de los indicadores que componen el NBI, se encuentra que en aquellas rurales en las que prevalecen condiciones de necesidad asociadas a viviendas con servicios inadecuados, hacinamiento crítico en la vivienda y alta dependencia económica del grupo familiar, así mismo registran alto uso de CIAC para la cocción doméstica de alimentos.

4.4 Desempeño fiscal y uso de CIAC por departamentos

El Índice de Desempeño Fiscal (Ley 617 del año 2000), es una medición del desempeño de la gestión financiera de las entidades territoriales que da cuenta de la sostenibilidad financiera a la luz de la viabilidad fiscal, la capacidad de generación de recursos propios, el endeudamiento, los niveles de inversión y la capacidad de gestión financiera en los municipios y departamentos del país, (DNP 2022); este indicador, que otorga hasta 100 puntos, permite clasificar el desempeño fiscal de las entidades así: en deterioro (<40 puntos), en riesgo (entre 40 y 60), vulnerable (entre 60 y 70), solvente (entre 70 y 80) y en

sostenibilidad (>80 puntos). Los resultados del IDF departamental para el año 2021 fueron en promedio de 57,48 puntos, es decir en un nivel catalogado como de riesgo¹⁴.

Gráfica 21. IDF versus porcentaje de hogares que cocinan con CIAC, por departamento



Fuente: Adaptado de DNP y ECV (DANE, 2021)

Para el caso de los departamentos con mayor porcentaje de hogares que utilizan leña u otro CIAC para cocinar, se evidencia que el índice de desempeño fiscal se encuentra en un nivel de riesgo, a saber, Vaupés con un IDF de 59,08, Vichada con 53,03 Guainía con 56,61, La Guajira con 50,11 y Amazonas con 40,96 (ver Gráfica 21).

4.5 Territorios PDET y uso de CIAC para cocinar

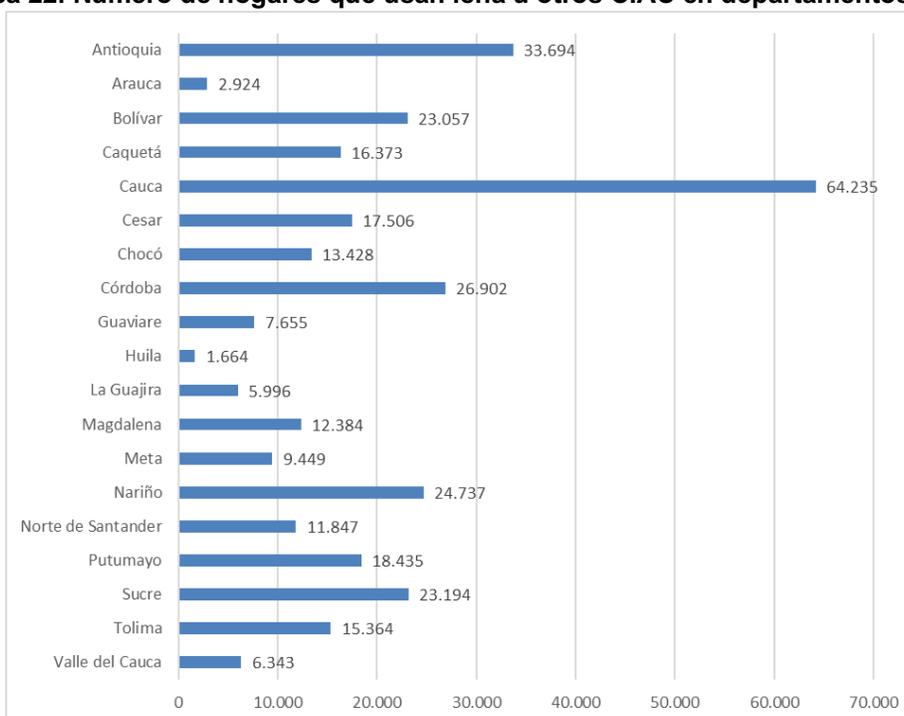
De acuerdo con el Decreto Ley 893 de 2017, los Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial (PDET) son un instrumento de planificación y gestión institucional regional, trazados para la implementación prioritaria de los planes y programas a desarrollar en el marco de la Reforma Rural Integral (RRI), con enfoque territorial, diferencial étnico y de género, diseñados e implementados en un tiempo estimado de diez años, por una única vez y bajo la coordinación de la Agencia de Renovación del Territorio (ART) adscrita al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

¹⁴ https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20Territorial/Desempeno_Fiscal/Boletin_Resultados_Indice_Desempeno_Fiscal_2021.pdf

La implementación de los PDET en el marco del Acuerdo Final de Paz¹⁵, tiene por objeto estabilizar y transformar los territorios más afectados por la violencia y la pobreza generadas por el conflicto armado, así como equiparar las relacionantes campo - ciudad en las zonas priorizadas. En este sentido, es de señalar que de los 344 municipios identificados con las Zonas Más Afectadas por el Conflicto armado (ZOMAC), 170 han sido priorizados con PDET, con el propósito de iniciar en estos territorios, la transformación del campo y de las condiciones que han hecho la base del conflicto en Colombia. La inversión en recursos para la implementación de los PDET y PART, está orientada al cierre de brechas sociales, económicas e institucionales en los territorios priorizados, y se financia principalmente con recursos del Presupuesto General de la Nación, del Sistema General de Participaciones, del Sistema General de Regalías, y de la cooperación internacional.

De los 32 departamentos del país 19 han sido priorizados con PDET y PATR, los cuales reúnen un total de 335.188 hogares que usan leña u otros combustibles para cocinar sus alimentos, es decir, aproximadamente el 20% del total de los hogares que usan CIAC. Los departamentos priorizados con mayor número hogares que usan CIAC son: Cauca con 64.235 hogares y Antioquia con 33.694, seguidos de Córdoba (26.902), Nariño (24.737), Bolívar (23.057), y Sucre (23.194), tal como se presenta en la Gráfica 22.

Gráfica 22. Número de hogares que usan leña u otros CIAC en departamentos PDET



Fuente: (DANE ECV, 2021)

¹⁵El Acuerdo Final para la Terminación del Conflicto y la Construcción de una Paz Estable y Duradera, fue suscrito en el año 2016 como producto del proceso de paz adelantó por el Estado Colombiano y la guerrilla de las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia (FARC).

La Tabla 6, presenta un resumen consolidado de las variables relacionadas con el entorno político institucional de cada departamento del país, así como de la utilización de combustibles considerados de uso ineficiente y altamente contaminante para cocinar.

Tabla 6. Hogares CIAC y variables político institucionales por departamento

Dptos.	Hogares CIAC 2021 (Número de hogares)	PIB 2021 pr (Precios corrientes, miles de millones de pesos)	Regalías P Asignado 2021 (miles de millones de pesos)	Prop de Personas en NBI (%)	IDF (Puntaje)	M/pios PDET (Cantidad de municipios)	Hogares CIAC PDET (Número de hogares)
Amazonas	9.447	880	66	35,24	40,96	0	0
Antioquia	86.124	176.451	456	10,73	67,02	24	33.694
Arauca	5.389	6.310	238	32,45	40,29	4	2.924
Atlántico	21.553	52.311	202	11,37	75,97	0	0
Bogotá	11.138	298.268	0	3,47	85,78	0	0
Bolívar	89.680	41.698	646	26,73	56,85	13	23.057
Boyacá	110.317	30.803	187	10,15	57,51	0	0
Caldas	25.092	19.745	122	8,95	63,59	0	0
Caquetá	16.821	4.670	139	23,62	48,24	16	16.373
Casanare	6.753	17.236	461	16,08	46,88	0	0
Cauca	177.022	21.107	274	18,81	51,61	20	64.235
Cesar	38.822	23.037	527	23,04	68,38	8	17.506
Chocó	42.417	4.856	90	65,51	52,13	12	13.428
Córdoba	191.632	20.570	425	35,08	45,37	5	26.902
C/marca	71.343	72.481	115	6,36	71,65	0	0
Guainía	8.979	431	125	59,52	56,61	0	0
Guaviare	7.586	931	104	27,91	63,93	4	7.655
Huila	61.375	19.473	199	12,86	54,07	1	1.664
La Guajira	133.203	14.466	478	53,33	50,11	3	5.996
Magdalena	62.323	15.996	399	26,71	58,03	4	12.384
Meta	21.154	39.459	499	13,45	63,35	8	9.449
Nariño	112.713	17.971	294	21,98	52,55	16	24.737

Dptos.	Hogares CIAC 2021 (Número de hogares)	PIB 2021 pr (Precios corrientes, miles de millones de pesos)	Regalías P Asignado 2021 (miles de millones de pesos)	Prop de Personas en NBI (%)	IDF (Puntaje)	M/pios PDET (Cantidad de municipios)	Hogares CIAC PDET (Número de hogares)
Norte S/der	51.559	18.360	156	18,43	57,77	8	11.847
Putumayo	23.819	4.091	160	18,96	53,81	9	18.435
Quindío	4.696	9.733	70	6,76	61,47	0	0
Risaralda	12.378	19.263	84	8,19	57,26	0	0
San Andrés	33	1.761	61	14,89	45,63	0	0
Santander	78.741	74.025	187	9,58	56,8	0	0
Sucre	79.669	9.659	371	29,13	70,33	8	23.194
Tolima	62.669	25.221	135	12,22	69,46	4	15.364
Valle del Cauca	26.038	114.864	174	6,25	69,69	3	6.343
Vaupés	9.542	323	71	68,94	59,08	0	0
Vichada	30.731	775	109	67,76	53,01	0	0

Fuente: DANE, DNP

Como se puede apreciar, en cinco departamentos del país se encuentran más de cien mil hogares que utilizan leña u otros CIAC para cocinar, llegando a sumar cerca de 725.000 hogares que representan cerca del 43% del total de hogares que cocinan con combustibles altamente contaminantes en el país. Tales departamentos son en su orden, Córdoba, Cauca, La Guajira, Nariño y Boyacá. El PIB para el año 2021 en dichos departamentos fue comparativamente bajo respecto de los departamentos del resto del país, variando entre los 14 y los 30 billones de pesos; a pesar de lo anterior, las regalías asignadas para los mismos departamentos se encuentran por arriba del promedio, oscilando entre los 187 y 478 mil millones pesos para el año 2021. En cuanto al desempeño fiscal para el mismo año en los cinco departamentos mencionados se ubicó en niveles de riesgo (entre 40 y 60 puntos), mientras que se presentó gran dispersión en el porcentaje de hogares con NBI, siendo más bajos en Boyacá y Cauca (inferior al 20%) y los más altos en Córdoba y Guajira. Finalmente se anota que en los cinco departamentos se ubican 44 municipios considerados PDET, que concentran aproximadamente 121.870 hogares que cocinan con leña u otros CIAC.

5. DIMENSIÓN AMBIENTAL

El consumo de combustibles de uso ineficiente para la cocción doméstica de alimentos conlleva implicaciones de tipo ambiental relacionadas tanto con el acceso a la fuente energética, en especial por deforestación, como por la inadecuada combustión que deriva

en contaminación intramural, con afectaciones para el entorno familiar, y emisiones de gases de efecto invernadero que contribuyen al calentamiento global. Bajo este contexto, y continuando con el análisis de las dimensiones planteadas por la metodología de enfoque territorial (UPME 2012), a continuación, se presenta un análisis de las consideraciones ambientales que dan origen o resultan consecuencia del consumo de CIAC, particularmente del consumo de leña y sus derivados.

5.1 Regulación frente al aprovechamiento de la leña y del carbón vegetal

Los recursos naturales renovables, incluidos en ellos los bosques naturales, pertenecen al Estado, sin perjuicio de los derechos adquiridos con arreglo a las leyes por particulares. Esta titularidad tiene fundamento en los artículos 8, 63, 79 inciso 2, 80, 102, 330, parágrafo, de la Constitución Política de Colombia. En ejercicio de dicha propiedad es deber del Estado planificar su uso y aprovechamiento con el propósito de garantizar su conservación, restauración o sustitución.¹⁶

En este mismo sentido, el Decreto Ley 2811 de 1974 “por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente”, dispone en el artículo 307 que “Para proteger la flora silvestre se podrán tomar las medidas tendientes a: a.- Intervenir en el manejo, aprovechamiento, transporte y comercialización de especies e individuos de la flora silvestre y de sus productos primarios, de propiedad pública o privada. Igualmente, la anterior norma establece en su artículo 51 que “El derecho de usar los recursos naturales renovables puede ser adquirido por ministerio de la ley, permiso, concesión y asociación”.

En desarrollo de estos preceptos, el artículo 53 del Decreto Ley 2811 de 1974 en relación con el aprovechamiento de los bosques por ministerio de ley establece que “Todos los habitantes del territorio nacional, sin que necesiten permiso, tienen derecho de usar gratuitamente y sin exclusividad los recursos naturales de dominio público, para satisfacer sus necesidades elementales, las de su familia y las de sus animales de uso doméstico, en cuanto con ello no se violen disposiciones legales o derechos de terceros”.

De manera reciente, el Ministerio de Ambiente y desarrollo Sostenible expidió el Decreto 690 de 2021, el cual adiciona y modifica el Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015, del sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con el manejo sostenible de la flora silvestre y los productos forestales no maderables. En relación con el derecho al aprovechamiento de los bosques, el Decreto 690 en su artículo 2 establece que “(..) los productos de la flora silvestre y de los productos forestales no maderables que se obtengan por ministerio de ley no podrán ser comercializados”¹⁷

En concomitancia con lo mencionado en los párrafos anteriores, el Decreto 690 de 2021 actualizó a los requisitos y clases de manejo sostenible de la flora silvestre y de los

¹⁶ Constitución Política de Colombia (1991), artículo 80.

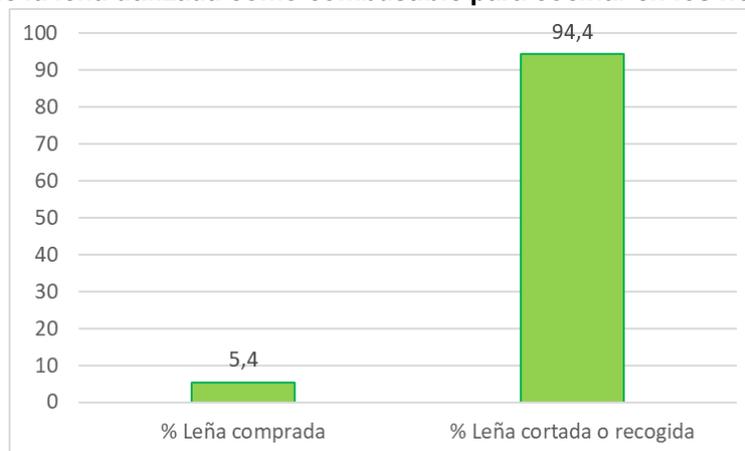
¹⁷ Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Decreto 690 de 2021, “Por el cual se modifica y adiciona el Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015 del sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con el manejo sostenible de la flora silvestre y los productos forestales no maderables, y se adoptan otras disposiciones”

productos forestales no maderables, reafirmando en todo caso que para su aprovechamiento se debe contar con permiso (para el caso de recursos de dominio público), asociación (en terrenos de dominio público por parte de grupos asociativos), autorización (en predios de propiedad privada o colectiva) o concesión (en los casos expresamente previstos por la ley). Dicho decreto define también las clases de manejo sostenible de flora silvestre en domésticos (para necesidades vitales domésticas sin que se pueda comercializar sus productos) y persistentes, los cuales a su vez se clasifican de acuerdo a los ingresos mensuales esperados por el desarrollo de la actividad comercial en las categorías de pequeño (hasta 10 SMLMV), medianos (entre 10.1 y 30 SMLMV) y grandes (mayores a 30 SMLMV).

Conviene señalar también que el mismo decreto señala que para la movilización y comercialización de la flora silvestre y de los productos forestales no maderables en primer grado de transformación, se debe contar con un salvoconducto expedido por la autoridad ambiental competente haciendo uso de la Plataforma de la Ventanilla Integral de Trámites Ambientales en Línea - VITAL.¹⁸

El contexto normativo anterior resulta relevante para entender el soporte jurídico que permite hacer uso vía ministerio de ley de los bosques naturales colombianos para satisfacer las necesidades energéticas básicas requeridas para cocinar por el 94.4% de los cerca de 1'585.000 hogares que continúan cocinando con leña y madera en el país (ver Gráfica 23).

Gráfica 23. Origen de la leña utilizada como combustible para cocinar en los hogares rurales



Fuente: adaptado de la ECV. DANE, 2019

Por otra parte, la producción y comercialización del carbón de leña, también conocido como carbón vegetal, cuya elaboración parte de procesos para la combustión incompleta de la leña o madera, residuos o restos maderables, y en la que interviene en su mayor parte familias rurales de escasos recursos, presenta retos importantes como lo son la falta de

¹⁸ Resolución 1909 de 2017 expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible "Por la cual se establece el salvoconducto único nacional en línea para la movilización de especímenes de la diversidad biológica."

legalidad de la actividad, los bajos rendimientos y la ausencia de estructuras organizativas que se traducen en debilidades y desventajas en el eslabón de la comercialización (Minambiente, 2018).

Ante tal situación recientemente el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible emitió la Resolución 0753 de 2018, mediante la cual “establece lineamientos generales para la obtención y movilización de carbón vegetal con fines comerciales entre otras disposiciones”, y por la cual se definen las fuentes y los requisitos para la obtención de leña para la producción del carbón vegetal, entre otros aspectos relacionados, estableciendo la obligación contar tanto con permiso de aprovechamiento forestal como con el respectivo salvoconducto único nacional para la movilización del carbón vegetal, expedidos ambos por la autoridad ambiental competente.¹⁹

Los argumentos jurídicos expresados en los párrafos anteriores sirven de base para analizar posibles eventos de comercio ilegal o informal de leña asociados a los cerca de 86.000 hogares rurales que se estima compran la leña para cocinar (alrededor del 5.4% de los hogares que cocinan con leña), así como de los cerca de 44.000 hogares del país que se calcula que cocinan con carbón de leña, especialmente en los departamentos de Guainía, Boyacá, La Guajira y Vichada, sobre cuyo mercado no se cuenta con datos estadísticos confiables, pero que bien valdría la pena monitorear por parte de las autoridades ambientales regionales, aprovechando los recientes desarrollos normativos al respecto.

5.2 Emisiones gases efecto invernadero

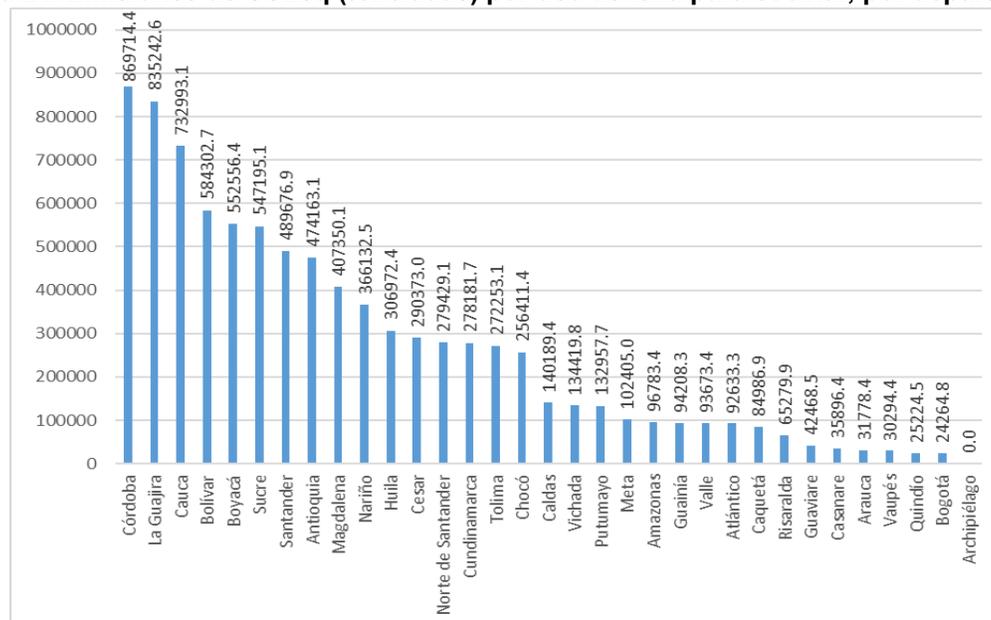
El proceso de descomposición natural de la leña es lento para liberar las emisiones, pero cuando hay combustión para cocinar es distinto, dado que este proceso es rápido y genera una descarga inmediata del CO₂ a la atmósfera. Además, durante el mismo proceso se generan otros gases de efecto invernadero, como el CH₄ y el N₂O, que en equivalencia con el CO₂ tienen mayor potencial de efecto invernadero. Sumado a lo anterior, del proceso de quema de la leña resultan unas cenizas que pueden generar contaminación de suelos y cuerpos de agua, teniendo en cuenta que los hogares que usan CIAC no suelen contar con los recursos y herramientas para disponer apropiadamente estos residuos. En ese sentido, el uso de la leña para cocinar en los hogares rurales colombianos es una actividad que deteriora la calidad del aire intramural y aporta al calentamiento global, dado que libera gases de efecto invernadero de forma rápida y directa a la atmósfera, y además genera residuos que contaminan los entornos naturales.

Según los análisis de la UPME, a partir de los datos de la ECV 2021, en Colombia el sector residencial consume 5'646.730,9 toneladas de leña al año para la cocción doméstica de alimentos, las cuales se concentran en la región Caribe, Andina y Pacífica, con participación importante de departamentos como Córdoba, La Guajira, Cauca y Bolívar. La Gráfica 24, muestra los datos desagregados por departamento, tomando como referencia los factores

¹⁹ Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Resolución 0753 de 2018 “Por la cual se establecen lineamientos generales para la obtención y movilización de carbón vegetal con fines comerciales, y se dictan otras disposiciones”.

de equivalencia presentados en la calculadora de emisiones de la UPME (FECOC, 2016). La cantidad de leña consumida a nivel nacional genera 8'770.411,36 toneladas de CO₂ equivalente al año, lo cual representa el 10,6 % de las emisiones de GEI que se producen en el sector de energía, con referencia al reporte de país para el 2014 (IDEAM, 2018)²⁰.

Gráfica 24. Emisiones de CO₂eq (toneladas) por uso de leña para cocinar, por departamento



Fuente: UPME, adaptado de la ECV 2021 (DANE)

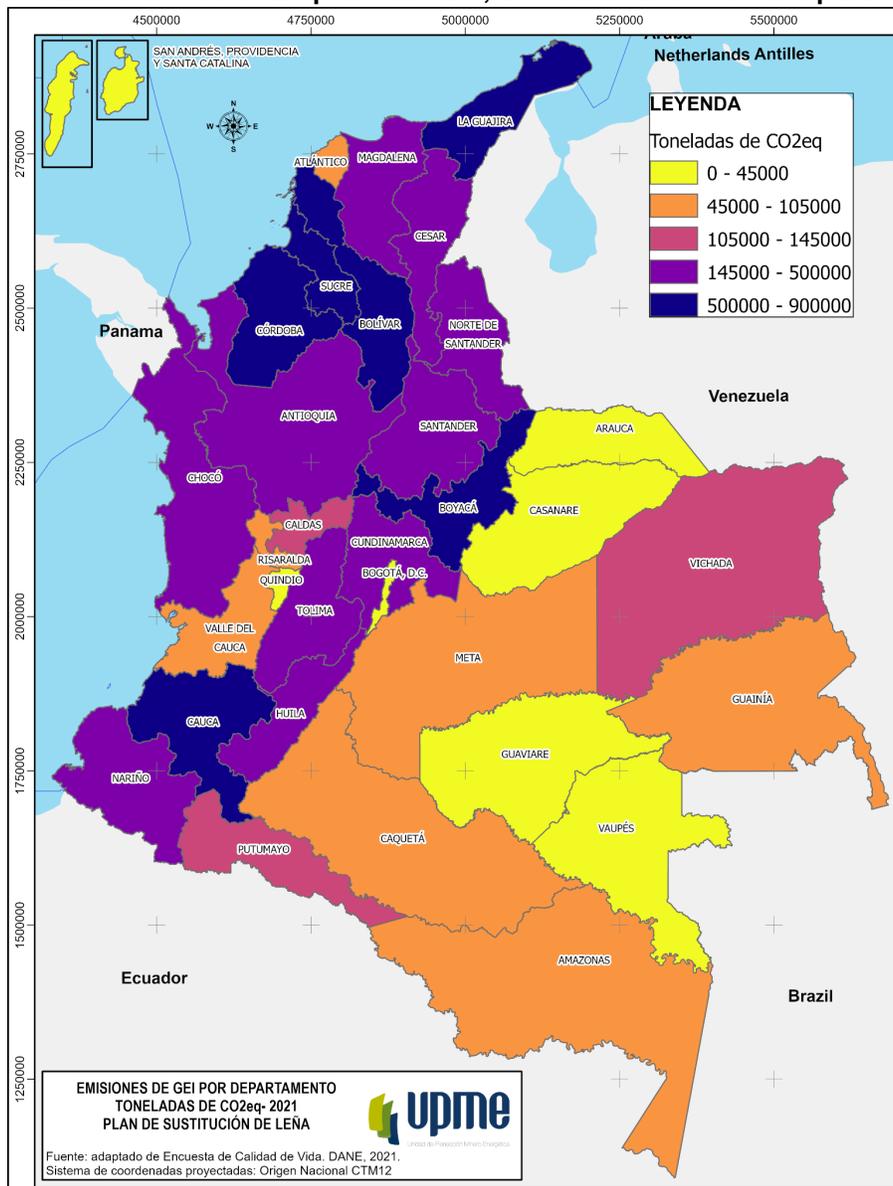
En la Figura 5 se observa la cantidad de emisiones de GEI por departamento, generadas por el uso de la leña para cocción de alimentos en los hogares, para el año 2021. Estas cifras de referencia reflejan en el territorio nacional que un conglomerado de departamentos de la costa Caribe y de la región Andina, generan la mayoría de las emisiones, en donde destacan Córdoba, Sucre, Bolívar, Santander y Boyacá. En el norte del país, el departamento de Córdoba genera cerca de 870.000 toneladas de CO₂eq al año, mientras que La Guajira genera 835.000, evidenciando un contexto socioeconómico difícil para la población y los hogares, en particular en zonas rurales. En el sur del país, el departamento del Cauca genera cerca de 584.000 toneladas de CO₂eq al año, mostrando una situación de igual complejidad y preocupación a la de la costa Caribe, aunque con condiciones sociales y ambientales distintas.

Otros energéticos de uso ineficiente para cocinar como el carbón mineral, generan también emisiones de GEI considerables, incluso mayores que la leña (comparando emisiones generadas por tonelada de cada energético), sin embargo, la participación de estos combustibles en las cifras de cocción de alimentos, a nivel nacional, es baja en comparación con la leña; menos del 2% de los hogares usa carbón mineral u otros energéticos

²⁰ IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA. 2018. Segundo Informe Bial de Actualización de Colombia a la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC). IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, FMAM. Bogotá D.C., Colombia.

contaminantes para cocinar. Una tonelada de carbón mineral puede generar hasta 2,5 toneladas de CO₂, además de otras emisiones de GEI como el CH₄ y N₂O (FECOC, 2016).

Figura 5. Emisiones de CO₂eq en ton. / año, asociadas al uso de leña para cocinar



Fuente: UPME, adaptado de la ECV 2021 (DANE)

5.3 Consumo de leña y deforestación

Como se mencionó en la anterior sección, de acuerdo con los resultados de la ECV del año 2021, se estima que el sector residencial consume anualmente aproximadamente 5'646.731 toneladas de leña al año como combustible para la cocción doméstica de

alimentos, lo que representa un promedio aproximado de 9,6 kilogramos de leña al día para los cerca de 1'620.000 hogares que se calcula siguen utilizando leña o carbón de leña para cocinar.

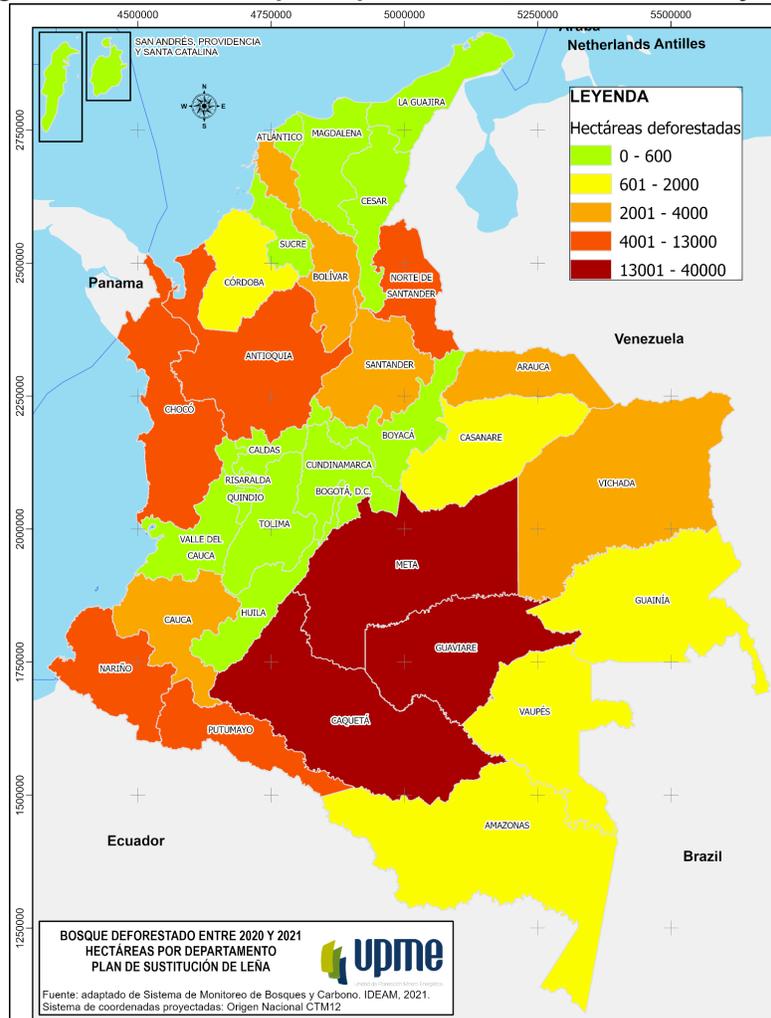
El uso de leña para cocción en los hogares colombianos es un comportamiento histórico de las comunidades, asociado a factores socioeconómicos y costumbres culturales, entre otras causas. Sin embargo, la deforestación asociada al uso ineficiente de los energéticos es importante en la medida que es un proceso constante, silencioso e invisible a nivel nacional (no es detectado o monitoreado con métodos de análisis a escalas departamentales), sin embargo, con afectaciones graves sobre los relictos de bosque natural y ecosistemas sensibles en las regiones del país.

La deforestación de los bosques en Colombia se atribuye principalmente a dinámicas socioeconómicas como la expansión de la frontera agropecuaria, la minería ilegal y la comercialización informal de madera. No obstante, se observa que, en ciertas regiones del país, el uso de energéticos ineficientes para la cocción de los alimentos ha sido un agente de presión sobre los bosques, en particular sobre relictos nativos prioritarios para la conservación en las zonas rurales, lo que contribuye con la disminución de los servicios ecosistémicos y produce sinergias negativas con otras dinámicas de la deforestación. Desde otro punto de vista, en regiones del país con alta deforestación, el uso de leña para la cocción doméstica es motivado por la biomasa residual producto de aquella actividad ilegal.

Según cifras de la Encuesta de Calidad de Vida (DANE, 2021), en departamentos como Córdoba, La Guajira y Cauca, se consumieron más de 400.000 toneladas de leña, carbón de leña o madera, para la cocción de alimentos en los hogares. Estos combustibles sólidos llegan a los hogares para su uso por dos vías principalmente: 1. recolección directa de las personas en los alrededores de las viviendas, y 2. Por suministro a bajo costo por parte de proveedores informales. Dada la dificultad para determinar con precisión el porcentaje de la recolección que proviene de biomasa residual, sumado al hecho que en Colombia no se evidencian programas de aprovechamiento forestal para abastecer de leña a los hogares rurales, es válido señalar que las toneladas de leña y otros energéticos de uso ineficiente, consumidos para la cocción doméstica de alimentos, también son extraídos indiscriminadamente de los relictos de bosque o parches naturales fragmentados en las zonas rurales.

En el Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono del IDEAM (2021), para el periodo entre 2020 y 2021, se evidencia que hubo una disminución en la pérdida de cobertura de bosque para algunos departamentos de la región caribe, como La Guajira; sin embargo, las cifras de deforestación siguen siendo alarmantes en esta región, teniendo en cuenta que afecta ecosistemas tan sensibles como el bosque seco tropical. En departamentos de la misma región, como Córdoba y Bolívar, también se observan cifras alarmantes de deforestación y, además, alto consumo de leña para cocinar. Por otra parte, departamentos como Caquetá, Guaviare y Meta, presentan las cifras más altas de deforestación (más de 13.000 hectáreas de bosque deforestado) y además un aumento con respecto a las cifras registradas entre el 2019 y 2020. Ver Figura 6.

Figura 6. Deforestación por departamento, entre el año 2020 y 2021



Fuente: adaptado por UPME, con base en reporte del Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono (IDEAM, 2021)

En la región andina, varios departamentos reflejan una cantidad preocupante de leña consumida en los hogares. En esta zona del país, se concentra un importante porcentaje de población, que permanentemente demanda servicios de los ecosistemas, generando presión sobre ellos. La deforestación en estos departamentos según el monitoreo nacional no muestra cifras alarmantes, sin embargo, el uso de leña es alto. En ese sentido, la falta de control ambiental y de regulación frente a la recolección de leña, sumado a las condiciones socioeconómicas y culturales de los hogares que mantienen la tendencia del uso ineficiente de energéticos para la cocción doméstica, invita a pensar en que las sinergias ambientales negativas entre la deforestación y el uso de leña requieren de estudios detallados, que permitan determinar con precisión la magnitud y direccionalidad del fenómeno.

5.4 Contaminación intramural por contaminantes criterio

La contaminación intramural por contaminantes criterios se da en los hogares que usan combustibles sólidos, ya sea para cocinar o como medio de calefacción. Estos combustibles, entre los cuales destacan la madera, estiércol animal, carbón vegetal, desechos de cultivos y carbón, son quemados en estufas y cocinas de baja eficiencia, sin tecnología que permita evitar emisiones de material particulado y otros gases perjudiciales para la salud (UPME, 2019).

El factor clave para determinar los niveles de concentración nocivos de los contaminantes criterio, los cuales reducen la calidad del aire y afectan la salud humana y por tanto de la calidad de vida en los hogares, pasa por entender que las concentraciones varían dependiendo de las condiciones ambientales, del tipo de fogón y estufa (tecnología), sistema de ventilación en la zona de cocina, si la estufa está en el interior o exterior de la vivienda, si el combustible sólido (en particular la leña madera) está seco o húmedo, y de la cantidad de horas que dura el fogón prendido (quemando el combustible). Según el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2015), los contaminantes criterio son el material particulado (PM), el monóxido de carbono (CO), el carbón negro o *Black Carbon* (BC), entre otros.

Con respecto al CO, es un gas liberado durante la combustión incompleta de materiales como la leña y el carbón. La inhalación de CO a altas concentraciones puede ser fatal, y a bajas concentraciones puede causar daño permanente del corazón y el cerebro (ATSDR, 2012). Por su parte, el BC es uno de los elementos presentes en la fracción fina de PM y es de gran importancia debido a su elevada toxicidad y su asociación con el aumento de enfermedades cardiovasculares (Ordaz, 2016). Al respecto, el MADS (2015) señala en su informe que “el humo por combustibles sólidos es el mayor factor de riesgo para la infección aguda respiratoria baja (IRAb) y para la adquisición de una enfermedad respiratoria aguda (EPOC), especialmente en mujeres”, dado que son quienes suelen encargarse de las tareas asociadas a la quema de los combustibles sólidos. Otros miembros del hogar que también suelen verse afectados son los niños y adultos mayores, y otros síntomas reconocidos son la irritación de ojos y efectos cardiovasculares negativos.

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2022) advierte que la contaminación del aire en los hogares cobró cerca de 3.2 millones de muertes en el año 2020, con un porcentaje significativo de niños menores de 5 años. La OMS (2006) estima en su guía de calidad del aire los límites de tolerancia para la salud humana, con relación a la concentración de PM, señalando que en el caso del PM 2.5 la concentración no debe superar los 10 $\mu\text{m}/\text{m}^3$ media anual y 25 $\mu\text{m}/\text{m}^3$ media diaria. Con respecto al PM 10, los límites son 20 $\mu\text{m}/\text{m}^3$ media anual y 50 $\mu\text{m}/\text{m}^3$ media diaria. Estudios técnicos de caso en Colombia (Pinzón Cárdenas, 2019) y en México (Cortés & Ridley, 2013), coinciden en que la concentración de contaminantes criterio en una vivienda, por causa de la quema de combustibles sólidos, llega a concentraciones diarias promedio de PM 2,5 entre 100 y 200 $\mu\text{m}/\text{m}^3$; en estas investigaciones, también se presentan mediciones en experimentos realizados en África y Asia, donde la media diaria de PM 2,5 supera ampliamente los 200 $\mu\text{m}/\text{m}^3$.

Con la certeza del riesgo para la salud humana que implica el uso de combustibles sólidos para la cocción doméstica, en Colombia se sabe que cerca de 1,6 millones de hogares usan leña y otros energéticos contaminantes (DANE, 2021), y que en algunos departamentos se quema en promedio más de 17 kg de combustible sólido (para cocinar). Es necesario realizar pruebas técnicas y científicas por regiones, para obtener información detallada sobre las concentraciones de PM y emisión de gases nocivos en los hogares, según el tipo de combustible disponible y utilizado.

6. DIMENSIÓN SECTORIAL

Durante los años 90's el Gobierno Nacional pone en marcha una estrategia encaminada al establecimiento de una matriz de consumo de energía más eficiente, por lo que hacia el año de 1991 se expide el CONPES 2571 mediante el cual se aprueba el "Programa para la Masificación del Consumo de Gas", destinado a mejorar la oferta de energía a los usuarios, reducir sus costos y promover la conservación y uso racional de los recursos energéticos. Posteriormente, mediante la expedición de la Ley 142 de 1994, se definió el marco legal para la prestación de los servicios públicos domiciliarios, en el cual se estableció el gas combustible (Gas Natural y GLP) como un servicio público.

A partir de ese momento, se han presentado cambios importantes en materia institucional y regulatoria que han consolidado el desarrollo de la industria del gas combustible y ha permitido el acceso del mismo a la comunidad para una mejor calidad de vida.

6.1 Gas natural – GN

El gas natural que es utilizado al interior del país para abastecer la demanda de los sectores eléctrico, gas natural vehicular (GNVC), industrial, petroquímica, refinería, residencial y terciario. Este combustible proviene de las cuencas de los Llanos Orientales, La Guajira, Valle del Magdalena (Valle Medio del Magdalena – VMM, Valle Superior del Magdalena – VSM, Valle Inferior del Magdalena – VIM), Cordillera Oriental, Catatumbo, Caguán – Putumayo y Sinú, siendo actualmente los mayores productores las cuencas de Llanos Orientales, La Guajira y VIM.

En la Tabla 7, se consignan tanto las cuencas como los campos productores de gas natural, así como la cobertura que tienen los mismos en el territorio nacional.

Tabla 7. Cuencas productoras de gas natural y su cobertura

Cuenca	Campo	Nodo	Región
Llanos Orientales	Cupiagua, Cusiana, Kananaskis, Ramiriqui, Apiay, Pauto sur – Piedemonte, Floreña – Piedemonte, Andina, Capachos	<ul style="list-style-type: none"> ● Aguazul ● Apiay ● Floreña ● Tame 	<ul style="list-style-type: none"> ● Interior
La Guajira	Ballena Chuchupa	<ul style="list-style-type: none"> ● Ballenas 	<ul style="list-style-type: none"> ● Riohacha ● Ballenas

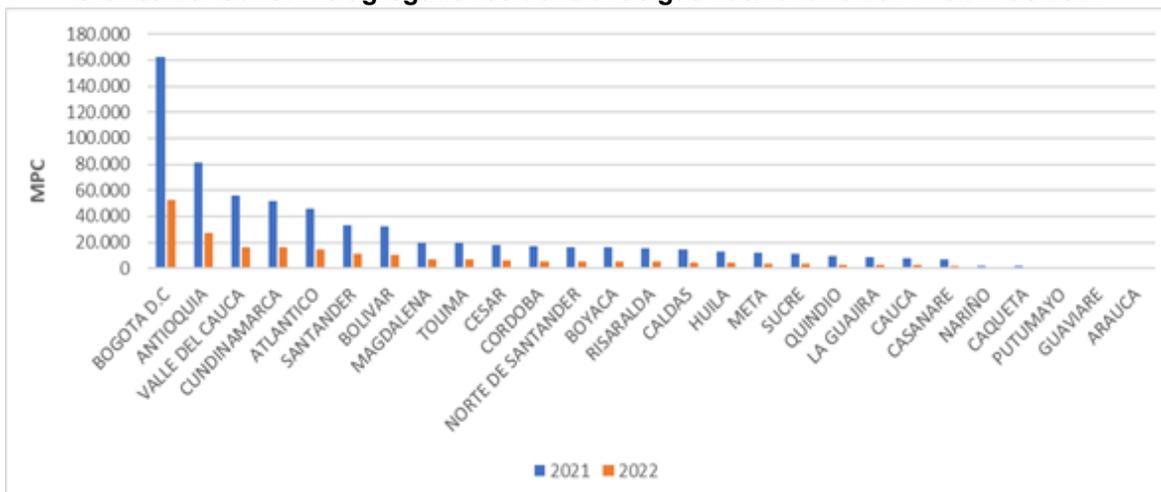
Cuenca	Campo	Nodo	Región
Valle Medio del Magdalena	Caramelo, La Estancia, Toposi, Aguas Blancas, La Cira Infantas, Lisama, Llanito, Nutria, Tesoro, Guaduas - Dindal Rio Seco, San Roque, Bonanza, Corazón, La Salina, Payoa, Provincia, Yarigui cantagallo, Opon, Mana, Puli, Río Opia, Toqui Toqui, Palagua	<ul style="list-style-type: none"> • Aguachica • CIB 1 • Mariquita • San Alberto • San Rafael • Sebastopol • Termopiedras • Vasconia 2 	<ul style="list-style-type: none"> • Costa • Interior
Valle Superior del Magdalena	La Cañada Norte	<ul style="list-style-type: none"> • Hobo 	<ul style="list-style-type: none"> • Interior
Valle Inferior del Magdalena	Arjona, El difícil, Pedernalito, Acordeón, Arandala, Arianna, Arrecife, Breva, Cañahuate, Cañandonga, Clarinete, Nelson, Nispero, Ocarina, Palmer, Pandereta, Toronja, Cicuco, Bonga, La creciente, Mamey	<ul style="list-style-type: none"> • El Díficil • Jobo • Monpox • San Pedro 	<ul style="list-style-type: none"> • Costa • Interior
Cordillera Oriental	Corrales, Gibraltar	<ul style="list-style-type: none"> • Sogamoso • Toledo 	<ul style="list-style-type: none"> • Interior
Catatumbo	Oripaya, Cerrito, Sardinata, Tibu	<ul style="list-style-type: none"> • Cúcuta • Tibú 	<ul style="list-style-type: none"> • Interior
Caguán – Putumayo	Acae San Miguel, Caribe, Loro, Orito, San Antonio, Sucio, Sucumbios, Yurilla,	<ul style="list-style-type: none"> • Costayaco 	<ul style="list-style-type: none"> • Caguán • Putumayo
Sinú	Bullerengue	<ul style="list-style-type: none"> • San Pedro 	<ul style="list-style-type: none"> • Costa

Fuente: UPME, 2022

6.1.1 Oferta y demanda

A partir de datos reportados en el sistema de información de CONCENTRA, para el año 2021 se reportó una oferta diaria nacional de gas natural por 11.217 MPCD; mientras que, para los meses de enero a abril del año 2022, se había reportado una oferta diaria de 3.926 MPCD.

La demanda residencial diaria para 27 departamentos en el año 2021 fue de 1.835 MPCD; para los meses de enero a abril de 2022, la demanda diaria correspondió a 595 MPCD (ver Gráfica 25).

Gráfica 25. Consumo agregado residencial de gas natural año 2021 - abril de 2022


Fuente: a partir de Concentra, 2022

6.1.2 Usuarios

Los usuarios residenciales con cobertura del servicio de gas natural, reportados por el Ministerio de Minas y Energía a diciembre de 2021, correspondieron a 10.463.373 usuarios, entre los estratos del 1 al 6; mientras que los correspondientes al primer semestre del año 2022 son 10.649.968, como se puede observar en la Tabla 8.

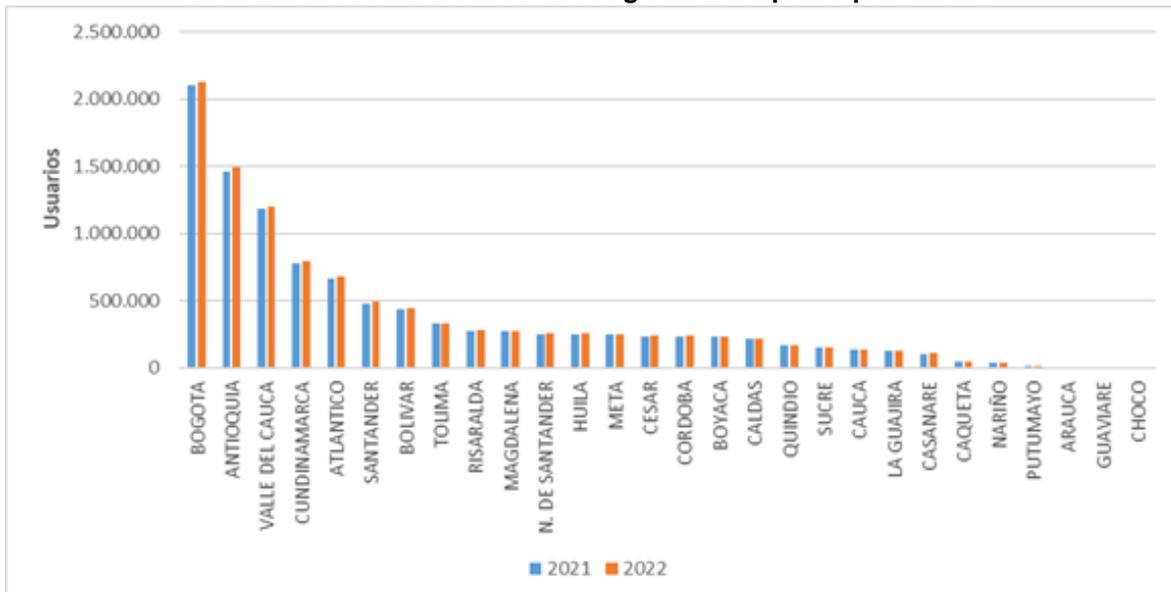
Tabla 8. Número total de usuarios residenciales conectados por estrato

Estrato	Usuarios 2021	Porcentaje 2021	Usuarios 2022	Porcentaje 2022
E1	2.434.326	23,3%	2.487.280	23,4%
E2	3.804.513	36,4%	3.863.757	36,3%
E3	2.689.168	25,7%	2.737.253	25,7%
E4	969.247	9,3%	988.160	9,3%
E5	359.756	3,4%	365.209	3,4%
E6	206.362	2,0%	208.308	2,0%
TOTAL	10.463.373	100%	10.649.968	100%

Fuente: Minenergía, 2022

Estos usuarios se encuentran distribuidos en 28 de los 32 departamentos del país y el distrito capital, predominando Bogotá D.C., Antioquia y Valle del Cauca con más de 1.000.000 usuarios, mientras que aquellos donde se presenta la menor cobertura son Arauca, Guaviare y Chocó, con menos de 10.000 usuarios, como se puede observar en la Gráfica 26.

Gráfica 26. Usuarios conectados a gas natural por departamento



Fuente: A partir de Minenergía, 2022

6.2 Gas licuado de petróleo – GLP

El GLP utilizado en el territorio nacional proviene principalmente de las refinerías o como subproducto del proceso de separación de corrientes del gas natural en campos de explotación. Existen también facilidades de importación que permiten abastecer la demanda local. Históricamente, el país ha contado con la oferta de GLP suficiente para atender la demanda; sin embargo, en los últimos años se ha empezado a registrar faltantes que han tenido que ser cubiertos con importaciones a mayores precios.

En cuanto a la demanda, el comportamiento ha sido estable en los últimos años, y su consumo se realiza principalmente en municipios donde no se ofrece el servicio de gas natural por ausencia de redes.

El servicio de GLP se da por redes y por cilindros, este último es prestado por empresas privadas (algunas de capital extranjero que consolidaron la propiedad de la actividad de distribución) que se enfrentan a una oferta concentrada, particularmente en un solo agente productor (Ecopetrol). Los distribuidores se encargan del aprovisionamiento, el retiro del producto en el punto de producción o en las terminales del sistema troncal de transporte por ductos, el almacenamiento, transporte hasta las plantas de envasado y la posterior distribución y venta a los usuarios finales. Es decir, los agentes privados (distribuidores - comercializadores) son quienes desarrollan la actividad comercial de compra de producto, la logística de transporte y envasado, y enfrentan el mercado del consumidor final en el que se registra la competencia con otros energéticos sustitutos.

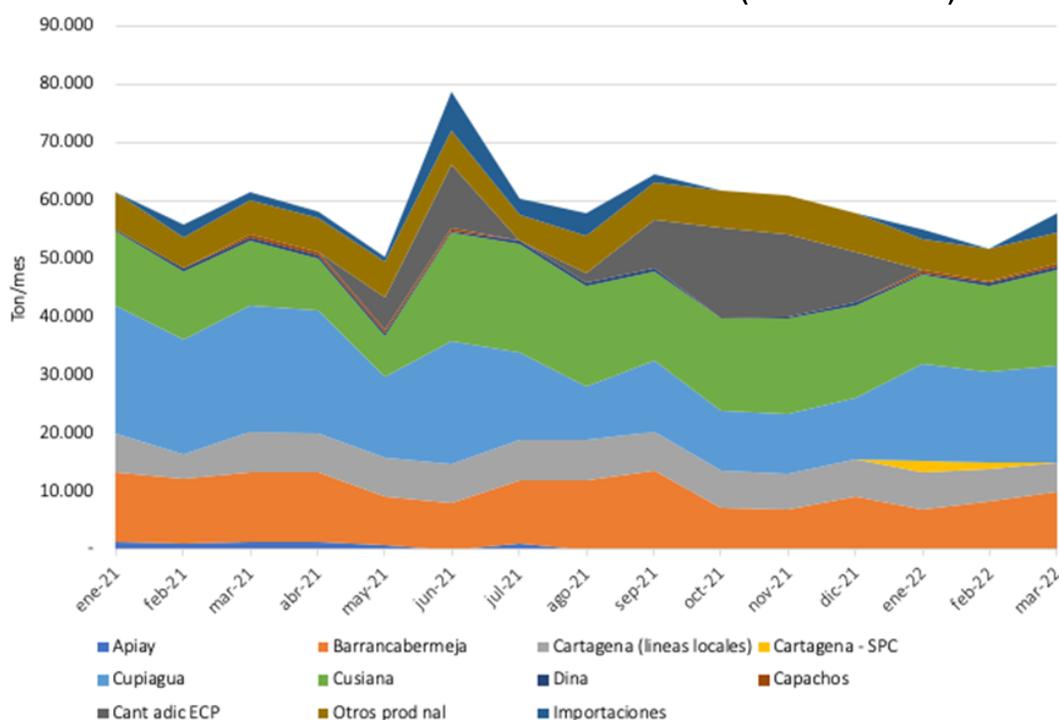
6.2.1 Oferta y demanda

La oferta promedio de GLP en el año 2021 y los tres primeros meses del año 2022, fue de 60.793 ton/mes, de la cual la oferta nacional atendió el 97% (Ecopetrol 87%) y las importaciones el 3%, a través de las dos infraestructuras existentes para importación de GLP en el país en Cartagena, con Okianus y una capacidad de 24.000 ton/mes y Plexaport con 20.000 ton/mes (GASNOVA, 2022).

De otro lado, es importante señalar que el GLP es utilizado por 12 millones de personas en Colombia (3,4 millones de hogares correspondientes al 22% de las familias colombianas), se utiliza en el 95% de los municipios del país y los principales departamentos consumidores son Antioquia (18%), Cundinamarca (12%), Valle del Cauca (9%), Nariño (8%) y Bogotá (5%). (GASNOVA, 2022).

En la Gráfica 27, se puede visualizar la oferta de GLP en el país desde el año 2021 hasta marzo del año 2022, destacando la importancia en la oferta nacional que tienen las plantas de secado de gas natural en Cusiana y Cupiagua, la planta de Cartagena y Barrancabermeja, a pesar del decrecimiento de esta última en los últimos años.

Gráfica 27. Oferta histórica de GLP 2021 – 2022 (Toneladas /mes)

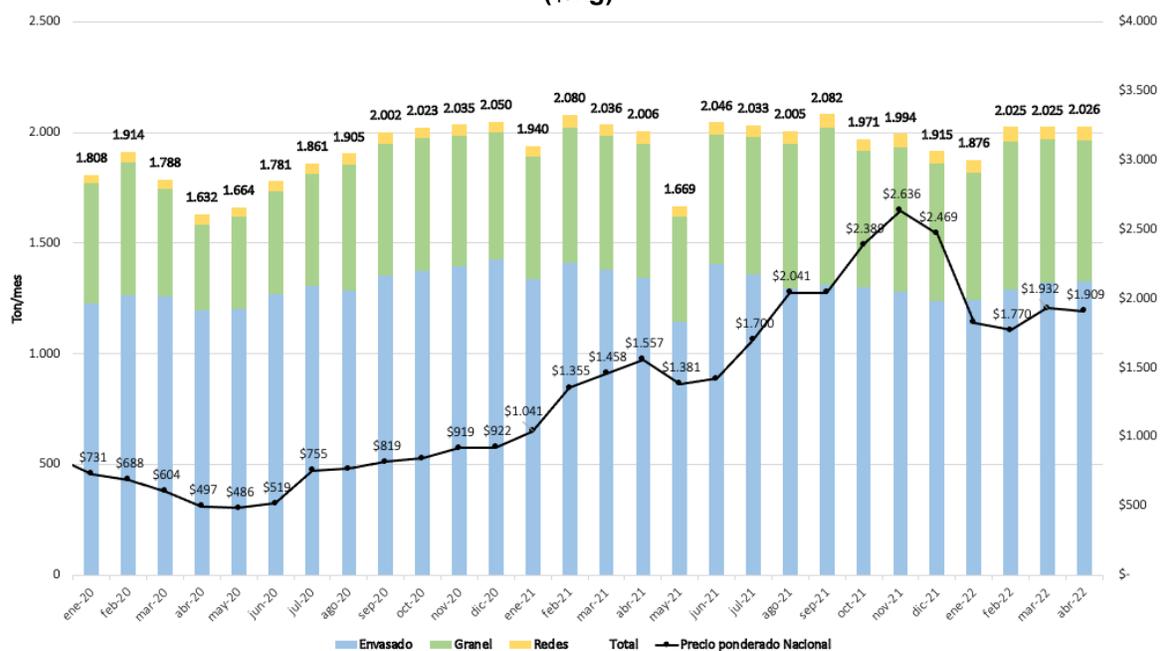


Fuente: UPME/Valjer, 2022

Con relación al consumo nacional de GLP, este combustible es utilizado por 12 millones de personas, en el 95% de los municipios del país y los principales departamentos consumidores son Antioquia (18%), Cundinamarca (12%), Valle (9%), Nariño (8%) y Bogotá (5%) (GASNOVA, 2022).

En la Gráfica 28, se presenta la demanda nacional de GLP en toneladas por día en los diferentes usos en los cuales se distribuye el mismo en el país, siendo al mes de abril del presente año el 65,44% envasado (cilindros), el 31,57% a granel y un 2,99% en redes. De igual forma, se presenta el precio ponderado nacional entre los años 2020 y 2022, teniendo como referencia las diferentes fuentes de abastecimiento y en la cual se observa el descuento otorgado por Ecopetrol de \$720 pesos por kilogramo para el primer semestre del presente año.

Gráfica 28. Consumo de GLP por usos (Ton/día) y precios ponderados nacionales por fuente (\$/kg)



Fuente: UPME/Valjer, 2022

6.2.2 Usuarios

Los usuarios residenciales con cobertura del servicio de GLP por redes, reportados por el Ministerio de Minas y Energía a diciembre de 2021, corresponde a 178.289 usuarios, entre los estratos del 1 al 6; mientras que los correspondientes al primer semestre del año 2022 son 186.693, como se puede observar en la Tabla 9.

Tabla 9. Número total de usuarios residenciales conectados por estrato

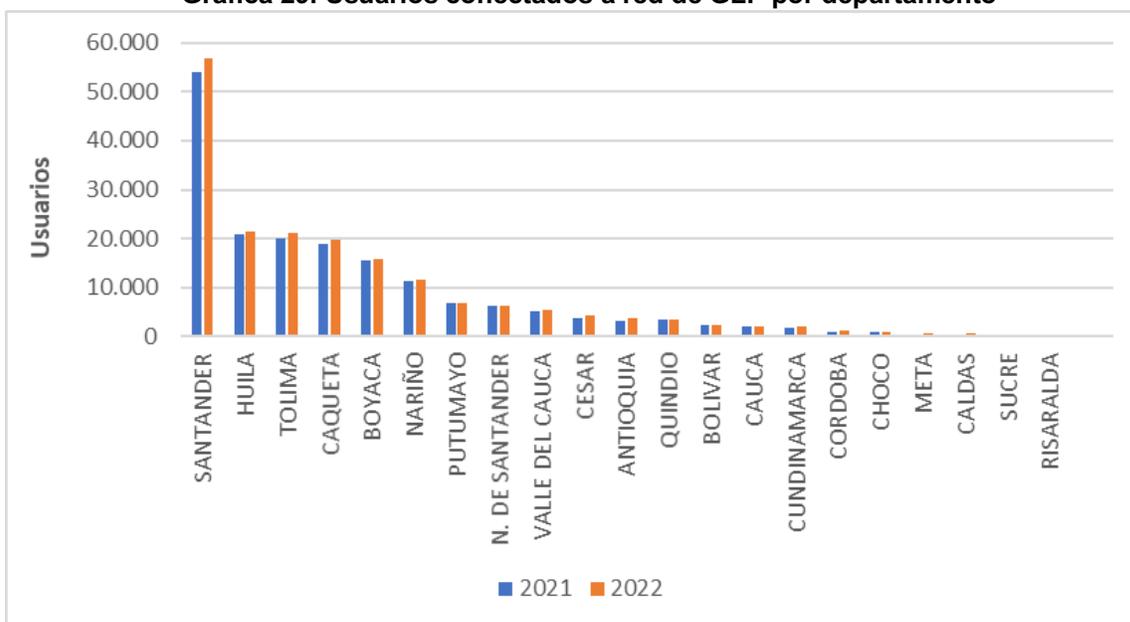
Estrato	Usuarios 2021	Porcentaje 2021	Usuarios 2022	Porcentaje 2022
E1	86.631	48,6%	91.307	48,9%
E2	80.091	44,9%	83.168	44,5%
E3	10.646	6,0%	11.257	6,0%
E4	765	0,4%	803	0,4%

Estrato	Usuarios 2021	Porcentaje 2021	Usuarios 2022	Porcentaje 2022
E5	155	0,1%	158	0,1%
E6	1	0,0%	0	0,0%
TOTAL	178.289	100%	186.693	100%

Fuente: Minenergía, 2022

Estos usuarios se encuentran distribuidos en 21 de los 32 departamentos del país, predominando Santander, Huila y Tolima con más de 20.000 usuarios, mientras que aquellos donde se presenta la menor cobertura son Risaralda y Sucre, con menos de 500 usuarios, como se puede observar en la Gráfica 29.

Gráfica 29. Usuarios conectados a red de GLP por departamento



Fuente: A partir de MME, 2022

6.2.3 Subsidios

El artículo 368 de la Constitución Política de Colombia hace referencia específica a los subsidios que pueden otorgarse con cargo a los presupuestos públicos con el fin de asegurar la prestación de los servicios públicos domiciliarios a favor de las personas de menores ingresos.

De conformidad con el artículo 26 de la Ley 225 de 1995, los subsidios en los servicios públicos domiciliarios se otorgan a personas de menores ingresos siguiendo, a su vez para ello lo previsto en la Ley 142 de 1994, la cual en su artículo 89, inciso 1º y en el artículo 99 - 7, determina que pueden ser beneficiarios de subsidios los usuarios de inmuebles residenciales y de las zonas rurales de estratos 1 y 2 previa definición de las condiciones para otorgarlos al estrato 3 por las comisiones de regulación.

El Decreto 2196 del 2013 por el cual se establece el otorgamiento de subsidios al consumo de GLP distribuido por cilindros, estableció que: “El Ministerio de Minas y Energía podrá otorgar subsidios al consumo de GLP distribuido mediante cilindros a usuarios conforme con lo establecido en la ley”, con excepción a los usuarios que cuentan con el servicio de gas combustible distribuido mediante redes de tubería (Parágrafo 1 del Artículo 2).

El mencionado decreto estableció que con el objetivo de diseñar e implementar el mecanismo idóneo para la entrega del subsidio al usuario, el Ministerio de Minas y Energía podrá realizar programas piloto en los cuales determinará el plazo de aplicación, la zona de influencia, el procedimiento de entrega y demás condiciones. Además, señaló que el monto máximo a subsidiar por usuario será un porcentaje del costo del consumo básico o de subsistencia definido por la Unidad de Planeación Minero Energética, UPME, condicionado a la disponibilidad presupuestal, y que no podrá superar el 50% para el estrato 1 y el 40% para el estrato 2.

El Ministerio de Minas y Energía expidió la Resolución No. 90855 del 2013, por la cual se reglamentó el Programa Piloto para la asignación de subsidios al consumo de GLP distribuido mediante cilindros. Esta fue modificada por las Resoluciones 91129 y 90883 del 2013. En el 2014 se expidió la Resolución número 9 0434 de 2014, por la cual se establecieron parámetros generales para el reconocimiento y pago de subsidios a usuarios por el consumo de GLP distribuido en cilindros, definiendo que a partir del 9 de junio de 2014, serían beneficiarios del subsidio por el consumo de GLP distribuido en cilindros, los usuarios de los estratos 1 y 2 que residan en los departamentos de Caquetá, Nariño, Putumayo y el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.

Posteriormente, el Ministerio de Minas y Energía mediante Resolución No. 40720 de 2016, la cual derogó las anteriores resoluciones y fue modificada por la Resolución 40873 del 2019, estableció los parámetros y lineamientos para la entrega de subsidios a usuarios de comunidades indígenas y a usuarios de estratos 1 y 2 por el consumo de GLP distribuido mediante cilindros en los departamentos de Caquetá, Nariño, Putumayo, San Andrés, Providencia y Santa Catalina, Amazonas; y las comunidades indígenas y a los usuarios de estratos 1 y 2 de las zonas rurales de los municipios del departamento del Cauca que hacen parte de las Áreas Protegidas del Sistema de Parques Nacionales Naturales con jurisdicción en el Macizo Colombiano.

A continuación, se presentan algunos aspectos sobre los avances que ha tenido la entrega de subsidios desde el año 2014 hasta mayo de 2022, para los estratos 1 y 2 y las comunidades indígenas en los departamentos de Caquetá, Nariño, Putumayo, Amazonas, San Andrés y Providencia.

6.2.3.1 Subsidios entregados

En la Tabla 10 se presentan por millones de pesos corrientes, los subsidios al GLP otorgados por el Gobierno Nacional en los seis departamentos objeto del programa desde el año 2014 hasta el mes de mayo del 2022. Como se puede apreciar, el departamento de

Nariño es el que a la fecha ha recibido una mayor cantidad de subsidios, pues cuenta con más municipios subsidiados (61), mientras que Amazonas solo desde el año 2020 empezó a recibir el beneficio en 9 municipios.

Tabla 10. Subsidios GLP por departamentos (millones de pesos corrientes)

D/pto	Año									Total
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022*	
Amazonas						0	55	136	122	312
San Andrés Providencia	376	679	612	689	814	715	848	954	382	6.069
Cauca			103	1.397	3.049	4.606	5.531	6.124	2.965	51.857
Caquetá	2.948	5.705	5.752	6.201	6.421	6.686	7.614	7.412	3.118	23.775
Nariño	16.359	27.758	27.408	29.558	30.598	28.849	33.137	33.241	14.385	241.293
Putumayo	3.428	6.381	6.449	6.459	6.478	6.594	7.620	7.332	3.174	53.916
Total	23.111	40.523	40.324	44.304	47.360	47.450	54.806	55.198	24.146	377.222

Fuente: UPME - Valjer, 2022

6.2.3.2 Cantidad de cilindros entregados a nivel nacional

Durante el desarrollo del programa, se han entregado un total de 144,5 millones de cilindros de GLP, con un promedio anual de 17,1 millones de cilindros, correspondientes a un promedio mensual de cilindros distribuidos de 1,42 millones.

El programa se concentra principalmente en los cilindros de 15 kilogramos (33 libras) y los de 18 kilogramos (40 libras), los cuales han movido el 50,87% del total para el primer caso y el 32,1% del total para el segundo, como se puede observar en la Tabla 11.

Tabla 11. Cantidad de cilindros entregados por tipo de capacidad (miles)

Año	Capacidad (kg)							Total
	7	9	15 (33 libras)	18 (40 libras)	35	45 (100 libras)	Otra	
2014	261	38	4.956	2.047	320	1.557	4.185	13.364
2015	531	77	8.665	4.066	735	5.185	1.017	20.276
2016	468	60	8.744	4.646	680	2.814	-	17.412
2017	467	53	9.361	5.860	759	-	1	16.501
2018	456	66	9.367	6.242	731	-	-	16.862

Año	Capacidad (kg)							Total
	7	9	15 (33 libras)	18 (40 libras)	35	45 (100 libras)	Otra	
2019	393	60	9.298	6.491	779	-	1	17.022
2020	411	71	9.537	6.903	820	-	-	17.742
2021	447	78	9.503	7.077	619	-	9	17.733
*2022	185	40	4.135	3.072	232	-	12	7.676
TOTAL	3.619	543	73.566	46.404	5.675	9.556	5.225	144.588

*Datos de 2022 a mayo.

Fuente: Valjer, 2022

6.2.3.3 Hogares beneficiados con subsidios

En la Tabla 12, se presenta el número de hogares que han sido beneficiados por año en los diferentes departamentos con el programa de subsidios al consumo de GLP en cilindros, entre el año 2014 y mayo del año 2022, cifra que ha venido creciendo en forma importante de 171.460 hogares en el año 2014 a 258.239 hogares en el año 2022, con corte al mes de mayo, siendo el año 2020, en el que se presentaron el mayor número de hogares con beneficio, con un valor de 273.587.

Tabla 12. Número de Hogares beneficiados con subsidios (2014 - mayo de 2022)

Año	Amazonas	San Andrés Providencia	Caquetá	Cauca	Nariño	Putumayo	Total
2014	-	3.195	19.216	-	125.553	23.496	171.460
2015	-	3.775	25.040	-	147.337	29.979	206.131
2016	-	3.466	26.097	1.008	147.691	30.607	208.868
2017	-	3.777	29.204	4.766	160.302	31.412	229.460
2018	-	4.190	30.431	10.034	164.349	31.376	240.381
2019	1	3.856	31.304	15.184	154.790	31.898	237.032
2020	166	5.108	35.532	18.332	177.692	36.924	273.587
2021	341	4.861	34.975	20.172	160.712	35.343	256.064
2022	707	4.644	35.171	23.458	158.420	36.546	258.239
Total	1.215	36.872	266.970	92.954	1.396.846	287.581	2.081.222

*Datos a mayo de 2022

Fuente: UPME/Valjer, 2022

6.3 Biogás

El biogás es considerado una fuente totalmente renovable, producido a partir de los residuos de biomasa, por lo tanto, el desarrollo de iniciativas para potencializar esa biomasa contribuye al aprovechamiento eficiente de los residuos sólidos orgánicos con fines energéticos, asociado con beneficios ambientales y de salud.

En el año 2012, la UPME en asocio con el IDEAM, Colciencias y la UIS, formularon el Atlas del Potencial Energético de la Biomasa Residual en Colombia, el cual evalúa la oferta energética de la biomasa contenida en algunas especies representativas de los sectores agrícola, pecuario y de los residuos sólidos orgánicos urbanos. Las fuentes de biomasa identificadas y disponibles para la producción de biogás en cada uno de los sectores se pueden observar en la Tabla 13.

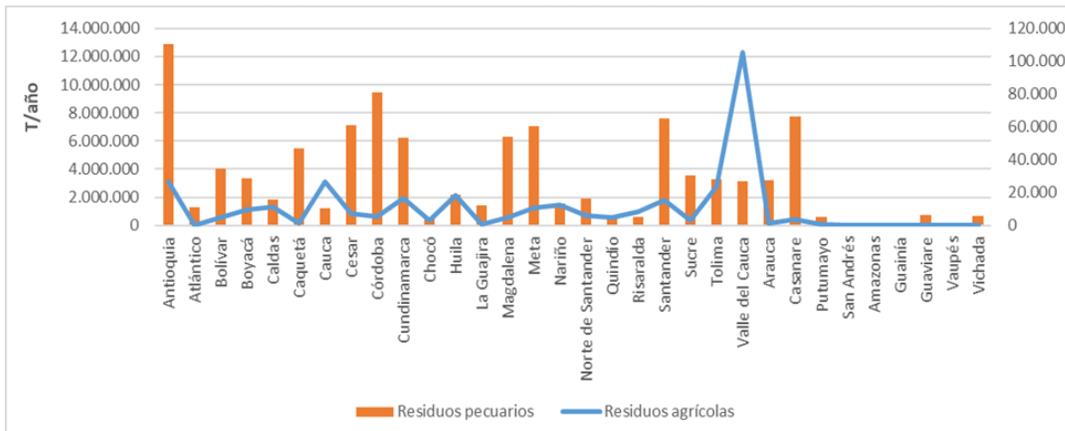
Tabla 13. Fuentes de biomasa residual

Sector	Fuente de biomasa
Sector agrícola	Residuos agrícolas de cosecha
	Residuos agroindustriales
Sector pecuario	Estiércol bovino
	Estiércol porcino
	Estiércol avícola
Sector residuos sólidos orgánicos urbanos	Residuos de plazas de mercado
	Residuos de centros de abastos
	Residuos de podas

Fuente: Atlas Biomasa, UPME 2012

Los sectores agrícola y pecuario fueron analizados en los 32 departamentos, identificando las cantidades en toneladas al año producidas de residuos y estiércol, respectivamente, para la producción de biogás, como se muestra en la Gráfica 30; donde hay una mayor generación de residuos pecuarios en el departamento de Antioquia y residuos agrícolas en el departamento del Valle del Cauca.

Gráfica 30. Generación de biomasa residual en Colombia



Fuente: UPME, a partir del Atlas Biomasa, 2012

Actualmente, las iniciativas privadas de las que se tiene evidencia de implementación del biogás como combustible, han sido desarrolladas como esquemas de autoconsumo con lo cual todas las actividades desde la producción, el tratamiento y la distribución son ejecutadas por el mismo agente. De igual forma se han venido desarrollando algunos proyectos comunitarios apoyados por Corporaciones Autónomas Regionales.

6.4 Energía Eléctrica

El servicio público domiciliario de electricidad es uno de los servicios de mayor cobertura a nivel nacional. La mayor proporción de usuarios se encuentra en las zonas urbanas; no obstante, en las zonas rurales se realiza un esfuerzo importante por incrementar la oferta de este servicio, por medio de soluciones aisladas o con la ayuda particular de algunos fondos que han sido creados para el efecto.

La energía eléctrica se produce localmente y el país cuenta con la suficiente capacidad instalada para generar la energía que se requiere para atender la demanda. Desde el punto de vista de la expansión de la oferta, existen mecanismos concretos en la regulación vigente (como el cargo por confiabilidad), que aseguran la instalación de nueva capacidad cuando el país lo requiera.

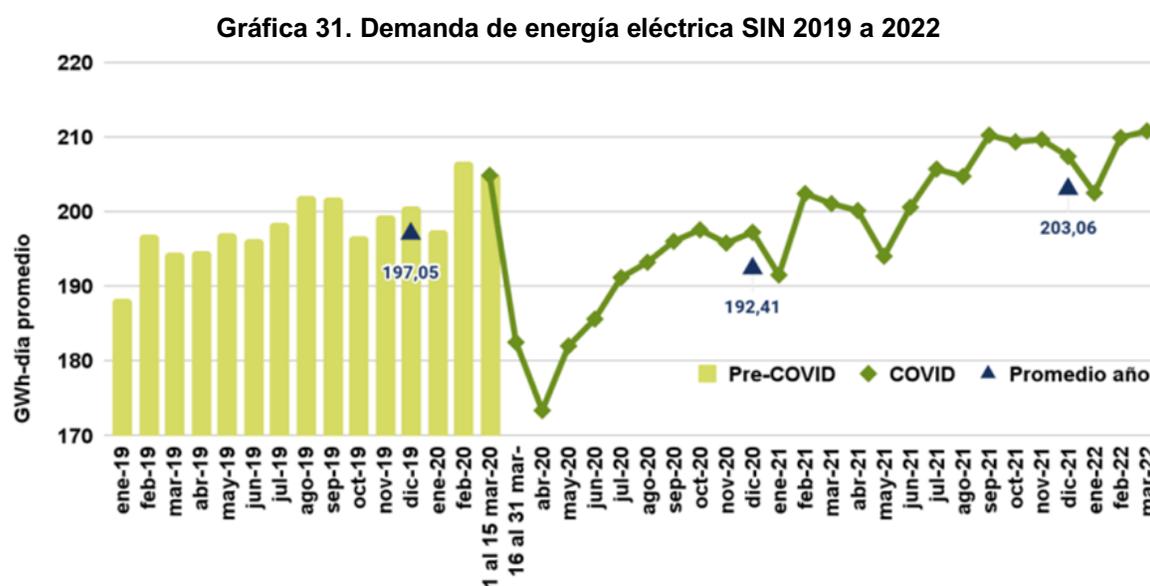
El país cuenta con una capacidad instalada igual a 18.136 MW²¹, de los cuales el 66 % corresponde a capacidad hidráulica y el 31 % térmica. En el corto plazo se espera la adición de cerca de 2.000 MW de capacidad en fuentes no convencionales de energías renovables (UPME 2022). La infraestructura de transmisión alcanza 26.965 km (XM, 2020), además de 526.882 km en redes de distribución (ASOCODIS, 2018). A 2019, la tasa de cobertura de energía eléctrica en el país es de 96.53 %, lo que equivale a 13.798.765 usuarios (UPME, 2022).

²¹ XM, Octubre de 2022

6.4.1 Demanda

De acuerdo con la proyección de demanda de energéticos para el periodo 2022 – 2036, realizado por la UPME, la demanda de energía eléctrica en 2020 fue 70.422 GWh-año y para 2021 fue 74.117 GWh-año, lo que implica un crecimiento anual del 5,24%. El aumento de demanda en términos de promedio mensual fue de 307 GWh-mes, pues pasó de 5.869 GWh-mes en 2020 a 6.176 GWh-mes en 2021.

Durante el primer trimestre de 2021, el consumo de energía eléctrica estuvo en niveles cercanos a los observados antes de la pandemia (2019). A partir del mes de junio, la demanda empieza a crecer mostrando un comportamiento estable y sigue esta tendencia en lo transcurrido del 2022, como se puede observar en la Gráfica 31.



Fuente: UPME, 2022

6.5 Fondos de apoyo financiero para proyectos de infraestructura de gas combustible

A continuación, se hace una relación de los fondos de apoyo financiero para el desarrollo de proyectos que permitan sustituir el uso de CIAC en la cocción de alimentos por un energético más eficiente.

6.5.1 Fondo Especial Cuota de Fomento – FECFGN

El artículo 15 de la Ley 401 de 1997 creó un fondo especial con el fin de promover y cofinanciar proyectos dirigidos al desarrollo de infraestructura para el uso del gas natural en los municipios y el sector rural prioritariamente, dentro del área de influencia de los gasoductos troncales y que tengan el mayor índice de Necesidades Básicas Insatisfechas

(NBI). Este artículo fue modificado por el artículo 1° de la Ley 887 de 2004, por el artículo 63 de la Ley 1151 de 2007 y por los artículos 98 y 276 de la Ley 1450 de 2011.

El FECFGN un fondo especial, sin personería jurídica, administrado por el Ministerio de Minas y Energía, el cual para efectos de dicha administración hace parte del Presupuesto de Ingresos y Gastos del Ministerio, con destinación específica, de acuerdo con la ley de presupuesto y con el cual se cofinancia la construcción de infraestructura de redes de distribución y la red interna necesaria para el uso del gas natural en los municipios y en el sector rural prioritariamente dentro del área de influencia de los gasoductos troncales, de los usuarios pertenecientes a los estratos 1 y 2.

6.5.2 Distribución de recursos para pagos de menores tarifas sector GLP distribuidos en cilindros y tanques estacionarios a nivel nacional – PGLP

Mediante Resolución 90032 de 2014 se adoptaron los modelos y requisitos de presentación de solicitudes de recursos para promover y cofinanciar proyectos dirigidos a la prestación del servicio público de gas combustible a través del desarrollo de infraestructura de Gas Licuado de Petróleo (GLP) por red de tubería a nivel nacional, y el procedimiento para la evaluación y la metodología para la elegibilidad y priorización de los proyectos por parte de la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME).

El proyecto distribución de recursos para pagos de menores tarifas, sector GLP distribuidos en cilindros y tanques estacionarios a nivel nacional, se realiza para promover y cofinanciar proyectos dirigidos a la prestación del servicio público de gas combustible a través del desarrollo de infraestructura de Gas Licuado del Petróleo (GLP) por red a nivel nacional. La destinación de estos recursos está orientada prioritariamente en los municipios y en el sector rural que tengan el mayor índice de necesidades básicas insatisfechas y en áreas que no son influencia de gasoductos troncales.

6.5.3 Sistema General de Regalías (SGR)

El Acto Legislativo 005 de 2019 incrementó la participación de municipios y departamentos productores, manteniendo la inversión en las regiones productoras y la posibilidad de financiación de recursos de gasificación a través de dichos recursos. Para el efecto, se financian tanto proyectos de redes de GN como de GLP, siguiendo los mismos criterios y variables indicados en los dos fondos anteriores.

FUENTES DE CONSULTA

- Banco Mundial (2015), The state of the global clean and improved cooking sector, technical report. Disponible en:
<https://documents1.worldbank.org/curated/en/385081467992479462/pdf/96499-ESM-P127219-PUBLIC-Box391453B-ESMAP-State-of-Globa-Clean-Improved-Cooking-sector-Optimized.pdf>
- Banco Mundial (2011), Disponible en:
<http://climatechange.worldbank.org/sites/default/files/documents/Household%20Cookstoves-web.pdf>
- Congreso de la República de Colombia 2016, Ley 1819 de 2016. Disponible en:
Ley 1819 de 2016 - Gestor Normativo - Función Pública (funcionpublica.gov.co)
- Cortés, Alejandra, & Ridley, Ian. 2013, Efectos de la combustión a leña en la calidad del aire intradomiciliario: La ciudad de Temuco como caso de estudio. Revista INVI, 28(78), 257-271. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-83582013000200008>
- DANE 2022, Cuentas Departamentales. Disponible en:
https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/departamentales/B_2015/Bol_PI B_dptal_2020preliminar.pdf. Consultado septiembre 14 de 2022
- DANE 2021, Encuesta de calidad de vida. Disponible en:
Encuesta nacional de calidad de vida (ECV) 2019 (dane.gov.co)
- DANE 2022, Encuesta de calidad de vida 2021. Disponible en:
Encuesta nacional de calidad de vida (ECV) 2021 (dane.gov.co)
- DANE 2019, Necesidades Básicas Insatisfechas. Disponible en:
<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-y-condiciones-de-vida/necesidades-basicas-insatisfechas-nbi>
- DANE 2018, Necesidades Básicas Insatisfechas. Disponible en:
Necesidades básicas insatisfechas (NBI) (dane.gov.co)
- DANE 2019, Pobreza Multidimensional. Disponible en:
Pobreza multidimensional 2019 (dane.gov.co)
- DNP 2018, Actualización de la tasa de rendimiento del capital en Colombia bajo la metodología de Harberger.

- DNP 2022, Colombia Potencia Mundial de la Vida. Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026.
- DNP 2015, Economía del cuidado: revisión de literatura, hechos estilizados y políticas de cuidado.
- DPN (2022), Presupuesto de regalías. Disponible en:
<https://www.dnp.gov.co/Paginas/Presupuesto-de-regalias-2021-2022-incrementa-recursos-a-zonas-productoras-poblacion-pobre-educacion-ambiente-ciencia-tecnol.aspx>
- Elena Golub, Irina Klytchnikova, Gerardo Sanchez-Martinez, Juan Carlos Belausteguigoitia Mario Molina, Banco Mundial 2014, Environmental Health Costs in Colombia: Changes from 2002 to 2010.
- IEA, IRENA, UNSD, World Bank, WHO. 2022. Tracking SDG 7: The Energy Progress Report. World Bank, Washington DC. © World Bank.
- Instituto Nacional de Salud, Observatorio Nacional de Salud, Carga de Enfermedad Ambiental (2018), Décimo Informe Técnico Especial. Bogotá, D.C.
- Isaac, S.R. y Nair, M.A (2006) Litter dynamics of six multipurpose trees in a home garden in Southern Kerala, India. Journal of Agroforestry System, 67: 203-213.
- Luzardo, A. (2014). Captura y secuestro de CO2. Recuperado el 26 de julio de 2016, de:
https://imgmarine.files.wordpress.com/2014/01/a_captura-y-secuestro-de-co2.pdf
- Ministerio de Ambiente (2015) Lineamientos para un programa nacional de estufas eficientes para cocción de leña.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Decreto 690 de 2021. Organización Mundial de la Salud. (2014).
- OMS (2021), Definición de combustibles y tecnologías limpias. Disponible en:
<https://www.who.int/tools/clean-household-energy-solutions-toolkit/module-7-defining-clean> Ultimo acceso: agosto 21 de 2022.
- OMS (2014), Directrices sobre la calidad del aire de interiores. Disponible en:
<https://apps.who.int/iris/handle/10665/144310>
- ONU, Manish A. Desai, Sumi Mehta, Kirk R. Smith (2004) Indoor smoke from solid fuels: Assessing the environmental burden of disease at national and local levels, Environmental Burden of Disease Series, No. 4

- ONU (2021), Progreso Energético Global. Disponible en: [https://trackingsdg7.esmap.org/results?p=Access_to_Clean_Cooking&i=Population_without_access_to_clean_cooking_fuels_and_technologies,_millions_of_people_\(Total\)](https://trackingsdg7.esmap.org/results?p=Access_to_Clean_Cooking&i=Population_without_access_to_clean_cooking_fuels_and_technologies,_millions_of_people_(Total)). Último acceso: agosto 21 de 2022
- Ordoñez Caicedo, Carlos. El gran libro de la cocina colombiana. Tomo 9. Ministerio de Cultura Colombia. Pág. 23.
- Pinzón Cárdenas, V. (2019). Medición de la exposición a material particulado, monóxido de carbono y Black Carbon por combustión doméstica de leña en la vereda Los Soches, Usme.
- Ramírez, Correa, et al. (2007) “Caída de hojarasca y retorno de nutrientes en bosques montanos andinos de Piedras Blancas, Antioquia”
- Resolución 000009 de 2020 DIAN
- Resolución 1196 del 2009 de la CAR
- Sociedad Cubana de Física (2016). Taller Iberoamericano de Enseñanza de la Física. Plaza de la Revolución, Cuba: DESOFT
- UPME. (2021). Guía de uso de la herramienta metodología de Análisis Costo-Beneficio aplicada a los planes sectoriales del sector minero energético. Bogotá: UPME.
- UPME, (2022). Documento de Análisis del Plan Indicativo de Expansión de Cobertura de Energía Eléctrica PIEC 2019-2023.
- UPME (2019), Estudio para formular un programa actualizado de sustitución progresiva de leña como energético en el sector residencial en Colombia.
- UPME (2021), Metodología general aplicable a los planes formulados por la UPME para incorporar en ellos el enfoque territorial- Guía Práctica. Producto del contrato de consultoría 069 de 2021 suscrito entre UPME y Jaime Arteaga y Asociados.
- WHO global air quality guidelines. Particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. Executive summary. Geneva: World Health Organization; 2021. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
- World Health Organization (2022). Household air pollution and health. Consultado en julio de 2022 en: <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/household-air-pollution-and-health>.

- World Health Organization. (2006). Guías de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre: actualización mundial 2005 (No. WHO/SDE/PHE/OEH/06.02). Organización Mundial de la Salud.
- XM, «Parámetros Técnicos del SIN,» [En línea]. Available: <http://paratec.xm.com.co/paratec/SitePages/generacion.aspx?q=capacidad>. [Último acceso: 16 octubre 2022]
- Zambrano Bohórquez, D. L. (2017). Concentración de material particulado por combustión de leña en la zona rural del municipio de Santa Sofía, Boyacá.

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Hogares por jefatura (masculina o femenina) sin cónyuge y con hijos menores .	11
Tabla 2. Participación de hogares étnicos según zona urbana y rural	12
Tabla 3. Número de hogares indígenas y afrodescendientes por departamento según zona urbana y rural	12
Tabla 4. Fogones tradicionales en diversas regiones de Colombia	20
Tabla 5. Dimensiones e indicadores del IPM	26
Tabla 6. Hogares CIAC y variables político institucionales por departamento	42
Tabla 7. Cuencas productoras de gas natural y su cobertura	52
Tabla 8. Número total de usuarios residenciales conectados por estrato	54
Tabla 9. Número total de usuarios residenciales conectados por estrato	57
Tabla 10. Subsidios GLP por departamentos (millones de pesos corrientes)	60
Tabla 11. Cantidad de cilindros entregados por tipo de capacidad (miles)	60
Tabla 12. Número de Hogares beneficiados con subsidios (2014 - mayo de 2022).....	61
Tabla 13. Fuentes de biomasa residual.....	62

LISTADO DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Porcentaje de hogares que cocinan con leña o CIAC según zona urbana y rural	5
Gráfica 2. No. Hogares que cocinan con leña o CIAC por departamento, rural y urbano....	6
Gráfica 3. Porcentaje de hogares campesinos por zona rural y urbana.....	8
Gráfica 4. Distribución poblacional de hogares según sexo y zona urbana y rural.....	9
Gráfica 5. Distribución poblacional de hogares, según sexo, rango de edad y zona urbana y rural	9
Gráfica 6. Número de hogares que cocinan con leña o CIAC, según zona urbana y rural por sexo del jefe de hogar	10
Gráfica 7. Número de hogares que cocinan con leña o CIAC según zona urbana y rural, por sexo del jefe de hogar, sin cónyuge y con hijos menores de 18 años.....	11
Gráfica 8. Hogares que cocinan con CIAC según IPM por zona urbana y rural.....	26
Gráfica 9. Porcentaje de privaciones de los hogares que cocinan con leña u otros CIAC, según variables del IPM, por zona urbana y rural.....	27
Gráfica 10. Tenencia de la vivienda en los hogares que cocinan con CIAC	28
Gráfica 11. Número de hogares que utilizan CIAC y lugar de la vivienda donde cocinan .	29
Gráfica 12. Número de hogares que cocinan con CIAC afiliados al SGSSS, según zona rural y urbana	30
Gráfica 13. Tipos de empleo de trabajadores que hacen parte de hogares que cocinan con leña u otros CIAC	31
Gráfica 14. Comparativo de ingresos mensuales de hogares que cocinan con CIAC versus promedios nacionales - urbano y rural.....	32
Gráfica 15. Variación anual del PIB y sectores de energía y minería, consumo residencial de leña 2006 -2021p.....	34
Gráfica 16. Consumo residencial de leña urbano y rural 2006-2020p.....	35
Gráfica 17. PIB departamental versus consumo de leña, año 2021.....	36
Gráfica 18. Presupuesto asignado Sistema General de Regalías bienio 2021-2022	37
Gráfica 19. NBI departamental vs porcentaje de hogares que consumen CIAC	38
Gráfica 20. NBI frente al uso de CIAC para cocción, zona rural por departamento.....	39
Gráfica 21. IDF versus porcentaje de hogares que cocinan con CIAC, por departamento	40
Gráfica 22. Número de hogares que usan leña u otros CIAC en departamentos PDET ...	41
Gráfica 23. Origen de la leña utilizada como combustible para cocinar en los hogares rurales	45
Gráfica 24. Emisiones de CO ₂ eq (toneladas) por uso de leña para cocinar, por departamento	47
Gráfica 25. Consumo agregado residencial de gas natural año 2021 - abril de 2022	54
Gráfica 26. Usuarios conectados a gas natural por departamento.....	55
Gráfica 27. Oferta histórica de GLP 2021 – 2022 (Toneladas /mes).....	56
Gráfica 28. Consumo de GLP por usos (Ton/día) y precios ponderados nacionales por fuente (\$/kg).....	57
Gráfica 29. Usuarios conectados a red de GLP por departamento	58
Gráfica 30. Generación de biomasa residual en Colombia	63
Gráfica 31. Demanda de energía eléctrica SIN 2019 a 2022	64

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Número de Hogares que cocinan con leña o CIAC por departamento.....	6
Figura 2. Número de hogares indígenas que cocinan con leña o CIAC por departamento	14
Figura 3. Número de hogares afrodescendientes que cocinan con leña o CIAC	15
Figura 4. Resguardos indígenas y comunidades negras frente al porcentaje de hogares rurales por departamento que cocinan con CIAC	16
Figura 5. Emisiones de CO ₂ eq en ton. / año, asociadas al uso de leña para cocinar	48
Figura 6. Deforestación por departamento, entre el año 2020 y 2021	50