

PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA FOCALIZACIÓN DE
SUBSIDIOS Y CONTRIBUCIONES DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN COLOMBIA,
PARA LOGRAR EL EQUILIBRIO FISCAL EN EL FSSRI



**MINISTERIO DE MINAS Y
ENERGÍA**

JOHAN ESTEBAN MENDIETA CASTAÑEDA



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA
FACULTAD SECCIONAL DUITAMA
ESCUELA DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA
DUITAMA
2023

PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA FOCALIZACIÓN DE
SUBSIDIOS Y CONTRIBUCIONES DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN COLOMBIA,
PARA LOGRAR EL EQUILIBRIO FISCAL EN EL FSSRI

JOHAN ESTEBAN MENDIETA CASTAÑEDA

Trabajo de grado en la modalidad de práctica con proyección empresarial para
optar al título de ingeniero electromecánico

Director:

Ing., MSc., PhD(c). Michell Josep Quintero Duran

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA
FACULTAD SECCIONAL DUITAMA
ESCUELA DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA
DUITAMA
2023

Nota de aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Duitama, 02 de febrero de 2023.

Dedicatoria

A Dios por la salud y fortaleza para asumir este gran reto.

A mis padres Sandra Castañeda y José Mendieta, por su gran esfuerzo y apoyo incondicional a lo largo del camino profesional, son mi fuente de motivación e inspiración.

A mi abuela Elvia León, hermano Cristian González y Laura Ruiz por su cariño y respaldo.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al programa de Estado Joven liderado por el Ministerio del Trabajo en coordinación con el Departamento Administrativo de la Función Pública y la Unidad Administrativa Especial del Servicio Público de Empleo, por permitirme realizar el paso del ciclo de aprendizaje al mercado laboral, a través de la práctica profesional en el sector público.

Al Ministerio de Minas y Energía de Colombia, por darme la oportunidad de realizar la práctica profesional en sus instalaciones de la Dirección de Energía Eléctrica.

Al Ingeniero José Edilberto Muñoz Ruiz, coordinador del grupo de subsidios de energía eléctrica, el cual fue el tutor designado de la práctica por parte del Ministerio de Minas y Energía, quien brindo toda la disposición y conocimientos requeridos para el aprendizaje, crecimiento laboral, profesional y personal.

Al Ingeniero Andrés Raúl Rodríguez Moreno, integrante del Banco Interamericano de Desarrollo – BID y del Ministerio de Minas y Energía, por brindar el acompañamiento y asesoría en los diferentes temas solicitados del desarrollo del proyecto, siendo pilar fundamental en el desarrollo.

Al Ingeniero Michell Josep Quintero Durán, monitor de la práctica laboral y además director del presente trabajo de grado, por brindar su asesoría y apoyo para la realización oportuna.

CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	17
2. OBJETIVOS	20
2.1 OBJETIVO GENERAL	20
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
3. MARCO TEORICO	21
3.1 FONDO DE SOLIDARIDAD PARA SUBSIDIOS Y REDISTRIBUCIÓN DE INGRESOS	21
3.2 FOCALIZACIÓN DE SUBSIDIOS	21
3.3 CONSUMO BÁSICO O DE SUBSISTENCIA	22
3.3.1 Cantidad mínima	22
3.3.2 Usuario típico	23
3.3.3 Necesidades básicas.....	23
3.3.4 Asociación entre electrodomésticos y las necesidades básicas.....	24
3.4 COSTO UNITARIO (CU)	25
3.5 TARIFA	25
3.6 APLICACIÓN DEL SUBSIDIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	26

3.7 EQUILIBRIO FISCAL DEL FSSRI	27
4. CONSUMO DE SUBSISTENCIA CON TECNOLOGÍAS EFICIENTES ACTUALES	28
4.1 METODOLOGIA USADA PARA DETERMINAR EL CONSUMO DE SUBSISTENCIA ACTUAL	28
4.2 ANÁLISIS DE LOS CBS DETERMINADOS POR LA UPME Y CORPOEMA	31
4.3 CONSUMO DE SUBSISTENCIA PARA PROPUESTA DE FOCALIZACIÓN DE SUBSIDIOS	34
4.3.1 CBS para alturas menores a 500 msnm.....	34
4.3.2 CBS para alturas entre 500 y 1500 msnm.....	35
4.3.3 CBS para alturas mayores a 1500 msnm.....	36
5. DETERMINACIÓN DE LOS RANGOS DE CONSUMO SEGÚN LOS PROMEDIOS DE CONSUMO DE LOS ESTRATOS BAJOS Y MEDIO-ALTOS..	37
5.1 CABECERAS MUNICIPALES PARA EL CONSUMO PROMEDIO DE USUARIOS RESIDENCIALES.....	38
5.2 CONSUMO PROMEDIO DE LOS USUARIOS RESIDENCIALES	39
6. PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA FOCALIZACIÓN DE SUBSIDIOS Y CONTRIBUCIONES	41
6.1 PROPUESTA PARA EL OTORGAMIENTO DE SUBSIDIOS Y CONTRIBUCIONES USUARIOS RESIDENCIALES < 500 MSNM	42

**6.2 PROPUESTA PARA EL OTORGAMIENTO DE SUBSIDIOS Y
CONTRIBUCIONES USUARIOS RESIDENCIALES ENTRE 500 Y 1500 MSNM
.....43**

**6.3 PROPUESTA PARA EL OTORGAMIENTO DE SUBSIDIOS Y
CONTRIBUCIONES USUARIOS RESIDENCIALES MAYORES A 1500 MSNM
.....43**

**6.4 FORMULAS PARA EL CÁLCULO DE LOS SUBSIDIOS Y
CONTRIBUCIONES SEGÚN LA METODOLOGÍA PROPUESTA44**

**7. SIMULACIONES DE LA METODOLOGIA PLANTEADA PARA EL COBRO
DE SUBSIDIOS Y CONTRIBUCIONES..... 46**

**8. COMPARACIÓN DE PROYECCIONES DEL EQUILIBRIO FISCAL CON
FOCALIZACIÓN DE SUBSIDIOS ACTUAL Y NUEVA PROPUESTA 49**

9. CONCLUSIONES 52

RECOMENDACIONES 55

LOGROS..... 56

BIBLIOGRAFÍA 57

ANEXOS 60

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Consumo de subsistencia en Colombia	22
Tabla 2. Necesidades y equipos domésticos asociado	24
Tabla 3. Ejemplos de aplicación del subsidio de energía eléctrica	26
Tabla 4. Resumen de la estimación del consumo básico	28
Tabla 5. Equipos para el consumo de subsistencia	30
Tabla 6. Consumo de subsistencia para el servicio público energía eléctrica en Colombia	30
Tabla 7. Tipo de estufa en los hogares conectados al SIN	32
Tabla 8. Consumos de energía eléctrica para alturas inferiores a 500 msnm	32
Tabla 9. Consumos de energía eléctrica para alturas entre 500 y 1500 msnm	33
Tabla 10. Consumos de energía eléctrica para alturas mayores a 1500 msnm.....	33
Tabla 11. Cabecera municipal con altura < 500 msnm.....	38
Tabla 12. Cabeceras municipales con alturas entre 500 y 1500 msnm.....	38
Tabla 13. Cabeceras municipales con alturas mayores a 1500 msnm.	39
Tabla 14. Promedio de consumos alturas menores a 500 msnm.	39
Tabla 15. Promedio de consumos alturas entre 500 y 1500 msnm.	39

Tabla 16.	Promedio de consumos alturas mayores a 1500 msnm.....	40
Tabla 17.	Simulación equilibrio fiscal para datos del 2021.....	47
Tabla 18.	Promedio de consumo de Caldas según estrato.....	47
Tabla 19.	Promedio de consumo de Valle del Cauca según estrato.....	48
Tabla 20.	Proyección actual subsidios y contribuciones FSSRI.....	49
Tabla 21.	Proyección con nueva propuesta de focalización de subsidios y contribuciones FSSRI	50
Tabla 22.	Promedio de consumo usuarios residenciales <500 msnm.	61
Tabla 23.	Promedio de consumo usuarios residenciales entre 500 y 1500 msnm.....	62
Tabla 24.	Promedio de consumo usuarios residenciales >1500 msnm.	63

LISTA DE GRÁFICAS

	Pág.
Gráfica 1. Ajuste gradual del CBS en 5 años. SIN – Menor 500 msnm.	35
Gráfica 2. Ajuste gradual del CBS en 5 años. SIN – Entre 500 y 1500 msnm.	35
Gráfica 3. Ajuste gradual del CBS en 5 años. SIN – Mayor a 1500 msnm.	36
Gráfica 4. Proyección de subsidios y contribuciones con metodología actual.	49
Gráfica 5. Comparación de las proyecciones del déficit del fondo con ambas metodologías.	51

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Los cinco niveles de la pirámide de Maslow.	24
Figura 2. Esquema de otorgamiento de subsidios y contribuciones alturas < 500 msnm.	42
Figura 3. Esquema de otorgamiento de subsidios y contribuciones alturas entre 500 y 1500 msnm.	43
Figura 4. Esquema de otorgamiento de subsidios y contribuciones alturas mayores a 1500 msnm.	44

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Promedios de consumo por estratos información SUI 2015-2022	60
Anexo B. Consumos promedios de los estratos bajos y medio – altos por piso térmico	61
Anexo C. Simulación propuesta focalización INFO SUI 2021 (en carpeta).....	64
Anexo D. Matriz de proyección de subsidios y contribuciones FSSRI 2021-2025 (en carpeta).....	64
Anexo E. Matriz propuesta proyección de subsidios y contribuciones FSSRI 2021-2025 (en carpeta)	64
Anexo F. Rad. 2-2022-032980_Aprobación proyecto MinEnergía (en carpeta)	64
Anexo G. Certificación aprobación práctica laboral (en carpeta)	64
Anexo H. Evaluación del desempeño de la práctica (en carpeta)	64
Anexo I. Informe Final Estudio de Consumos de Subsistencia CORAL 1997 (en carpeta).....	64
Anexo J. Estimación CBS ELECTRICIDAD GN GLP SIN ZNI UPME, 2019 (en carpeta).....	64
Anexo K. Determinación del consumo de subsistencia UPME, 2003 (en carpeta).....	64

LISTA DE ABREVIATURAS

Abreviatura	Término
CBS	Consumo básico o de subsistencia
CORPOEMA	Corporación para la Energía y el medio ambiente
CREG	Comisión de Regulación de Energía y Gas
CU	Costo Unitario
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística
ECV	Encuesta de Calidad de Vida
FSSRI	Fondo de Solidaridad para Subsidios y Redistribución de Ingresos
ICDE	Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales
MINENERGÍA/ MME	Ministerio de Minas y Energía
MSNM	Metros Sobre el Nivel del Mar
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
SIN	Sistema Interconectado Nacional
SSPD	Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios
SUI	Sistema Único de Información de Servicios Públicos Domiciliarios
UPME	Unidad de Planeación Minero Energética

RESUMEN

El Fondo de Solidaridad para Subsidios y Redistribución de Ingresos – FSSRI del Ministerio de Minas y Energía, presenta un déficit creciente como consecuencia del aumento de los porcentajes de subsidios establecidos inicialmente en la Ley 142 de 1994 y también debido a las diferentes exenciones al pago de la contribución de solidaridad a algunos sectores contribuyentes de la mencionada Ley, como es el sector industrial. Estas medidas del legislativo han traído como consecuencia que el valor creciente de los subsidios sea cada vez mayor al valor de las contribuciones de los usuarios de los sectores comerciales, industriales no exentos y estratos 5 y 6, que se crearon para ayudar al pago de las facturas de los estratos de menores ingresos.

Dicho esto, el objetivo de este trabajo es realizar una propuesta para mejorar la focalización de subsidios y contribuciones eléctricos en Colombia de modo que se mejore el equilibrio fiscal en el FSSRI, disminuyendo el déficit existente. Por lo tanto, la realización del presente trabajo de grado se estructura de la siguiente manera: en primera instancia se definen los aspectos teóricos más importantes para el desarrollo del trabajo, en el siguiente apartado se hace la revisión de la metodología usada para determinar el consumo de subsistencia actual, para poder realizar el análisis adecuado de los estudios más recientes de la UPME, con el fin de proponer un nuevo valor de consumo básico de subsistencia que considere dentro de su cálculo, equipos o electrodomésticos actuales, los cuales son fabricados con tecnologías que otorgan una mayor eficiencia energética, por lo que se obtiene como resultado establecer para la propuesta los valores del desmonte gradual del consumo de subsistencia del último estudio realizado y socializado al MinEnergía para la estimación de este, además establecer como principal variable regional la diferenciación por pisos térmicos contemplada en estos estudios.

Por otra parte, se determina una estrategia porcentual y de consumo de energía eléctrica para la aplicación de subsidios y contribuciones, de acuerdo con el consumo de subsistencia establecido anteriormente, la diferenciación por pisos térmicos y el promedio de consumo de los usuarios residenciales de estratos bajos y medio – altos, a partir de la implementación de rangos de consumo haciendo uso de información recopilada del Sistema Único de Información de Servicios Públicos Domiciliarios – SUI. Luego, se realiza una simulación de lo que supone la aplicación de esta metodología a la información más completa que se dispone,

con el fin de establecer el mejor porcentaje de subsidios para cada rango de la metodología, logrando el mejoramiento del equilibrio fiscal del fondo, para finalmente realizar la proyección de esta metodología planteando un desmonte gradual a mediano plazo y comparándola con la proyección actual de subsidios y contribuciones, por consiguiente se logra mostrar que a través de la implementación de esta propuesta la cual desliga el subsidio de la estratificación y lo liga al consumo de energía eléctrica del usuario, con su implementación se mejoraría en gran medida el equilibrio fiscal del FSSRI, y se aprueban los objetivos planteados por parte de la Dirección de Energía Eléctrica del Ministerio de Minas y Energía.

PALABRAS CLAVE: Equilibrio fiscal, Déficit, Focalización, Subsidios, Contribuciones, Consumo de Subsistencia, Eficiencia Energética.

1. INTRODUCCIÓN

El Ministerio de Minas y Energía dispone del Fondo de Solidaridad para Subsidios y Redistribución de Ingresos – FSSRI que se encarga del manejo de recursos públicos del Presupuesto General de la Nación - PGN y del mismo fondo con base en los montos de subsidios y contribuciones. Presenta en sus validaciones trimestrales un déficit creciente debido a que las contribuciones de los comerciales, industriales, y estratos 5 y 6 que, se crearon para ayudar al pago de las facturas de los estratos de menores ingresos, no son suficientes para cubrir los pagos de subsidios realizados a las empresas prestadoras del servicio a los estratos 1, 2 y 3. Esto conlleva a que se deba recurrir a recursos del PGN afectando la distribución de recursos de otros rubros esenciales de la Nación.

Este déficit de recursos ha venido creciendo debido a exención del pago de la contribución de la mayoría de los usuarios industriales con la implementación de la Ley 1430 de 2010. El artículo 2 de dicha Ley hace mención a la contribución de los usuarios industriales del sector eléctrico, estableciendo que estos tendrán derecho a descontar del impuesto de renta el 50% del valor total de la sobretasa¹. Adicionalmente, mediante la Ley 1428 de 2010 y siguientes, que modificaron y mantienen el porcentaje otorgado de subsidios a los usuarios de estratos 1 y 2 en 60% y 50% del consumo de subsistencia, respectivamente. Estas medidas en subsidios y contribuciones aceleraron el desequilibrio fiscal del FSSRI, al tenerse un aumento considerable del valor de subsidios de los estratos 1 y 2, y una gran disminución de las contribuciones de los usuarios industriales que se refleja como un déficit mayor que debe cubrirse con recursos del PGN.

Además, una variable de focalización importante para los subsidios del FSSRI es la forma en la que el DANE estratifica los residentes colombianos, y considera las variables para la estratificación de los usuarios, mediante las características físicas de las viviendas y su entorno², por lo que no se tienen en cuenta factores relevantes de los recursos económicos, capacidad de pago, necesidades y discapacidades de los usuarios, razón que obedece a que existan consumos de

¹ COLOMBIA. CONGRESO NACIONAL DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. Ley 1430 (29, diciembre, 2010). Por medio de la cual se dictan normas tributarias de control y para la competitividad. El Congreso. Bogotá D.C., 2010. 15 p.

² DANE. Estratificación socioeconómica para servicios públicos domiciliarios. [Online]. Colombia: DANE, 2022. Información para todos. [Citada: 10 septiembre 2022] Disponible en <https://www.dane.gov.co/index.php/servicios-al-ciudadano/servicios-informacion/estratificacion-socioeconomica#preguntas-frecuentes>

energía eléctrica altos en estratos bajos, bien sea porque estos usuarios no son realmente usuarios de menores ingresos o el uso de electrodomésticos poco eficientes, por una falta de cultura para el ahorro y uso eficiente de energía eléctrica, ya que la Nación subsidia un buen porcentaje de la factura de energía.

Adicionalmente, de mantenerse la estratificación como eje de focalización, es importante reevaluar, mediante un estudio técnico y social, el consumo de subsistencia que estableció la Resolución UPME 0355 de 2004³ para usuarios normales, de 173 kWh/mes para alturas menores a 1000 msnm (metros sobre el nivel del mar) y 130 kWh/mes para alturas mayores o iguales a 1000 msnm. La UPME se basó en un estudio que no contempla los actuales desarrollos tecnológicos con una mayor eficiencia energética como: iluminación Led, ventiladores y equipos de refrigeración de última tecnología.

Por lo tanto, existe la necesidad de mejorar la forma en que se focalizan los subsidios y contribuciones eléctricas en Colombia, con la finalidad de garantizar que el gasto social que se realiza, sea asignado de manera correcta a la población más pobre y vulnerable. Con esto se pretende un equilibrio fiscal en los recursos manejados por el FSSRI, de manera que no exista la necesidad de cubrir el déficit existente con el Presupuesto General de la Nación.

Por esta razón se afirma que, con este proyecto, el FSSRI podría evaluar la propuesta de modo que, adopte un correcto manejo de los recursos económicos propios, usados para los subsidios otorgados a usuarios finales del SIN, además de que para el fondo se hace necesario presentar propuestas de acciones de mejora de la focalización de subsidios en caso de que un ente de control lo requiera. De modo que, se garantice el cumplimiento del principio de solidaridad definido en la Sentencia C-767/14 de la Corte⁴, que lo define como “*un deber, impuesto a toda persona por el solo hecho de su pertenencia al conglomerado social, consistente en la vinculación del propio esfuerzo y actividad en beneficio o apoyo de otros asociados o en interés colectivo*”.

Con este trabajo de grado en modalidad de práctica empresarial se busca generar un impacto y un desarrollo personal en un entorno de aprendizaje educativo y

³ COLOMBIA. UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA. Resolución 0355 (08, julio, 2004). Por el cual se modifica el consumo de subsistencia del servicio de energía eléctrica. La Unidad. Bogotá D.C., 2004. 2 p.

⁴ COLOMBIA. CORTE CONSTITUCIONAL REPÚBLICA DE COLOMBIA. Sentencia C-767/14. Principio de Solidaridad. [Online] Colombia: Corte Constitucional, 2014. Disponible en <https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2014/C-767-14.htm>

práctico, enfocado en el sector público referente al servicio de energía eléctrica para la solución de necesidades y satisfacción de los usuarios finales residenciales del SIN de modo que, esto genere un desarrollo humano y social al proponer la solución de un problema que mejore las condiciones de vida, ya que al incrementar los recursos del Presupuesto General de la Nación se tiene una mayor distribución de otros bienes esenciales, ya sea en materia de educación, salud, agua potable y saneamiento entre otros. Con lo anterior se espera cubrir las necesidades básicas y complementarias.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Proponer una focalización de subsidios y contribuciones a los usuarios finales del Sistema Interconectado Nacional – SIN, con el fin de lograr a mediano plazo, el equilibrio fiscal en el Fondo de Solidaridad para Subsidios y Redistribución de Ingresos- FSSRI.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer una nueva cifra de consumo básico de subsistencia que cumpla con el desempeño de las tecnologías actuales que otorgan una mayor eficiencia energética.
- Establecer una nueva metodología de focalización de subsidios como puede ser una estrategia porcentual y de consumo de energía eléctrica para la aplicación de subsidios y contribuciones, de acuerdo al consumo de subsistencia y la estratificación en Colombia para los usuarios finales del Sistema Interconectado Nacional – SIN.
- Evaluar mediante comparación de datos y simulaciones lo que supondría el cambio y la implementación de esta metodología a mediano plazo, para favorecer los recursos del FSSRI, y su contribución al equilibrio fiscal del Presupuesto General de la Nación.

3. MARCO TEORICO

3.1 FONDO DE SOLIDARIDAD PARA SUBSIDIOS Y REDISTRIBUCIÓN DE INGRESOS

El Fondo de Solidaridad para Subsidios y Redistribución de Ingresos – FSSRI fue creado por el Gobierno Nacional mediante las Leyes 142 de 1994 y 286 de 1996, y se encarga de administrar y distribuir los recursos asignados del Presupuesto Nacional y del mismo fondo, con base en los montos de subsidios y contribuciones que las empresas de prestación del servicio público domiciliario de energía eléctrica aplican. Estos recursos son destinados para cubrir los subsidios del servicio público domiciliario de energía eléctrica a los usuarios de menores ingresos. Se rige por el Decreto 1073 de 2015 (Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía).

3.2 FOCALIZACIÓN DE SUBSIDIOS

La focalización de subsidios es un instrumento o método mediante el cual se otorgan los subsidios, no se debe tratar como un objetivo de política ya que se entiende como un intento deliberado por dirigir un grupo de personas, con unas características dadas a los beneficios de un gasto público⁵, de modo que se solucione un problema o necesidad y que los recursos lleguen efectivamente a la población escogida como objetivo.

Además, la Ley 715 de 2001, en el artículo 94, y la Ley 1176 de 2007, en el artículo 24, define la focalización como el “proceso mediante el cual se garantiza que el gasto social se asigne a los grupos de población más pobre y vulnerable”⁶.

⁵ Departamento Administrativo de La Función Pública. Mecanismos de focalización. [Online] Colombia: Función Pública, 2007. Disponible en <https://www.dnp.gov.co>

⁶ Departamento Administrativo de La Función Pública. ¿Qué es la focalización? [Online] Colombia: Función Pública, 2019. [Citada: 10 septiembre 2022] Disponible en <https://www.dnp.gov.co>

3.3 CONSUMO BÁSICO O DE SUBSISTENCIA

Según la Comisión de Regulación de Energía y Gas – CREG, se define como la cantidad mínima de energía eléctrica utilizada en un mes por un usuario típico para satisfacer necesidades básicas que puedan ser satisfechas eficiente y económicamente, mediante esta forma de energía final⁷.

Con este valor de consumo de energía eléctrica, el cual está definido con los valores mostrados en la tabla 1 tomados de la Resolución UPME 0355 de 2004, se realiza el otorgamiento de los subsidios a los usuarios de estratos 1, 2 y 3 con un porcentaje de la tarifa de hasta el 60%, 50% y 15% respectivamente.

Tabla 1. Consumo de subsistencia en Colombia

Altura sobre el nivel del mar [m]	Consumo de subsistencia [kWh/mes]	Estrato	Porcentaje de consumo subsidiado
< 1000 (Clima cálido)	173	1	Hasta 60% subsidio
		2	Hasta 50% subsidio
		3	Hasta 15% subsidio
≥ 1000 (Clima templado y frío)	130	1	Hasta 60% subsidio
		2	Hasta 50% subsidio
		3	Hasta 15% subsidio

Fuente: autor del proyecto.

3.3.1 Cantidad mínima

Según el uso de los electrodomésticos, en esta cantidad mínima no deben existir despilfarros de electricidad ni un consumo superfluo, ya que estos comportamientos hacen que exista un mayor consumo de electricidad que no proporciona utilidad o bienestar al consumidor.

Por lo tanto, debe existir un uso racional según la dotación de los electrodomésticos, donde la cantidad mínima debe considerar solo los equipos que sean eficientes tecnológicamente y que además sean indispensables para satisfacer las necesidades básicas de los usuarios. Esto infiere en que no se debe

⁷ Comisión de Regulación de Energía y Gas. Consumo básico de subsistencia. [Online] Colombia: CREG, 2022. [Citada: 12 septiembre 2022] Disponible en <https://www.creg.gov.co/consumo-basico-o-de-subsistencia>

reconocer el mayor consumo que se origine de una ineficiencia técnica ya que constituye un desperdicio ocasionado por el mal uso de los equipos⁸.

3.3.2 Usuario típico

En la definición del consumo de subsistencia se hace mención al usuario típico el cual no está definido por la ley, por lo que se hace necesario dar un concepto de modo que se pueda cuantificar objetivamente el consumo de subsistencia. Este usuario representa y resume a la gran mayoría de los consumidores del servicio público de energía eléctrica de estratos 1, 2 y 3.

El usuario típico toma en cuenta las variables promedio que definen el consumo de subsistencia, por lo que dependen de las características propias del consumidor y de la dotación de los electrodomésticos que dispone. Por lo tanto, este usuario depende no solo de la demanda de electricidad, sino de los medios con que cuenta para posibilitar el consumo demandado.

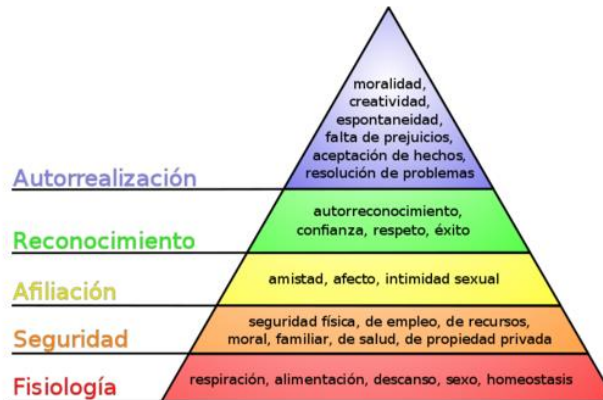
3.3.3 Necesidades básicas

Son los elementos mínimos que son indispensables en el desarrollo humano para subsistir, por ello, en referencia al consumo de subsistencia son el conjunto de necesidades que solo pueden ser satisfechas mediante la energía eléctrica como fuente de energía final.

Para identificar y jerarquizar estas necesidades básicas se toma en cuenta lo establecido por el Psicólogo Humanista Abraham Maslow, el cual propuso la tesis de que el ser humano nace con los siguientes cinco sistemas de necesidad ordenados de la siguiente forma:

⁸ CORAL MARTINEZ, José. Informe Final Estudio de Consumos de Subsistencia. Interventoría de Dra. Eva María Uribe Tobón Director ejecutivo de la CREG. Bogotá D.C, 1995. 6 p.

Figura 1. Los cinco niveles de la pirámide de Maslow.



Fuente: Instituto Europeo de Posgrado. Las 5 fases de la pirámide de Maslow⁹.

3.3.4 Asociación entre electrodomésticos y las necesidades básicas

En base a las características que posee cada electrodoméstico en su uso principal el cual es técnicamente eficiente, se puede efectuar una asociación entre ellos y los sistemas de necesidades jerarquizadas de Maslow de la figura 1, de la siguiente forma:

Tabla 2. Necesidades y equipos domésticos asociado

NECESIDADES Y EQUIPO DOMÉSTICO ASOCIADO		
Sistema	Necesidad	Equipo
1. FISIOLÓGICAS	1. ALIMENTACIÓN	
	a. Preparación	Licadora, molino eléctrico, procesador, batidora, cuchillo eléctrico, etc.
	b. Cocción	Estufa, horno convencional, horno microondas, etc.
	c. Preservación	Nevera, refrigerador, congelador, neverón, etc.
	2. TEMPERATURAS EXTREMAS	Calefacción, aire acondicionado, cobijas térmicas, etc.
	3. ALIVIAR LA FATIGA	Iluminación, lavadora, secadora de ropa, aspiradora, brilladora, etc.
	4. ESTIMULACIÓN SENSORIAL	Iluminación: bombillas incandescentes, tubos fluorescentes; reflectores, etc.
	5. ACTIVIDAD	Timbre, ascensor, control electrónico de puertas, etc.
2. DE SEGURIDAD	SEGURIDAD INTERNA Y EXTERNA	Bombillas incandescentes, tubos fluorescentes, timbre, alarma citófono, circuito cerrado de TV, etc.

⁹ Instituto Europeo de Posgrado. Las 5 fases de la pirámide de Maslow. 2022. [Online]. [Citada: 12 septiembre 2022]. Disponible en <https://www.iep.edu.es/las-5-fases-de-la-piramide-de-maslow/>

3. DE AMOR	AFILIACIÓN, ACEPTACIÓN, PERTENENCIA, STATUS	Radio-casetera, TV, grabadora, equipo de sonido, video-grabadora, pantalla de cine, etc.
4. DE ESTIMACIÓN	ÉXITO, APROBACIÓN, COMPETENCIA, RECONOCIMIENTO	Ducha eléctrica, plancha, calentador de agua, secador de pelo, equipos de belleza, afeitadora eléctrica, vaporizador, equipos de gimnasia, etc.
5. AUTORREALIZACIÓN	CRECIMIENTO PERSONAL, CURIOSIDAD, COMODIDAD AMBIENTAL	Radio-casetera, TV, video-grabadora, máquina de escribir eléctrica, equipo de sonido, computador, FAX, herramientas eléctricas, ventilador, juguetes y juegos electrónicos, etc.

Fuente: CORAL MARTINEZ, José. Informe Final Estudio de Consumos de Subsistencia ¹⁰.

3.4 COSTO UNITARIO (CU)

Según la Comisión de Regulación de Energía y Gas, mediante la Resolución 119 de 2007¹¹, es el costo económico eficiente de prestación del servicio al usuario final regulado, expresado en pesos por kilovatio hora (\$/kWh) y en pesos por factura que resulta de aplicar la fórmula tarifaria general establecida, y que corresponde a la suma de los costos eficientes de cada una de las actividades de la cadena eléctrica.

De modo que, el CU es el costo de un kilovatio (kW), y se genera a partir de las actividades de la cadena eléctrica; generación, distribución, transmisión, comercialización, pérdidas y restricciones. Este valor se aplica al esquema de los subsidios y contribuciones, de modo que se determine la tarifa que es aplicada a cada tipo de usuario, para efectos del presente trabajo usuarios residenciales, según su nivel socioeconómico.

3.5 TARIFA

Teniendo en cuenta la definición legal de la CREG, es el valor resultante de aplicar al Costo Unitario de Prestación del Servicio el factor de subsidio o contribución

¹⁰ CORAL MARTINEZ, José. Informe Final Estudio de Consumos de Subsistencia. Interventoría de Dra. Eva María Uribe Tobón director ejecutivo de la CREG. Bogotá D.C, 1995. 12 p.

¹¹ COLOMBIA. COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS. Resolución 119 (21, diciembre, 2007). Por la cual se aprueba la fórmula tarifaria general que permite a los Comercializadores Minoristas de electricidad establecer los costos de prestación del servicio a usuarios regulados en el Sistema Interconectado Nacional. La Comisión. Bogotá D.C.,2007. 5 p.

autorizado legalmente. En el caso de los usuarios de estrato 4 y/o usuarios no residenciales que no son beneficiarios de subsidio, ni están sujetos al pago de contribución, la tarifa corresponde al Costo Unitario de Prestación del Servicio¹².

3.6 APLICACIÓN DEL SUBSIDIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Para la fácil comprensión de cómo se realiza la aplicación del subsidio del servicio público de energía eléctrica en Colombia, se presentan los ejemplos tomados de la empresa prestadora del servicio público llamada CELSIA¹³ de la Tabla 3 con dos usuarios residenciales de estrato 1 (María y Carlos) donde se tendrán en cuenta los valores de la Tabla 1 en referencia al consumo de subsistencia y además se observa como un consumo por fuera del límite de subsistencia tiene un costo diferente lo que repercute en el valor de la factura que el usuario debe pagar.

Tabla 3. Ejemplos de aplicación del subsidio de energía eléctrica

Características	María	Carlos	¿Cómo entenderlo?
Vive en	Cajamarca	Buenaventura	Municipio del cliente
Altura SNM	> 1.000 m	< 1.000 m	¿Este municipio está por encima o por debajo de 1.000 m sobre el nivel del mar?
Estrato	1	1	Estrato en el que vive el cliente
Consumo Subsistencia	130	173	Límite de consumo de energía de subsidio
Subsidio	60%	60%	Porcentaje de subsidio que le aplica
\$/kWh tarifa plena	\$ 600	\$ 600	Costo del kWh pleno para el ejemplo
\$/kWh asumido por el Gobierno	\$ 360	\$ 360	Costo del kWh que asume el Gobierno Nacional (subsidio)
\$/kWh asumido por el cliente	\$ 240	\$ 240	Valor de cada kWh dentro del límite de subsistencia que realmente paga
Consumo abril kWh	190	190	Consumo de energía para el ejemplo

¹² COLOMBIA. COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS. Resolución 119 (21, diciembre, 2007). Por la cual se aprueba la fórmula tarifaria general que permite a los Comercializadores Minoristas de electricidad establecer los costos de prestación del servicio a usuarios regulados en el Sistema Interconectado Nacional. La Comisión. Bogotá D.C.,2007. 5 p.

¹³ CELSIA. Te explicamos en qué consiste el consumo de subsistencia. [Online] Colombia: CELSIA, 2021 [Citada: 15 septiembre 2022]. Disponible en <https://www.celsia.com>

Valor energía subsidios	\$ 31.200	\$ 31.200	Lo que pagas por la energía dentro del consumo de subsistencia
Valor energía por encima del consumo de subsistencia	\$ 36.000	\$ 10.200	Lo que pagas por la energía fuera del consumo de subsistencia
Valor Total energía	\$ 67.200	\$ 51.720	El valor total por consumo de energía en el mes

Fuente: CELSIA, Te explicamos en qué consiste el consumo de subsistencia, Colombia. 2021¹⁴.

3.7 EQUILIBRIO FISCAL DEL FSSRI

Como lo define la OCDE¹⁵, “el balance fiscal es la diferencia entre los ingresos y gastos del gobierno, lo que indica si recauda suficientes recursos para cubrir sus gastos. Un saldo negativo resulta en un déficit y uno positivo en un superávit. Déficits fiscales consecutivos pueden conducir a la acumulación de deuda; esta, a su vez, puede agravar el déficit debido al costo del servicio (intereses) cuando el saldo pendiente es alto, comprometiendo la sostenibilidad fiscal”. De modo que, al tener un buen equilibrio fiscal se favorece al Presupuesto General de la Nación que a su vez da un desempeño favorable a la economía del país.

En el caso del servicio público de energía eléctrica en Colombia, los subsidios serían los gastos del gobierno y las contribuciones los ingresos del fondo FSSRI, generalmente se presenta un déficit fiscal o déficit presupuestario público el cual es igual al gasto público menos los ingresos del estado, lo que es igual a su vez, a la cantidad de nueva deuda que necesita emitir el Estado para financiar sus operaciones¹⁶.

¹⁴ CELSIA. Te explicamos en qué consiste el consumo de subsistencia. [Online] Colombia: CELSIA, 2021 [Citada: 15 septiembre 2022]. Disponible en <https://www.celsia.com>

¹⁵ OCDE, Panorama de las Administraciones Públicas América Latina y el Caribe 2020, Balance fiscal de la administración pública. [Online] Paris: OCDE, 2020 [Citada: 16 septiembre 2022] Disponible en <https://www.oecd-ilibrary.org>

¹⁶ Mankiw, Gregory. Macroeconomía, Problemas de medición. 8ªed. Estados Unidos: Antoni Bosch editor. 2014.

4. CONSUMO DE SUBSISTENCIA CON TECNOLOGÍAS EFICIENTES ACTUALES

4.1 METODOLOGIA USADA PARA DETERMINAR EL CONSUMO DE SUBSISTENCIA ACTUAL

La Unidad de Planeación Minero Energética – UPME, estableció mediante la Resolución 0355 de 2004, en el artículo 2, el régimen de transición del consumo básico, en concordancia con el estudio encaminado para la determinación del consumo de subsistencia realizado por la firma consultora IGNACIO CORAL contratada por la Comisión de Regulación de Energía y Gas – CREG, de esta interventoría se realizó el Informe Final del ESTUDIO DE CONSUMOS DE SUBSISTENCIA, que para la realización del presente trabajo de grado fue tomado de la base de datos del MinEnergía el cual fue solicitado a la CREG mediante número de radicado del MME 2016086486. En este estudio se obtuvieron los siguientes resultados alcanzados que se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 4. Resumen de la estimación del consumo básico

ESTIMACIÓN DEL CONSUMO BÁSICO						
[kWh/mes]						
Consumo Mínimo Asociado a:	CLIMA FRÍO		CLIMA TEMPLADO		CLIMA CALIENTE	
	C.S.	S.S.	C.S.	S.S.	C.S.	S.S.
Nevera	30	30	45	45	68	68
Estufa	0	68	0	64	0	60
Licuada	1	1	2	2	3	3
Iluminación	19	19	19	19	19	19
Equipo de Sonido	3	3	3	3	3	3
Televisor	17	17	17	17	17	17
Ducha	20	20	0	0	0	0
Plancha	4	4	3	3	2	2
Ventilador	0	0	0	0	23	23
CONSUMO BÁSICO	94	162	89	153	135	195
CS= Con Sustituto	SS = Sin Sustituto					

Fuente: CORAL MARTINEZ, José. Informe Final Estudio de Consumos de Subsistencia¹⁷.

¹⁷ CORAL MARTINEZ, José. Informe Final Estudio de Consumos de Subsistencia. Interventoría de Dra. Eva María Uribe Tobón director ejecutivo de la CREG. Bogotá D.C, 1995. 7 p.

De modo que, en el informe de Ignacio Coral se tuvo en cuenta los siguientes aspectos dentro de la metodología para la determinación del consumo de subsistencia:

1. Una aproximación estadística relacionada con electrodomésticos y consumos.
2. Asociación del consumo de subsistencia a la satisfacción de necesidades básicas.
3. Utilización de la jerarquía de necesidades de Maslow.
4. Asociación de electrodomésticos a necesidades básicas
5. Se determinó que la principal variable regional que afecta el consumo de electricidad es el piso térmico¹⁸.

Es de aclarar que el anterior estudio fue actualizado por la UPME en el año 2003, incluyendo la influencia de la existencia o no de sustitutos energéticos, además de analizar las ventajas y desventajas de los diferentes escenarios teniendo en cuenta:

1. Regiones asociadas a los pisos térmicos
2. Sustitutos energéticos.
3. Combinación de los dos escenarios anteriores.
4. Un nivel único de consumo de subsistencia para todo el país.

Por consiguiente, los valores del consumo de subsistencia actual se tomaron a partir del consumo promedio de los equipos que suplen las necesidades básicas, bajo la premisa: *“Si la mayoría de consumidores posee un electrodoméstico, dicho equipo contribuye a satisfacer una necesidad básica”*. De este modo, para la determinación del consumo de subsistencia de la Resolución 0355 de 2004 se incluyeron los siguientes equipos:

¹⁸ COLOMBIA. UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA. Resolución 0355 (08, julio, 2004). Por el cual se modifica el consumo de subsistencia del servicio de energía eléctrica. La Unidad. Bogotá D.C., 2004. 2 p.

Tabla 5. Equipos para el consumo de subsistencia

Electrodoméstico	CLIMA FRÍO [kWh/mes]		CLIMA TEMPLADO [kWh/mes]		CLIMA CALIENTE [kWh/mes]	
	C.S.	S.S.	C.S.	S.S.	C.S.	S.S.
Nevera	30	30	45	45	68	68
Estufa		68		64		60
Licuada	1	1	2	2	3	3
Iluminación	19	19	19	19	19	19
Ventilador					23	23
TOTAL	50	118	66	130	113	173
C.S. Con Sustituto – S.S. Sin Sustituto						

Fuente: UPME, 2003¹⁹.

Se hace claridad que el termino bombilla de la figura anterior, es acogido de esa forma por la Subdirección de Planeación Energética en el documento “Determinación del Consumo Básico o de Subsistencia en Energía Eléctrica” del año 2003.

Por lo tanto, al tener claras las necesidades energéticas de las regiones ocasionadas por el clima y qué es más práctico en la aplicación comercial, se deja la diferenciación por pisos térmicos, y el consumo de subsistencia según el artículo segundo de la Resolución 0355 de 2004, queda establecido desde entonces de la siguiente manera:

Tabla 6. Consumo de subsistencia para el servicio público energía eléctrica en Colombia

Año	Consumo de subsistencia [kWh/mes]	
	Alturas inferiores a 1000 m	Alturas superiores o iguales a 1000 m
2004 *(a partir de la vigencia de la presente resolución)	193	182
2005	186	165
2006	179	147
2007 en adelante	173	130

Fuente: UPME, 2004²⁰.

¹⁹ Unidad de Planeación Minero Energética. Determinación del consumo básico o de subsistencia en energía eléctrica. [Online] Colombia: UPME, 2003 [Citada: 2 noviembre 2022] Tomado de base de datos del MinEnergía.

²⁰ COLOMBIA. UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA. Resolución 0355 (08, julio, 2004). Por el cual se modifica el consumo de subsistencia del servicio de energía eléctrica. La Unidad. Bogotá D.C., 2004. 1 p.

Dicho esto, en el presente trabajo se tendrán en cuenta los aspectos mencionados anteriormente de la Resolución 0355 de 2004, además de estudios más recientes realizados por la UPME que fueron socializados mediante reuniones en la realización de la práctica laboral y que serán presentados en los siguientes apartados, tomando el consumo mínimo asociado a los electrodomésticos de la Tabla 4, con los consumos eficientes de los equipos de la época actual, determinando a partir de la estimación realizada por la UPME los CBS para cada uno de los pisos térmicos que se tienen en cuenta en los estudios actuales.

4.2 ANÁLISIS DE LOS CBS DETERMINADOS POR LA UPME Y CORPOEMA

Con base en el estudio realizado por la UPME y CORPOEMA en 2019²¹ para la estimación de los consumos de subsistencia en energía eléctrica, en el cual se propone una actualización a dicho consumo, se tomarán los CBS para la propuesta de focalización de subsidios los valores del desmonte gradual del consumo de subsistencia actual que se proponen en dicho estudio, toda vez que allí se hace relevancia al consumo con equipos eficientes, y por recomendación de los compañeros profesionales de la práctica y superiores son los valores más óptimos a tener en cuenta.

No obstante, para el estudio realizado por la UPME y CORPOEMA, se hizo uso del acopio, análisis y procesamiento de la información primaria y secundaria de los datos tomados de las encuestadas realizadas por el DANE llamadas Encuesta de Calidad de Vida – ECV, las cuales fueron realizadas en hogares de las diferentes regiones y pisos térmicos de Colombia, además de realizar mediciones de consumos de energía eléctrica en tiempo real, mediante el uso de equipos con data logger con la finalidad de tomar datos por largos periodos de tiempo, siendo relevante que para el caso de la refrigeración se tomaron mínimo 24 horas con el fin de analizar los diferentes regímenes de temperatura ambiente.

El estudio realizado por la UPME en 2019, discrimina de los análisis realizados las alturas sobre el nivel del mar de manera distinta, siendo alturas menores a los 500 msnm, alturas entre 500 y 1500 msnm y alturas mayores a 1500 msnm.

²¹ Unidad de Planeación Minero Energética – Corporación para la Energía y el Medio Ambiente. Estimación de los Consumos de Subsistencia en Energía Eléctrica, Gas Natural y GLP en Territorio Nacional SIN y ZNI. [Online] Colombia: UPME – CORPOEMA, 2019. [Citada: 2 noviembre 2022] Tomado de base de datos del MinEnergía.

En concordancia con los equipos, se indica que la tenencia de estufa de los usuarios del SIN de acuerdo a los pisos térmicos y al energético empleado, para la cocción con estufa eléctrica es de alrededor del 10% como se muestra en la Tabla 7, por lo que no se incluye en la tenencia de los equipos de los hogares.

Tabla 7. Tipo de estufa en los hogares conectados al SIN

Tecnología	Altura <500 msnm	Altura entre 500 y 1500 msnm	Altura >1500 msnm
Estufa Eléctrica	11,3%	11,1%	9%
Estufa a gas natural	64,6%	70,4%	71%
Estufa a GLP	24,1%	18,5%	20%

Fuente: UPME – CORPOEMA, 2019²².

De modo que, los consumos de electricidad según el estudio se muestran en las siguientes tablas:

Tabla 8. Consumos de energía eléctrica para alturas inferiores a 500 msnm

Necesidad a satisfacer (Pirámide de Maslow)	Equipo	Promedio de tenencia	Promedio número equipos por hogar	Promedio de uso (horas/días)	Promedio de potencia (w)	Promedio consumo hogar (kWh/mes)	Promedio consumo eficiente (kWh/mes)
Seguridad	Iluminación	100%	5,8	2,2	37	13,9	5,9
Fisiológicas	Ventilador	94%	2,1	9,8	70	42,9	32,7
Afiliación	Televisor	92%	1,4	3,1	66	8,7	4,4
Autorrealización	Celular	88%	2,5	2	6	0,9	0,8
Fisiológicas	Licuada	87%	1	0,1	250	1,1	1
Fisiológicas	Nevera	86%	1	11	211	69,7	32,5
Fisiológicas	Lavadora	68%	1	0,4	700	9,3	6,2
Reconocimiento	Plancha	59%	1	0,2	1118	6,9	6,5
Afiliación	Equipo de sonido	48%	1	4,3	13	1,6	1,5
	Total					155	91,5

Fuente: UPME – CORPOEMA, 2019

²² Unidad de Planeación Minero Energética – Corporación para la Energía y el Medio Ambiente. Estimación de los Consumos de Subsistencia en Energía Eléctrica, Gas Natural y GLP en Territorio Nacional SIN y ZNI. [Online] Colombia: UPME – CORPOEMA, 2019. [Citada: 2 noviembre 2022] Tomado de base de datos del MinEnergía

Tabla 9. Consumos de energía eléctrica para alturas entre 500 y 1500 msnm

Necesidad a satisfacer (Pirámide de Maslow)	Equipo	Promedio de tenencia	Promedio número equipos por hogar	Promedio de uso (horas/días)	Promedio de potencia (w)	Promedio consumo hogar (kWh/mes)	Promedio consumo eficiente (kWh/mes)
Seguridad	Iluminación	100%	6,2	1,9	37	12,9	5,5
Afiliación	Televisor	95%	1,6	3,8	66	12,4	6,2
Fisiológicas	Nevera	93%	1	11	211	69,7	32,5
Autorrealización	Celular	92%	2,7	2	6	1	0,9
Fisiológicas	Licuada	90%	1	0,1	250	0,9	0,9
Fisiológicas	Lavadora	79%	1	0,5	700	9,7	6,5
Reconocimiento	Plancha	72%	1	0,2	1118	6,1	5,8
Afiliación	Equipo de sonido	51%	1	6,5	13	2,5	2,3
Fisiológicas	Ventilador	45%	1,4	6,6	70	19,2	14,6
	Total					134,4	75,2

Fuente: UPME – CORPOEMA, 2019.

Tabla 10. Consumos de energía eléctrica para alturas mayores a 1500 msnm

Necesidad a satisfacer (Pirámide de Maslow)	Equipo	Promedio de tenencia	Promedio número equipos por hogar	Promedio de uso (horas/días)	Promedio de potencia (w)	Promedio consumo hogar (kWh/mes)	Promedio consumo eficiente (kWh/mes)
Seguridad	Iluminación	100%	6,3	1,7	37	11,4	4,9
Afiliación	Televisor	95%	1,6	3,8	66	12,1	6,1
Autorrealización	Celular	89%	2,6	2	6	0,9	0,9
Fisiológicas	Nevera	88%	1	11	211	69,7	32,5
Fisiológicas	Licuada	86%	1	0,1	250	0,8	0,7
Fisiológicas	Lavadora	76%	1	0,4	700	7,5	5
Reconocimiento	Plancha	63%	1	0,2	1118	6,2	5,9
Afiliación	Equipo de sonido	51%	1	5,3	13	2	1,9
Reconocimiento	Calentador de agua	46%	1	0,3	3640	30,7	28,9
	Total					141,3	86,8

Fuente: UPME – CORPOEMA, 2019.

En las tablas anteriores, la primera y segunda columna corresponden a la asociación entre las necesidades básicas según la teoría de Maslow y los electrodomésticos, en la columna del promedio de consumo del hogar

corresponde al consumo encontrado en el desarrollo del estudio y la última columna es el consumo que se podría llegar a lograr si se usaran tecnologías aún más eficientes con la finalidad de plantearse un modelo de desmonte gradual del CBS, de modo que a lo largo del tiempo se le permita a los usuarios incorporar equipos con mayores niveles de eficiencia obedeciendo los objetivos de políticas públicas orientadas a la eficiencia energética .

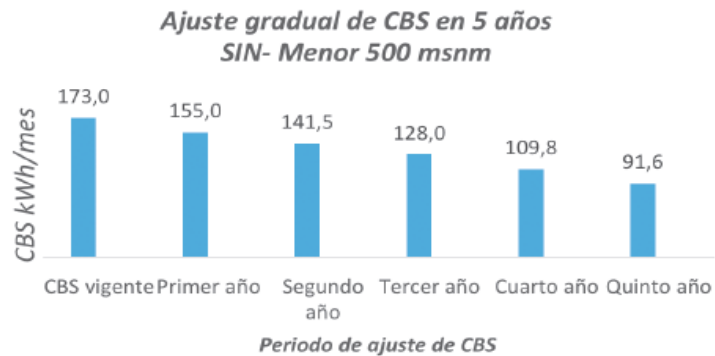
4.3 CONSUMO DE SUBSISTENCIA PARA PROPUESTA DE FOCALIZACIÓN DE SUBSIDIOS

Considerando el estudio realizado por la UPME y CORPOEMA para la estimación del consumo de subsistencia en energía eléctrica y presentado al MinEnergía en reunión virtual con funcionarios y contratistas, como el análisis realizado para el presente año, se establecerán los consumos de subsistencia para la propuesta del mejoramiento de la focalización de subsidios, del modelo de desmonte gradual que tiene como objetivo generar una reducción progresiva del CBS, que permita a los usuarios del servicio de energía eléctrica cambiar sus equipos a unos con mayores niveles de eficiencia.

4.3.1 CBS para alturas menores a 500 msnm

Por consiguiente, de la Tabla 8 para usuarios ubicados en alturas menores a 500 msnm, se puede apreciar que el promedio de consumo para un hogar según el estudio es de 155 kWh/mes, recordemos que el consumo actual para este piso térmico que se encuentra inferior a los 1000 msnm es de 173 kWh/mes por lo que se observa una diferencia significativa, además el CBS que se propone con un promedio de consumo eficiente es de 91 kWh/mes, de modo que con base en estos resultados se presenta el ajuste gradual en cinco años del CBS de la Gráfica 1, en donde para el 2022 se tendría del modelo un consumo de **128 kWh/mes para el SIN con piso térmico cálido alturas menores a 500 msnm.**

Gráfica 1. Ajuste gradual del CBS en 5 años. SIN – Menor 500 msnm.

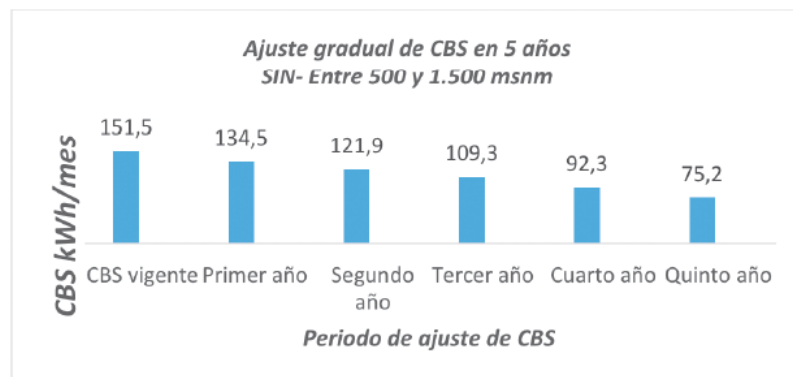


Fuente: UPME – CORPOEMA, 2019.

4.3.2 CBS para alturas entre 500 y 1500 msnm

De la tabla 9, se obtiene que el CBS es de 134,5 kWh/mes y 75,2 kWh/mes con un consumo eficiente. Sin embargo, según el estudio de la UPME²³ el CBS vigente de la Resolución 0355 de 2004 establece 173 kWh/mes para alturas menores a 1000 msnm y 130 kWh/mes para alturas mayores a 1000 msnm, tomando el promedio como 151,5 kWh/mes se propone el desmonte gradual a cinco años de la Gráfica 2, en donde se tiene en cuenta para la propuesta de focalización **109,3 kWh/mes para el SIN con piso térmico templado**, según la tasa de reducción del modelo de desmonte.

Gráfica 2. Ajuste gradual del CBS en 5 años. SIN – Entre 500 y 1500 msnm.



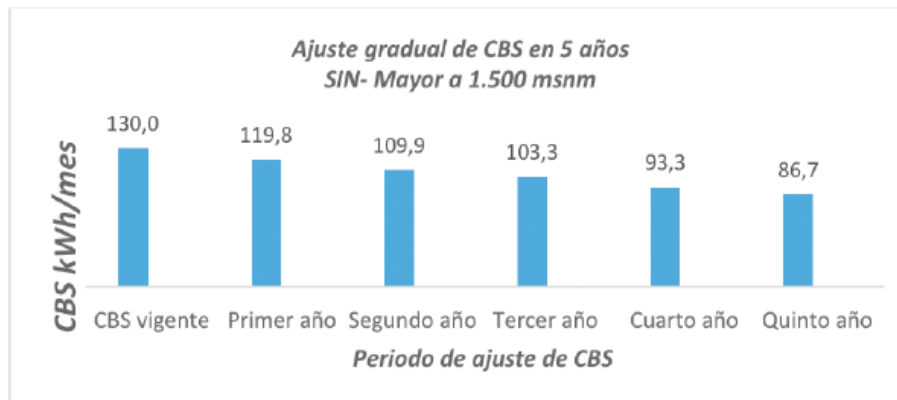
Fuente: UPME – CORPOEMA, 2019.

²³ Unidad de Planeación Minero Energética – Corporación para la Energía y el Medio Ambiente. Estimación de los Consumos de Subsistencia en Energía Eléctrica, Gas Natural y GLP en Territorio Nacional SIN y ZNI. [Online] Colombia: UPME – CORPOEMA, 2019. [Citada: 2 noviembre 2022] Tomado de base de datos del MinEnergía

4.3.3 CBS para alturas mayores a 1500 msnm

Considerando de la Tabla 10, que el promedio de consumo de hogar es de 141,4 kWh/mes y el consumo que se estima con equipos eficientes es de 86,7 kWh/mes, comparando con los 130 kWh/mes se propone el desmonte gradual presentado en la Gráfica 3, donde para el tercer año se estima según la tasa de reducción del modelo un **CBS de 103,3 kWh/mes para el SIN con piso térmico frío**.

Gráfica 3. Ajuste gradual del CBS en 5 años. SIN – Mayor a 1500 msnm.



Fuente: UPME – CORPOEMA, 2019.

5. DETERMINACIÓN DE LOS RANGOS DE CONSUMO SEGÚN LOS PROMEDIOS DE CONSUMO DE LOS ESTRATOS BAJOS Y MEDIO-ALTOS

Para determinar los consumos promedios de los usuarios residenciales del SIN para la elaboración de la propuesta, se realiza una compilación y análisis de la información usando los datos disponibles en la herramienta O3 del SUI, donde se encuentran los indicadores sobre el servicio, reportes comerciales, financieros, administrativos y técnico operativos de la cadena de prestación del servicio de energía. Es de aclarar que estos datos pueden presentar cambios debido a las solicitudes de modificación (reversión) presentadas por los prestadores del servicio y autorizadas, conforme lo señala la Resolución SSPD No 20171000204125 de 2017, por tal razón también se pueden evidenciar diferencias con la información de las bases de datos del MinEnergía.

Además, los valores que se encuentran en la herramienta de análisis O3 son datos actualizados diariamente y tomados directamente del SUI, sistema en el que se encuentra la información reportada y certificada de los prestadores del servicio público domiciliario de energía eléctrica conforme la normatividad vigente²⁴.

Siguiendo la metodología usada en el estudio de la UPME y CORPOEMA para la clasificación de los pisos térmicos, se necesitan adicionalmente los datos de altura sobre el nivel del mar de diferentes municipios para determinar el promedio de los estratos de los usuarios residenciales del SIN, por lo que en capacitación con profesionales de grupo de reglamentos técnicos de la Dirección de Energía Eléctrica se recomienda tomar para la propuesta de mejoramiento de focalización de subsidios la información de la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales – ICDE, donde se encuentra la información geográfica para la planificación y desarrollo en línea de las políticas nacionales del Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones y el Marco de Referencia Geoespacial²⁵.

Por consiguiente, se usará un periodo de tiempo comprendido entre el 2015 al 2021 para realizar el cálculo y compilación de la información de manera adecuada

²⁴ Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios – SUI. Reportes del Sector de Energía. [Online] Colombia: SUI, 2022 [Citada: 10 noviembre 2022] Disponible en <https://sui.superservicios.gov.co/Reportes-del-Sector/Energia>

²⁵ Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales – ICDE. Datos abiertos geográficos. [Online] Colombia: ICDE, 2022 [Citada: 10 noviembre 2022] Disponible en <https://datos.icde.gov.co/>

para determinar los promedios, ya que la información del SUI para el 2022 se encuentra más propensa a modificaciones por parte de los prestadores del servicio. Además, se compila la información tomando las empresas prestadoras del servicio público domiciliario de energía eléctrica como único elemento, del mismo modo para el tipo de mercado y nivel de tensión, en el caso del tipo de uso se elige el residencial para efectos del presente proyecto.

5.1 CABECERAS MUNICIPALES PARA EL CONSUMO PROMEDIO DE USUARIOS RESIDENCIALES

Para la determinación del consumo promedio de los usuarios residenciales para los diferentes pisos térmicos (cálido, templado y frío), se toma la altura de las siguientes cabeceras municipales haciendo uso de la información consolidada del ICDE y plasmada en las siguientes tablas:

Tabla 11. Cabecera municipal con altura < 500 msnm.

NOMBRE CABECERA MUNICIPAL	ALTURA SOBRE EL NIVEL DEL MAR [m]
Cartagena de Indias	2
Barranquilla	72
Yopal	336
Villavicencio	467

Fuente: autor del proyecto.

Tabla 12. Cabeceras municipales con alturas entre 500 y 1500 msnm.

NOMBRE CABECERA MUNICIPAL	ALTURA SOBRE EL NIVEL DEL MAR [m]
Cali	991
Bucaramanga	959
Ibagué	1286
Medellín	1475

Fuente: autor del proyecto.

Tabla 13. Cabeceras municipales con alturas mayores a 1500 msnm.

NOMBRE CABECERA MUNICIPAL	ALTURA SOBRE EL NIVEL DEL MAR [m]
Popayán	1740
Manizales	1944
Bogotá	2630
Tunja	2778

Fuente: autor del proyecto.

5.2 CONSUMO PROMEDIO DE LOS USUARIOS RESIDENCIALES

Usando la herramienta O3 del SUI y la información de la Tabla 11,12 y 13, se descarga la información por año para las cabeceras municipales y se almacena en una base de datos **Anexo A** (Promedios de consumo por estratos información SUI 2015-2022), para proceder a organizar las tablas generadas con los valores necesarios, además se agrega una columna donde se determinan los promedios por estratos para consolidar la información inicialmente en las tablas del **Anexo B** (Consumos promedios de los estratos bajos y medio – altos por piso térmico) y obtener finalmente los siguientes promedios por diferenciación de pisos térmicos.

Tabla 14. Promedio de consumos alturas menores a 500 msnm.

PROMEDIO CONSUMO <500 msnm			
AÑO	MUNICIPIO	ESTRATO 1, 2 Y 3 [kWh/mes]	ESTRATO 4, 5 Y 6 [kWh/mes]
2015-2022	CARTAGENA	270,44	477,10
	BARRANQUILLA	271,35	496,77
	YOPAL	147,94	301,73
	VILLAVICENCIO	130,60	228,46
	CLIMA CÁLIDO	205,08	376,01

Fuente: autor del proyecto.

Tabla 15. Promedio de consumos alturas entre 500 y 1500 msnm.

PROMEDIO CONSUMO ENTRE 500 Y 1500 msnm			
AÑO	MUNICIPIO	ESTRATO 1, 2 Y 3 [kWh/mes]	ESTRATO 4, 5 Y 6 [kWh/mes]
2015-2021	CALI	152,76	239,07
	BUCARAMANGA	134,54	176,78
	IBAGUE	100,68	174,25
	MEDELLIN	122,40	195,27
	CLIMA TEMPLADO	127,59	196,34

Fuente: autor del proyecto.

Tabla 16. Promedio de consumos alturas mayores a 1500 msnm

PROMEDIO CONSUMO >1500 msnm			
AÑO	MUNICIPIO	ESTRATO 1, 2 Y 3 [kWh/mes]	ESTRATO 4, 5 Y 6 [kWh/mes]
2015-2021	POPAYÁN	100,66	146,11
	MANIZALES	197,37	163,04
	BOGOTÁ	144,42	189,04
	TUNJA	97,11	134,12
	CLIMA FRÍO	134,89	158,08

Fuente: autor del proyecto.

Una vez obtenida esta información se puede observar cual es el rango de consumo entre los estratos 1, 2 y 3 los cuales son los beneficiarios de los subsidios en los servicios públicos domiciliarios, y el estrato 4 que no es beneficiario de subsidios ni debe pagar sobrecostos con los estratos 5 y 6 que pagan una contribución, de modo que se puede determinar en base a estos rangos una estrategia porcentual ligando el subsidio al consumo para la propuesta de la metodología de focalización, toda vez que los valores resultantes son cercanos al consumo de subsistencia actual y que además estos promedios tienen en cuenta los estratos socioeconómicos.

6. PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA FOCALIZACIÓN DE SUBSIDIOS Y CONTRIBUCIONES

Con los valores y análisis obtenidos en la sección 4 y 5, se determina la metodología de focalización de subsidios a partir de una estrategia porcentual ligada a los consumos promedios de los estratos, y con base en el consumo de subsistencia establecido del modelo de desmonte gradual hacía el consumo eficiente de la UPME y CORPOEMA, de modo que este trabajo de grado tiene en cuenta los siguientes aspectos:

1. Se desliga el subsidio y contribución del estrato socioeconómico y se liga al consumo de la facturación de los usuarios residenciales del SIN.
2. Aplicar el consumo de subsistencia del modelo de desmonte gradual hacia tecnologías eficientes, propuesto en el estudio realizado por la UPME y CORPOEMA.
3. La principal variable regional que afecta el consumo es el piso térmico, por lo que se diferencia la metodología para alturas menores a 500 msnm (clima cálido), entre 500 y 1500 msnm (clima templado) y mayores a 1500 msnm (clima frío).
4. Se determinan rangos de consumo a partir de los consumos promedio entre los estratos socioeconómicos de menores recursos sujetos a subsidios 1, 2 y 3 ($PC_{e1,2,3}$) y al promedio de los estratos medio-altos 4, 5 y 6 ($PC_{e4,5,6}$) de los usuarios residenciales según su piso térmico, del periodo comprendido entre 2015 – 2021, por lo tanto, quedan establecidos de la siguiente manera:
 - Rango 1: de 0 kWh/mes al $PC_{e1,2,3}$ kWh/mes.
 - Rango 2: del $PC_{e1,2,3}$ kWh/mes al $PC_{e4,5,6}$ kWh/mes.
 - Rango 3: Consumos mayores al $PC_{e4,5,6}$ kWh/mes.
5. Se define el porcentaje de aplicación de subsidio (%S) del usuario en base a el rango 1 o 2 en el que se encuentre su consumo total mensual. Este porcentaje comenzara con 60% para el rango 1 y 50% para rango 2, y se

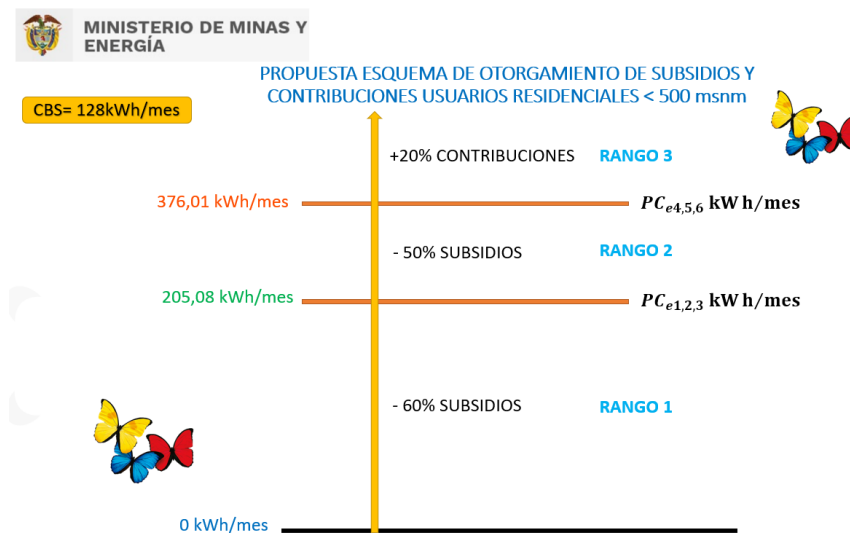
determinará en la sección 7 una reducción paulatina que satisfaga el equilibrio fiscal.

6. El porcentaje de contribución (%C) se deja establecido como el 20% y se aplicara cuando el consumo mensual total del usuario residencial sea superior al $PC_{e4,5,6}$, es decir se encuentre en el rango 3.

6.1 PROPUESTA PARA EL OTORGAMIENTO DE SUBSIDIOS Y CONTRIBUCIONES USUARIOS RESIDENCIALES < 500 MSNM

Por tanto, como se puede apreciar en la Tabla 14 para alturas menores a 500 msnm el consumo promedio de los estratos 1, 2 y 3 es de 205,08 kWh/mes, cercano a los 173 kWh/mes que se subsidian para este piso térmico menor a los 1000 msnm, y el consumo promedio de los estratos 4, 5 y 6 es de 376,01 kWh/mes, estos valores nos determinan los rangos de consumo para determinar el porcentaje de subsidio en rango 1 y 2 o contribución para el rango 3, además para la tarifa de este piso térmico se toma el valor del consumo de subsistencia hacia tecnologías eficientes de la Gráfica 1 de 128 kWh/mes para 2022. Por consiguiente, se realiza el siguiente esquema de otorgamiento de subsidios y contribuciones para el clima cálido con la finalidad de que sea de fácil entendimiento para usuarios y empresas prestadoras del servicio:

Figura 2. Esquema de otorgamiento de subsidios y contribuciones alturas < 500 msnm.

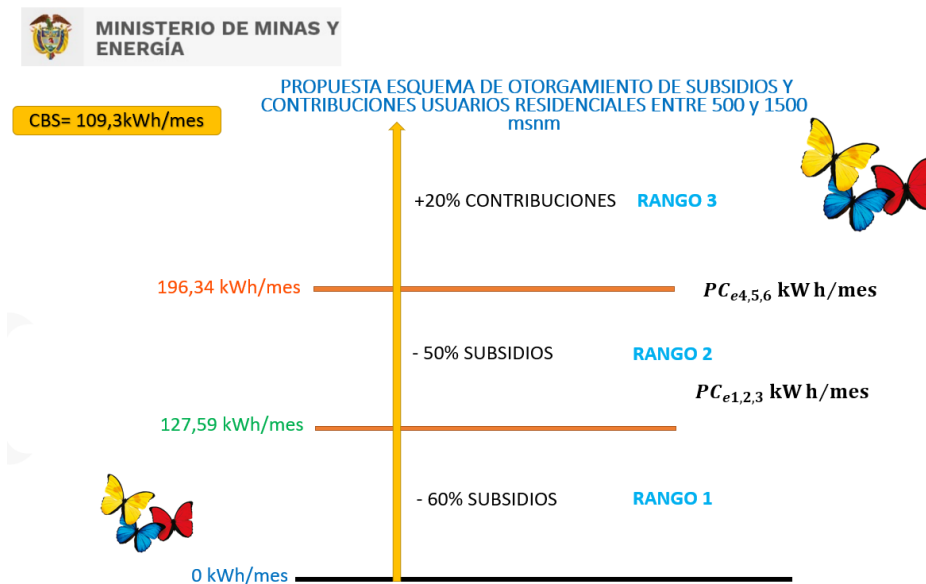


Fuente: autor del proyecto.

6.2 PROPUESTA PARA EL OTORGAMIENTO DE SUBSIDIOS Y CONTRIBUCIONES USUARIOS RESIDENCIALES ENTRE 500 Y 1500 MSNM

Asimismo, para los usuarios residenciales del clima templado se tienen en cuenta los resultados obtenidos en la Tabla 15, por lo tanto, para los rangos de consumo se tiene en cuenta el promedio de los estratos 1-3 de 127,59 kWh/mes y para estratos 4-6 de 196,34 kWh/mes y el valor del consumo de subsistencia hacia tecnologías eficientes de la Gráfica 2 es de 109,3 kWh/mes, de modo que se presenta el siguiente esquema propuesto:

Figura 3. Esquema de otorgamiento de subsidios y contribuciones alturas entre 500 y 1500 msnm.



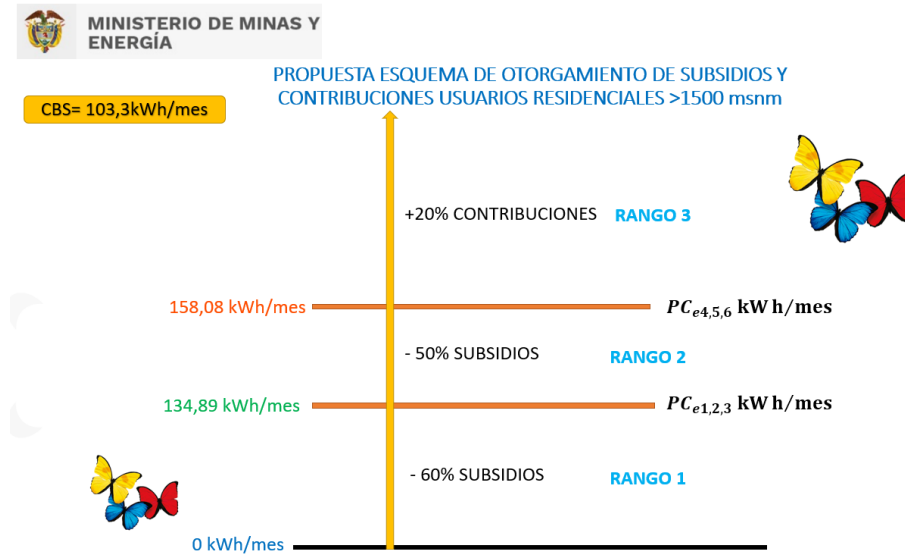
Fuente: autor del proyecto.

6.3 PROPUESTA PARA EL OTORGAMIENTO DE SUBSIDIOS Y CONTRIBUCIONES USUARIOS RESIDENCIALES MAYORES A 1500 MSNM

Por último, para el clima frío de alturas mayores de 1500 msnm los rangos se establecen a partir de la Tabla 16, con 134,89 kWh/mes del promedio de consumos del estrato 1-3 y 158,08 kWh/mes promedio de estrato 4-6, y se toma el

valor de la Gráfica 3 de 103,3 kWh/mes para el consumo de subsistencia hacía tecnologías eficientes, quedando el esquema de la siguiente manera:

Figura 4. Esquema de otorgamiento de subsidios y contribuciones alturas mayores a 1500 msnm.



Fuente: autor del proyecto.

6.4 FORMULAS PARA EL CÁLCULO DE LOS SUBSIDIOS Y CONTRIBUCIONES SEGÚN LA METODOLOGÍA PROPUESTA

Entonces, para realizar el cálculo de los subsidios según la metodología propuesta se determina el valor del subsidio mediante la siguiente ecuación:

$$Subsidio = CBS * (CU - T) \quad (1)$$

Donde *CBS* es el consumo básico de subsistencia según el piso térmico del usuario residencial, *CU* es el costo de prestación del servicio definido en la sección 3.4 o tarifa plena y *T* es la tarifa resultante de aplicar al costo unitario el valor el factor de subsidio y está dada por:

$$T = CU * (1 - \%S) \quad (2)$$

Donde el porcentaje de subsidio (%S) estará dado según donde se encuentre el consumo del usuario residencial en el rango de consumo al que aplique, por lo que el consumo limite subsidiable estará dado por el promedio de los estratos 4-6, y

además se tendrá en cuenta la altura sobre el nivel del mar a la cual se encuentre la cabecera municipal del usuario para definir el piso térmico y sus promedios respectivos.

De modo que, para el valor final de la facturación del usuario se debe determinar primero el valor de la facturación por consumo (*FC*) mediante la ecuación:

$$FC = C * CU \quad (3)$$

Donde *C* es el consumo por usuario mensual.

Por lo tanto, para determinar la facturación final del usuario residencial que aplique a subsidio según el rango de consumo, se determina mediante:

$$Facturación = FC - Subsidio \quad (4)$$

Para el caso en el que el usuario consuma más que el promedio de consumo de los estratos 4-6 deberá realizar la contribución, de modo que el valor de su tarifa se determina de la siguiente manera:

$$T = CU * (1 + \%C) \quad (5)$$

Donde *%C* es el porcentaje de contribución según los esquemas propuestos anteriormente.

Para determinar la facturación por consumo se usa de igual manera la ecuación (3), y la facturación final del usuario estaría dada por:

$$Facturación = C * T \quad (6)$$

De modo que, si queremos conocer el valor de la contribución del usuario será la diferencia entre el valor de su facturación final y la facturación por consumo:

$$Contribución = Facturación - FC \quad (7)$$

Se hace claridad que en los casos donde la facturación se realiza de manera bimestral o trimestral se divide el consumo total de la facturación en el número de meses correspondiente y se calcula de manera independiente para cada uno de estos.

7. SIMULACIONES DE LA METODOLOGIA PLANTEADA PARA EL COBRO DE SUBSIDIOS Y CONTRIBUCIONES

Para poder realizar una simulación que determine el valor de los subsidios y contribuciones con la metodología propuesta en la sección 6, se usa el promedio de consumo de los usuarios residenciales y no residenciales para los departamentos de Colombia, con la finalidad de determinar el porcentaje de subsidios y contribuciones que contribuya a mejorar el equilibrio fiscal del fondo, realizando un desmonte gradual del porcentaje de subsidios. Además, con estos resultados se espera realizar una proyección de lo que supondría el cambio de la metodología de focalización.

Por lo tanto, inicialmente se descarga la información del SUI para el año 2021, ya que es la información más reciente y completa de la cual se puede disponer. Una vez se tiene la información consolidada en la base de datos de Excel, se toma la tabla y se genera una matriz formulada donde se agregan diferentes columnas que contienen: adicional al departamento, la capital de cada uno para tomar como referencia un valor de altura sobre el nivel del mar, a partir de este se genera para las siguientes columnas una formulación que coloque los valores principales de la metodología planteada en la sección 6, de modo que se genera el CBS a partir de los valores del piso térmico al que pertenecen, y se determina el $PC_{e1,2,3}$ para el rango 1 y el $PC_{e4,5,6}$ del rango 2, véase en la columnas C-G del **Anexo C** (Simulación propuesta de focalización INFO SUI 2021).

Una vez que se tienen estos valores determinados para cada departamento, se calcula el valor de los subsidios y contribuciones haciendo uso de las fórmulas de la sección 6, donde se utilizan los datos del valor facturado por kW consumido (\$/kWh) o CU, el promedio de consumo por suscriptor (kWh/suscriptor), y el número de suscriptores de la información descargada del SUI. Para el caso de las contribuciones, se decide aplicarlas a los usuarios residenciales y a los no residenciales tomando únicamente industriales, comerciales y oficiales, de modo que se pueda equiparar con los montos de subsidios.

Dicho esto, se determina el valor de las contribuciones cuando el consumo promedio por usuario mensual se encuentra en el rango 3 es decir por encima del $PC_{e4,5,6}$, de manera que se aplica un porcentaje de contribución del 20% al CU, y para el caso del porcentaje aplicado a los subsidios se toma inicialmente para el rango 1 un 60% y para el rango 2 un 50%, luego se plantea disminuir estos

valores gradualmente en un 5%, para evaluar qué porcentaje cumple con un equilibrio fiscal óptimo para el año que fueron tomados los datos y además se sugiere que en caso de realizar la implementación de esta metodología se use un porcentaje de reducción anual óptimo el cual será determinado en las proyecciones realizadas en la siguiente sección, con la finalidad de no generar traumatismos en los usuarios, los resultados de la simulación se muestran a continuación:

Tabla 17. Simulación equilibrio fiscal para datos del 2021.

SUBSIDIOS R1= 60% Y R2=50% (\$)	SUBSIDIOS R1= 55% Y R2=45% (\$)	SUBSIDIOS R1= 50% Y R2= 40% (\$)	SUBSIDIOS R1= 45% Y R2=35% (\$)	CONTRIBUCIÓN R3= 20% (\$)
6.203.382.222.930	5.653.713.617.980	5.104.045.013.031	4.554.376.408.081	4.565.949.758.131

Fuente: autor del proyecto.

Como se puede observar de la tabla anterior, la simulación arroja que el porcentaje de subsidios para los rangos de consumo que lograría el mejoramiento del equilibrio fiscal del FSSRI para el mismo año de la toma de los datos, es del 45% para el rango 1 y 35% para el rango 2, con una contribución del 20% de los usuarios residenciales, industriales, comerciales y oficiales.

La matriz creada para la realización de la simulación (**Anexo C**), nos arroja otro tipo de resultados que son visibles a la hora de revisar qué tipos de usuarios están contribuyendo con la metodología propuesta, como es el caso del departamento de Caldas, donde al aplicarle la metodología para alturas mayores a 1500 msnm de la Figura 4, los usuarios del estrato 2 contribuyen al tener promedio de consumo superior al $PC_{e4,5,6}$ como se muestra en la Tabla 18 , lo que permite evidenciar los problemas existentes en las estratificaciones que se realizan en Colombia.

Tabla 18. Promedio de consumo de Caldas según estrato.

AÑO	DEPARTAMENTO	ESTRATO	PROMEDIO DE CONSUMO [kWh/Suscriptor]	CONTRIBUCIÓN TOTAL 20% [\$]
2021	CALDAS	Estrato 1	88,42	0
		Estrato 2	430,35	3.924.951.643,18
		Estrato 3	112,47	0
		Estrato 4	119,07	0
		Estrato 5	114,14	0
		Estrato 6	137,22	0

Fuente: autor del proyecto.

Nótese en la tabla anterior, que el promedio de consumo por usuario para el estrato 2 es de 430 kWh/mes superior en gran medida al promedio de los demás estratos.

Otro de los casos encontrados es para el departamento del Valle del Cauca, donde se aplicó la metodología para alturas entre 500 y 1500 msnm de la Figura 3, lo que arrojó que los estratos 1 y 3 tuvieran que contribuir de igual forma que el estrato 6 al tener un promedio de consumo mayor a 196.34 kWh/mes, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 19. Promedio de consumo de Valle del Cauca según estrato.

AÑO	DEPARTAMENTO	ESTRATO	PROMEDIO DE CONSUMO [kWh/Suscriptor]	CONTRIBUCIÓN TOTAL 20% [€]
2021	VALLE DEL CAUCA	Estrato 1	249,20	6.790.010.522,95
		Estrato 2	127,67	0
		Estrato 3	226,93	8.314.747.573,02
		Estrato 4	146,77	0
		Estrato 5	190,71	0
		Estrato 6	323,06	859.870.089,23

Fuente: autor del proyecto.

De la tabla anterior, se observa adicionalmente que el promedio de consumo del estrato 1 es mayor que los estratos 2, 3, 4 y 5.

La evaluación de estos casos podría suponer que la estratificación está realizada presuntamente de manera incorrecta y que usuarios que deberían pertenecer a estratos más altos o deberían clasificarse como usuarios no residenciales están incluidos en estratos socioeconómico bajos, lo que no favorece a la correcta focalización de los subsidios y debería ser revisado por la SSPD.

8. COMPARACIÓN DE PROYECCIONES DEL EQUILIBRIO FISCAL CON FOCALIZACIÓN DE SUBSIDIOS ACTUAL Y NUEVA PROPUESTA

Haciendo uso de la matriz de proyecciones de subsidios y contribuciones del FSSRI para el SIN (**Anexo D.** Matriz de proyección de subsidios y contribuciones FSSRI 2021-2025) la cual tiene en cuenta el crecimiento de los usuarios con base en históricos, del aumento de la demanda energía eléctrica con proyecciones de la UPME, del incremento del CU y de información tomada del SUI. Se realizan las proyecciones de subsidios y contribuciones, tomando como base 2021 y proyectando a 2025 con las políticas actuales que definen los montos de subsidios y contribuciones, esta información se consolida en la siguiente tabla.

Tabla 20. Proyección actual subsidios y contribuciones FSSRI.

AÑO	SUBSIDIOS	CONTRIBUCIONES	DEFICIT/ SUPERAVIT
2021	-\$ 3.835.654.680.312	\$ 1.195.216.424.544	-\$ 2.640.438.255.768
2022	-\$ 4.421.241.648.180	\$ 1.686.600.013.119	-\$ 2.734.641.635.061
2023	-\$ 4.708.468.401.113	\$ 1.846.610.343.876	-\$ 2.861.858.057.237
2024	-\$ 5.025.032.725.400	\$ 2.026.106.431.018	-\$ 2.998.926.294.383
2025	-\$ 5.353.899.226.753	\$ 2.213.125.872.001	-\$ 3.140.773.354.751

Fuente: autor del proyecto.

Nótese de la tabla anterior, que los valores de la última columna se encuentran negativos lo que infiere que existe un déficit, si estuvieran en positivo un superávit, este déficit aumenta progresivamente y genera un impacto negativo al equilibrio fiscal del fondo, además con estos valores se obtiene la gráfica 4 donde se observa que el valor otorgado en subsidios incrementa mucho más que el recaudado por las contribuciones.

Gráfica 4. Proyección de subsidios y contribuciones con metodología actual.



Fuente: autor del proyecto.

Para realizar las proyecciones a 2025 con la nueva propuesta de focalización de subsidios y contribuciones, se toma en consideración los mismos porcentajes supuestos de crecimiento de, usuarios, demanda y CU para cada año respectivo, de la matriz de proyecciones del **Anexo D**, de manera que se aplican estos porcentajes de incremento a la información tomada del SUI para el año 2021 y se modifica la matriz usada en la sección anterior, generando el **Anexo E** (Matriz propuesta proyección de subsidios y contribuciones FSSRI 2021-2025), para únicamente realizar los cálculos de subsidios y contribuciones en base a los consumos promedios de los usuarios, número de usuarios, y valor facturado por kW consumido.

Por consiguiente, se modifica la formulación que determina el subsidio, realizando una disminución anual del 1,25% de los porcentajes iniciales de subsidio de la propuesta (rango 1 = 60% y rango 2 = 50%) de modo que a mediano plazo se favorezca al equilibrio fiscal del FSSRI, disminuyendo los valores de los déficits existentes para cada año. Estos valores obtenidos se consolidan en la siguiente tabla:

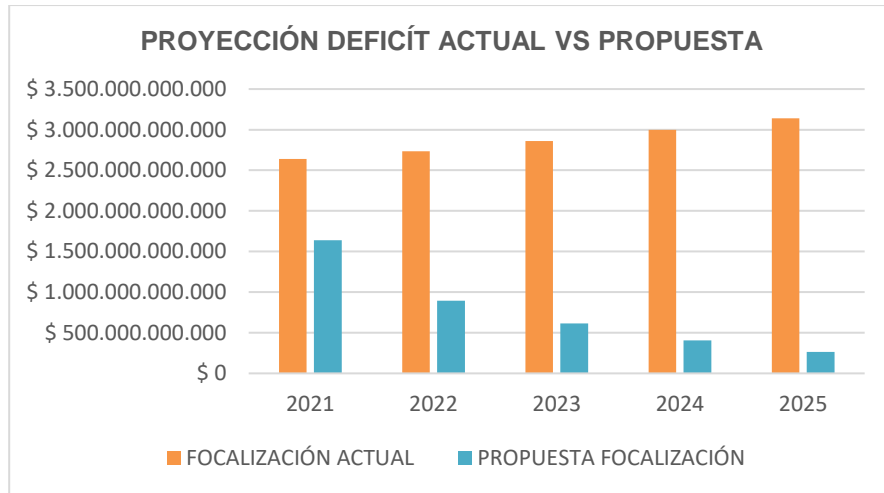
Tabla 21. Proyección con nueva propuesta de focalización de subsidios y contribuciones FSSRI

AÑO	RANGO 1	RANGO 2	SUBSIDIOS	CONTRIBUCIONES	DEFICIT/ SUPERAVIT
2021	60%	50%	-\$ 6.203.382.222.930	\$ 4.565.949.758.131	-\$ 1.637.432.464.799
2022	58,75%	48,75%	-\$ 6.338.646.085.983	\$ 5.444.361.657.733	-\$ 894.284.428.251
2023	57,5%	47,5%	-\$ 6.144.528.267.379	\$ 5.530.410.458.611	-\$ 614.117.808.767
2024	56,25%	46,25%	-\$ 6.001.618.891.857	\$ 5.594.276.047.819	-\$ 407.342.844.038
2025	55%	45%	-\$ 5.849.497.049.668	\$ 5.583.148.660.515	-\$ 266.348.389.154

Fuente: autor del proyecto.

Se puede apreciar que, se realiza un desmonte del porcentaje de subsidios hasta el 55% para el rango de consumo 1 y 45 % para el rango 2, con la finalidad de mantener este porcentaje adecuado de subsidios luego del 2025 para que no se generen traumatismos en los usuarios residenciales o en afinidades políticas. Con base en los valores de déficit de las Tablas 20 y 21 se realiza la siguiente gráfica:

Gráfica 5. Comparación de las proyecciones del déficit del fondo con ambas metodologías.



Fuente: autor del proyecto.

Como se puede observar de la gráfica anterior, el déficit con la propuesta de focalización del presente trabajo de grado disminuye, a diferencia de la proyección actual la cual tiene una tendencia incremental. Por lo tanto, esta nueva propuesta de focalización de subsidios y contribuciones favorece al equilibrio fiscal del FSSRI, disminuyendo el déficit que debe ser cubierto por el PGN, toda vez que se focalizan los subsidios ligados al consumo del usuario, eliminando los problemas que conlleva la estratificación y evidenciando inconsistencias en la información reportada por las empresas, lo que podría suponer en revalidaciones que recuperen montos mal subsidiados.

9. CONCLUSIONES

- En este trabajo de grado se propuso una nueva metodología de focalización de subsidios y contribuciones a los usuarios finales del SIN, con el fin de lograr a mediano plazo, el equilibrio fiscal en el FSSRI. Lo más importante al proponer esta metodología fue lograr una disminución en el déficit existente del fondo, y lograr una aprobación de los objetivos propuestos por parte del MinEnergía, porque se mostró de qué manera y bajo qué condiciones se podría lograr su equilibrio entre los montos subsidiados y las contribuciones, proponiendo así una acción de mejora en caso de que un ente de control lo requiera. Además, lo que más ayudo a proponer esta metodología fue realizar el análisis de los estudios más recientes de la UPME en base a las estimaciones y desmonte gradual propuesto del CBS, para determinar una nueva cifra de este consumo en cada piso térmico definido allí, que cumpliera con las eficiencias energéticas de las tecnologías actuales, así mismo, la implementación de los rangos de consumo promedio de los usuarios de estratos bajos y medio – altos, a partir de la información tomada del SUI, ya que con estos principales aspectos se propuso la nueva focalización de subsidios y contribuciones. Lo más complicado en esta propuesta fue la realización de las simulaciones y proyecciones, porque se requirió consolidar una cantidad grande de información y recopilarla de modo que se creara lo que en el MinEnergía se conocen como matrices en Excel, donde se formulan las columnas necesarias con la finalidad de obtener resultados concretos con gran cantidad de información, además de abarcar una problemática a nivel nacional.
- Se establece una nueva cifra de consumo básico de subsistencia que cumple con el desempeño de las tecnologías actuales que otorgan una mayor eficiencia energética, al realizar la comprensión de la metodología usada para la determinación del consumo de subsistencia actual y posteriormente el análisis de los estudios más recientes de la UPME, en este caso con CORPOEMA acerca de la estimación del CBS, se pudo observar que la mejor cifra para la aplicación de la nueva propuesta de focalización son los consumos que satisfacen las necesidades básicas y que se encaminan a mayores niveles de eficiencia energética, de este modo se eligen los valores de consumo de los desmontes graduales propuestos.

- Actualmente se establece por la Resolución UPME 0355 de 2004, que para usuarios normales el CBS es de 173 kWh/mes para alturas menores a 1000 msnm y 130 kWh/mes para alturas mayores o iguales a 1000 msnm, sin embargo, del análisis realizado en el presente trabajo se observa que la principal variable regional que afecta al CBS es el clima, por lo que la diferenciación actual no es suficiente para proponer una nueva cifra de CBS, es por ello que para la focalización propuesta se tienen en cuenta los tres pisos térmicos definidos en el estudio de la UPME y CORPOEMA, como cálido alturas menores a 500 msnm, templado alturas entre 500 y 1500 msnm y frío alturas mayores a 1500 msnm.
- Las cifras que se establecieron para el mejoramiento de la focalización de subsidios, suponen una reducción del CBS actual, es por esto que si se consideran los consumos energéticos con tecnologías más eficientes que están disponibles actualmente en el mercado, estos valores pueden ser aun menores, lo que supone una reducción al monto otorgado de subsidios. Además del análisis realizado, el desmonte gradual del CBS tiene como objetivo hacer una reducción paulatina que permita a los usuarios del servicio de energía eléctrica, cambiar sus electrodomésticos asociados a las necesidades básicas por unos con mayores niveles de eficiencia, de modo que al hacer el análisis de esta metodología y con base en la experiencia laboral abordada en la práctica se concluye que estas medidas deben ir apoyadas de la capacitación a los usuarios sobre el uso eficiente de la energía eléctrica, toda vez que lo planteado en este trabajo liga el subsidio al consumo del usuario.
- Se establece una nueva metodología de focalización de subsidios con base en una estrategia porcentual y de consumo de energía eléctrica para la aplicación de subsidios y contribuciones, de acuerdo al CBS y la estratificación en Colombia para los usuarios finales del SIN. Lo más importante en esta metodología fue desligar el subsidio y la contribución de la estratificación y ligarlo al consumo de energía eléctrica del usuario, porque estos consumos deben ser acordes al CBS de los usuarios residenciales, es decir que un usuario que se considere estrato bajo debe suplir sus necesidades básicas, por lo que dispondrá de los electrodomésticos necesarios y no debe tener consumos elevados superiores al promedio de consumo de los estratos medio – altos ($PC_{e4,5,6}$), ya que esto supone que no hace parte de la estratificación a la cual está

asociado o que el uso de su energía no es residencial. Sin embargo, la implementación de esta focalización, aunque podría suponer inconformidades al no ser popular el aspecto de que un usuario residencial cualquiera pueda llegar a contribuir o ser subsidiado, a largo plazo podría verse una concientización de los usuarios finales por hacer uso eficiente de la energía eléctrica acompañado de sensibilización y capacitación por parte del estado.

- Se evaluó mediante la comparación de datos y simulaciones lo que supone el cambio y la implementación de esta metodología a mediano plazo, para favorecer los recursos del FSSRI, y su contribución al equilibrio fiscal del fondo, porque a partir de la simulación realizada con la nueva focalización se obtuvo que usando la información del SUI más actualizada y aplicándole la metodología propuesta se podría lograr el equilibrio fiscal tomando un porcentaje de otorgamiento de subsidios del 45% para el rango 1 y 35% para el rango 2, siendo la contribución del 20% en el rango 3 de consumo, sin embargo, cabe resaltar que la metodología planteada incluso con los porcentajes iniciales de subsidio del 60% y 50% ya supone una mejora significativa al equilibrio fiscal del fondo en comparación con los valores de las proyecciones realizadas por el MinEnergía con la focalización actual.
- En la determinación de la proyección con la nueva propuesta de focalización partiendo de los porcentajes de subsidios iniciales del 60% y 50 %, se hizo un desmonte gradual del 1,25% anual de dicho porcentaje a 2025 con el fin de no generar incomodidades al usuario y analizar lo que supondría la implementación con los mismos supuestos de crecimiento con los que se realizó la proyección actual del fondo, por lo que se obtuvo que se podría reducir hasta en un 55% y 45% los porcentajes de subsidios para los rangos 1 y 2 de la metodología propuesta y mantener las contribuciones del rango 3 en un 20%. Además, las matrices creadas para la realización de las simulaciones y proyecciones de la nueva propuesta de focalización, sirven para poder validar que la estratificación en los diferentes departamentos esta realizada de forma incorrecta ya que se encontraron casos como el del departamento de Caldas y Valle del Cauca donde los estratos bajos tienen consumos más altos incluso que los estratos medio – altos.

RECOMENDACIONES

- Este proyecto tuvo como objetivo determinar una estrategia porcentual y de consumo de energía eléctrica, en ella se debe considerar una variable regional según el piso térmico, de acuerdo a que el CBS se determina actualmente con los valores de altura sobre el nivel del mar de las cabeceras municipales, por lo que se recomienda evaluar la posibilidad de tener en cuenta las localidades del municipio, debido a que algunas se salen de los rangos establecidos para alturas menores o mayores a 1000 msnm como se encuentra en la Resolución 0355 de 2004..
- Al realizar las simulaciones y proyecciones para determinar los montos de subsidios y contribuciones con la propuesta para el mejoramiento de la focalización se decide tomar para el caso contribuciones tanto los usuarios residenciales como no residenciales incluyendo en estos últimos únicamente los sectores industriales, comerciales y oficiales, por lo que se podría aumentar el beneficio de esta propuesta si se evaluaran los demás sectores como podrían ser, los provisionales, especial asistencial, especial educativo en el sector privado, áreas comunes y centros religiosos.

LOGROS

El presente trabajo de grado logro la aprobación de los objetivos planteados por parte de la Dirección de Energía Eléctrica, el Fondo de Solidaridad para Subsidios y Redistribución de Ingresos – FSSRI, y el grupo de subsidios del Ministerio de Minas y Energía de Colombia, siendo de utilidad para ser evaluada en casos que se requiera realizar una mejora de la focalización de subsidios en Colombia, o se deba presentar como una acción de mejora ante un ente de control del estado, la certificación de la aprobación se adjunta en el **Anexo F** (Rad. 2-2022-032980_Aprobación proyecto MinEnergía).

Además, se logró la ampliación del conocimiento del estudiante, ayudando a cumplir con las actividades principales a desarrollar en el escenario de la práctica laboral (**Anexo G**. Certificación de realización de práctica laboral), obteniendo la nota más alta del desempeño evaluado por parte del MinEnergía, al cumplir adecuadamente los criterios evaluados (**Anexo H**. Evaluación del desempeño de la práctica).

BIBLIOGRAFÍA

- Anderson Urrego. Déficit en subsidios de energía generaría 60% de aumento tarifarios para el estrato uno. [Online] Colombia: La República, 2021. Disponible en <https://www.larepublica.co/>
- CELSIA. Te explicamos en qué consiste el consumo de subsistencia. [Online] Colombia: CELSIA, 2021. Disponible en <https://www.celsia.com>
- COLOMBIA. COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS. Resolución 119 (21, diciembre, 2007). Por la cual se aprueba la fórmula tarifaria general que permite a los Comercializadores Minoristas de electricidad establecer los costos de prestación del servicio a usuarios regulados en el Sistema Interconectado Nacional. La Comisión. Bogotá D.C., 2007.
- COLOMBIA. CONGRESO NACIONAL DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. Ley 1430 (29, diciembre, 2010). Por medio de la cual se dictan normas tributarias de control y para la competitividad. El Congreso. Bogotá D.C., 2010.
- COLOMBIA. CORTE CONSTITUCIONAL REPÚBLICA DE COLOMBIA. Sentencia C-767/14. Principio de Solidaridad. [Online] Colombia: Corte Constitucional, 2014. Disponible en <https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2014/C-767-14.htm>
- COLOMBIA. UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA. Resolución 0355 (08, julio, 2004). Por el cual se modifica el consumo de subsistencia del servicio de energía eléctrica. La Unidad. Bogotá D.C., 2004.
- Comisión de Regulación de Energía y Gas. Consumo básico de subsistencia. [Online] Colombia: CREG, 2022. Disponible en <https://www.creg.gov.co/consumo-basico-o-de-subsistencia>
- CORAL MARTINEZ, José. Informe Final Estudio de Consumos de Subsistencia. Interventoría de Dra. Eva María Uribe Tobón Director

ejecutivo de la CREG. Bogotá D.C, 1995. Disponible en el **Anexo I** (Informe Final Estudio de Consumos de Subsistencia CORAL 1997)

- DANE. Estratificación socioeconómica para servicios públicos domiciliarios. [Online]. Colombia: DANE, 2022. Información para todos. Disponible en <https://www.dane.gov.co/index.php/servicios-al-ciudadano/servicios-informacion/estratificacion-socioeconomica#preguntas-frecuentes>
- Departamento Administrativo de La Función Pública. ¿Qué es la focalización? [Online] Colombia: Función Pública, 2019. Disponible en <https://www.dnp.gov.co>
- Departamento Administrativo de La Función Pública. Mecanismos de focalización. [Online] Colombia: Función Pública, 2007. Disponible en <https://www.dnp.gov.co>
- Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales – ICDE. Datos abiertos geográficos. [Online] Colombia: ICDE, 2022. Disponible en <https://datos.icde.gov.co/>
- Instituto Europeo de Posgrado. Las 5 fases de la pirámide de Maslow. 2022. [Online]. Disponible en <https://www.iep.edu.es/las-5-fases-de-la-piramide-de-maslow/>
- Mankiw, Gregory. Macroeconomía, Problemas de medición. 8°ed. Estados Unidos: Antoni Bosch editor. 2014.
- OCDE, Panorama de las Administraciones Públicas América Latina y el Caribe 2020, Balance fiscal de la administración pública. [Online] Paris: OCDE, 2020. Disponible en <https://www.oecd-ilibrary.org>
- Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios – SUI. Reportes del Sector de Energía. [Online] Colombia: SUI, 2022. Disponible en <https://sui.superservicios.gov.co/Reportes-del-Sector/Energia>
- Unidad de Planeación Minero Energética – Corporación para la Energía y el Medio Ambiente. Estimación de los Consumos de Subsistencia en Energía Eléctrica, Gas Natural y GLP en Territorio Nacional SIN y ZNI. [Online]

Colombia: UPME – CORPOEMA, 2019. Tomado de base de datos del MinEnergía. Disponible en el **Anexo J** (Estimación CBS ELECTRICIDAD GN GLP SIN ZNI UPME, 2019)

- Unidad de Planeación Minero Energética. Determinación del consumo básico o de subsistencia en energía eléctrica. [Online] Colombia: UPME, 2003 Tomado de base de datos del MinEnergía. Disponible en el **Anexo K** (Determinación del Consumo de Subsistencia UPME, 2003)

ANEXOS

Anexo A. Promedios de consumo por estratos información SUI 2015-2022

A.1 Información del SUI clima cálido con promedios (en carpeta).

A.2 Información del SUI clima templado con promedios (en carpeta)

A.3 Información del SUI clima frío con promedios (en carpeta).

Anexo B. Consumos promedios de los estratos bajos y medio – altos por piso térmico

B.1 Consumo promedio por años del clima cálido

Tabla 22. Promedio de consumo usuarios residenciales <500 msnm.

AÑO	MUNICIPIO	ESTRATO 1, 2 Y 3 [kWh/mes]	ESTRATO 4, 5 Y 6 [kWh/mes]
2015	CARTAGENA	288,18	523,74
2015	BARRANQUILLA	281,76	536,67
2015	YOPAL	183,37	283,64
2015	VILLAVICENCIO	141,62	229,10
2016	CARTAGENA	279,17	503,90
2016	BARRANQUILLA	282,42	529,82
2016	YOPAL	159,00	241,88
2016	VILLAVICENCIO	135,13	219,82
2017	CARTAGENA	274,66	488,35
2017	BARRANQUILLA	294,06	521,35
2017	YOPAL	144,53	312,73
2017	VILLAVICENCIO	126,82	222,25
2018	CARTAGENA	262,68	470,12
2018	BARRANQUILLA	266,39	489,92
2018	YOPAL	134,81	336,14
2018	VILLAVICENCIO	124,48	224,75
2019	CARTAGENA	265,56	470,37
2019	BARRANQUILLA	260,94	474,29
2019	YOPAL	136,88	314,72
2019	VILLAVICENCIO	125,99	229,51
2020	CARTAGENA	264,21	434,47
2020	BARRANQUILLA	263,37	495,34
2020	YOPAL	141,35	313,36
2020	VILLAVICENCIO	132,75	242,40
2021	CARTAGENA	258,65	448,74
2021	BARRANQUILLA	250,53	429,98
2021	YOPAL	135,64	309,61
2021	VILLAVICENCIO	127,39	231,40

Fuente: autor del proyecto.

B.2 Consumo promedio por años del clima templado

Tabla 23. Promedio de consumo usuarios residenciales entre 500 y 1500 msnm.

AÑO	MUNICIPIO	ESTRATO 1, 2 Y 3 [kWh/mes]	ESTRATO 4, 5 Y 6 [kWh/mes]
2015	CALI	153,14	266,46
2015	BUCARAMANGA	142,69	188,95
2015	IBAGUE	110,23	185,45
2015	MEDELLIN	131,74	213,86
2016	CALI	149,57	256,38
2016	BUCARAMANGA	138,38	182,13
2016	IBAGUE	97,57	168,96
2016	MEDELLIN	127,81	203,02
2017	CALI	144,37	235,67
2017	BUCARAMANGA	130,70	174,17
2017	IBAGUE	102,38	175,84
2017	MEDELLIN	127,22	201,84
2018	CALI	135,43	231,13
2018	BUCARAMANGA	126,35	169,24
2018	IBAGUE	98,13	168,27
2018	MEDELLIN	121,68	196,59
2019	CALI	146,43	231,60
2019	BUCARAMANGA	129,25	173,15
2019	IBAGUE	97,37	167,75
2019	MEDELLIN	120,99	195,62
2020	CALI	166,94	233,33
2020	BUCARAMANGA	145,97	176,80
2020	IBAGUE	101,28	183,91
2020	MEDELLIN	125,73	193,29
2021	CALI	173,43	218,94
2021	BUCARAMANGA	128,41	173,03
2021	IBAGUE	97,78	169,60
2021	MEDELLIN	101,66	162,69

Fuente: autor del proyecto.

B.3 Consumo promedio por años del clima frío

Tabla 24. Promedio de consumo usuarios residenciales >1500 msnm.

AÑO	MUNICIPIO	ESTRATO 1, 2 Y 3 [kWh/mes]	ESTRATO 4, 5 Y 6 [kWh/mes]
2015	POPAYÁN	110,74	157,82
2015	MANIZALES	113,87	119,13
2015	BOGOTÁ	153,06	220,02
2015	TUNJA	103,49	94,66
2016	POPAYÁN	108,33	153,82
2016	MANIZALES	111,63	115,29
2016	BOGOTÁ	147,12	205,82
2016	TUNJA	98,82	89,48
2017	POPAYÁN	102,65	148,81
2017	MANIZALES	110,46	112,85
2017	BOGOTÁ	144,98	201,41
2017	TUNJA	98,84	85,09
2018	POPAYÁN	96,44	144,57
2018	MANIZALES	110,47	110,16
2018	BOGOTÁ	141,80	186,80
2018	TUNJA	97,39	335,62
2019	POPAYÁN	93,92	138,67
2019	MANIZALES	110,82	107,31
2019	BOGOTÁ	139,50	174,91
2019	TUNJA	96,87	135,65
2020	POPAYÁN	94,21	139,26
2020	MANIZALES	364,69	116,88
2020	BOGOTÁ	144,48	144,48
2020	TUNJA	93,50	110,12
2021	POPAYÁN	98,35	139,78
2021	MANIZALES	459,65	459,65
2021	BOGOTÁ	140,02	189,85
2021	TUNJA	90,83	88,25

Fuente: autor del proyecto.

Anexo C. Simulación propuesta focalización INFO SUI 2021 (en carpeta)

Anexo D. Matriz de proyección de subsidios y contribuciones FSSRI 2021-2025
(en carpeta)

Anexo E. Matriz propuesta proyección de subsidios y contribuciones FSSRI
2021-2025 (en carpeta)

Anexo F. Rad. 2-2022-032980_Aprobación proyecto MinEnergía (en carpeta)

Anexo G. Certificación aprobación práctica laboral (en carpeta)

Anexo H. Evaluación del desempeño de la práctica (en carpeta)

Anexo I. Informe Final Estudio de Consumos de Subsistencia CORAL 1997 (en
carpeta)

Anexo J. Estimación CBS ELECTRICIDAD GN GLP SIN ZNI UPME, 2019 (en
carpeta)

Anexo K. Determinación del consumo de subsistencia UPME, 2003 (en carpeta)