

¿Es la eficiencia energética sinónimo de ahorro?: Caso caribe colombiano

Katheryn Donado Mercado, Electrical engineer¹, Rubén González Rodríguez, Electrical engineer¹, Ingrid Oliveros Pantoja, MS in Electrical Engineering¹ and Andrea Silva Sandoval, Electrical engineering student¹

¹Universidad del Norte, Colombia, katherynd@uninorte.edu.co, rdgonzalez@uninorte.edu.co, inoliver@uninorte.edu.co, sandovalca@uninorte.edu.co

Abstract– This paper examines the decrease in the price of the energy bill according to improvements in the energy performance of the user, since the value to be paid in the energy receipt is not directly the power value consumed. In addition, differences in pay between users of different socio-economic situation is studied, who live in stratum three and four, where the former corresponds to a lower stratum that houses lower-income users, who receive subsidies in public services; while the latter is not a beneficiary of subsidies or pay overcharges. It is demonstrated that the improvement in the efficiency and the energy behavior of the users is an influential factor in the reduction of the payment, nevertheless, the retribution of money for both cases takes years.

Keywords– Efficiency, Energy bill, Power, Reliability, Saving, Stratum.

I. INTRODUCCIÓN

La factura de la energía eléctrica residencial es un tema de discusión que conduce al cuestionamiento de la contribución del consumo de energía al valor total facturado mensualmente. En Colombia los servicios públicos de acueducto, alcantarillado, aseo, energía eléctrica, gas natural y gas licuado de petróleo se rigen mediante un sistema tarifario dividido en estratos sociales [1]. En donde los previos o viviendas son clasificados en seis estratos donde el estrato uno corresponde al bajo-bajo y el estrato seis al estrato alto. Los estratos 1, 2 y 3 albergan usuarios con menores recursos, que reciben subsidios en los servicios públicos domiciliarios. Mientras que los estratos 5 y 6 corresponden a los estratos altos que contribuyen a los servicios públicos de los usuarios de estratos bajos. Por otro lado, se encuentra el estrato cuatro que no es beneficiario de subsidios ni debe pagar sobrecostos. [2]

Los precios medios de Colombia a los consumidores finales se comparan favorablemente con los de los países europeos. El costo del servicio de energía en Colombia es superior al precio medio de Alemania, Francia, Holanda, Portugal y Turquía; para los estratos 5 y 6, el precio es también superior al de esos países con excepción de Alemania. Ahora bien, si se consideran los subsidios que reciben los estratos 1, 2 y 3, la tarifa media nacional es inferior a la de todos los países mencionados anteriormente. Si se comparan los precios de la electricidad residencial de los Estados Unidos con los de Colombia, la electricidad en Colombia es más costosa, solo que en los últimos años se ha reducido la diferencia a causa de la devaluación de la moneda colombiana. [3]

En el caso colombiano en el sector residencial el pago de la energía se hace por medio de un Contrato de Condiciones Uniformes (CCU). El CCU es un acuerdo por el cual una entidad prestadora de servicios públicos se compromete a prestar un determinado servicio público domiciliario a cambio de un precio en dinero [1], este contrato debe ser uniforme, es decir, ofrecer las mismas condiciones (derechos y deberes) para la prestación del servicio a todos los habitantes de una región. Las partes en el contrato, son la empresa de servicios públicos y el cliente, ambos son responsables de las obligaciones y deberes establecidos en el contrato e igualmente son beneficiarios de los derechos contenidos en el mismo. Lo anterior de acuerdo a lo establecido en las leyes 142 y 143 [4] [5] [6].

Se ilustra el análisis descrito para el estudio de dos usuarios residenciales de clases socioeconómicas diferentes en la ciudad de Barranquilla, Colombia, de manera que a partir de los resultados obtenidos se pueda resolver el interrogante planteado en el título del presente documento sobre cuán viable resultaría la implementación de un modelo de eficiencia energética sujeto a los costos de la energía e inversión requerida con la ventaja de mejorar la eficiencia energética. La forma como se estructura este artículo es la siguiente: en el capítulo II se muestra el planteamiento de la investigación, en el capítulo III se exponen los costos asociados al pago de la electricidad, en los capítulos IV y V se presentan los estudios comparativos entre la contribución y la eficiencia energética para usuarios estrato tres y cuatro, y por último las conclusiones de la investigación.

II. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación propone realizar la comparación del ahorro en factura de dos usuarios de diferentes estratos elaborada bajo casos de estudio que proponen mejorar la eficiencia energética en las viviendas. Para efectos de este estudio se han tenido las siguientes consideraciones:

- Se estudian dos usuarios de diferentes estratos socioeconómicos: tres y cuatro; cada uno con diferente demanda de energía.
- Los usuarios estudiados pertenecen al mismo operador de red y se evalúan en los mismos periodos de facturación.

- Los usuarios evaluados están recibiendo la misma tarifa en ambos periodos.
- Este estudio compara el consumo y el pago mensual de la factura incluyendo el subsidio en caso de tenerlo.

III. COSTOS ASOCIADOS AL PAGO DE LA ELECTRICIDAD

Desde 1994 Colombia funciona bajo la figura de mercado liberalizado para la generación y comercialización, y un mercado regulado para la transmisión y distribución. La operación de la distribución para la Costa Caribe Colombiana está a cargo de *Electricaribe S.A. E.S.P* [7] quien presta el servicio público a los usuarios regulados.

El valor a pagar por el servicio público domiciliario residencial es equivalente al consumo de kWh/mes por un valor unitario [8]; este valor unitario se denomina *Costo Unitario de Prestación del Servicio (CU)* para el pago del servicio de electricidad. El CU es el costo económico eficiente que resulta de agregar los costos de las actividades de generación, transmisión, distribución, comercialización y otros costos relacionados con la operación y administración del Sistema Interconectado Nacional (SIN). La metodología para el cálculo del Costo Unitario de Prestación del Servicio es definida por la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) [6], su aplicación, cálculo y publicación es efectuada por ELECTRICARIBE (en el caso del Caribe Colombiano) y la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD) vigila su aplicación [1].

El artículo 87.3 precisa: “Por solidaridad y redistribución se entiende que al poner en práctica el régimen tarifario se adoptarán medidas para asignar recursos a <<fondos de solidaridad y redistribución>>, para que los usuarios de los estratos altos y los usuarios comerciales e industriales, ayuden a los usuarios de estratos bajos a pagar las tarifas de los servicios que cubran sus necesidades básicas” [8].

- *Costo Unitario de Prestación del Servicio:*
De acuerdo al concepto 4683 de 2009 de la CREG, el (CU) es la suma de los componentes que se muestran en la tabla I:

TABLA I. Componentes del CU

Componentes del Costo Unitario de Prestación del Servicio CU	
<i>G</i>	Costo de compra de la energía
<i>T</i>	Costo por uso del Sistema Nacional de Transmisión
<i>D</i>	Costo por uso de sistemas de distribución
<i>CV</i>	Margen de comercialización
<i>PR</i>	Costo de compra, transporte y reducción de pérdidas de energía
<i>R</i>	Costo de Restricciones y de Servicios asociados con generación

- *Tarifa*
La Ley 142 de 1994 (Artículos 87, 89 y 99) y la Ley 143 de 1994 (Artículos 6, 23 Literal h y 47), en desarrollo del principio de solidaridad y redistribución de ingresos ordenados por la Constitución Nacional, fijaron subsidios y contribuciones a la prestación del servicio de electricidad. Una vez se aplican estos subsidios y contribuciones, se obtienen las tarifas finales a aplicar a los clientes para los diferentes estratos. Los porcentajes de subsidios y contribuciones no dependen de la CREG, sino que son fijados por el Congreso a través de Leyes.

La tarifa es igual al Costo Unitario menos el subsidio para los estratos 1, 2 y 3, y al Costo Unitario más la contribución para los estratos 5 y 6. Para el estrato 4, la tarifa es igual al Costo Unitario.

- *Subsidios y contribuciones*
 - Los clientes de los estratos 1, 2 y 3 (clientes de menores ingresos), reciben subsidios de hasta el 60%, 50% y 15% sobre el Costo Unitario de Prestación del Servicio, aplicables al denominado "Consumo de Subsistencia" el cual es de 173 kWh/mes, y para los clientes ubicados en Barrios Subnormales es de 184 kWh/mes.
 - Los clientes de los estratos 5 y 6 (clientes residenciales de mayores ingresos), pagan una contribución del 20% sobre el Costo Unitario de Prestación del Servicio, con destino a cubrir los subsidios otorgados a los clientes de los estratos 1, 2 y 3.
 - Los clientes del estrato 4 no pagan contribuciones ni reciben subsidio.

El decreto 1842 de 1991, establece que cada usuario del servicio de energía debe recibir una cuenta de cobro que deberá reflejar el estado de cuenta del suscriptor [9]. *Electricaribe s.a. e.s.p* [7] envía una factura de manera mensual a cada usuario. Para este documento, se toma el mes de septiembre de 2016 como caso ejemplo y los valores de CU se muestran en la Figura 1.

TARIFAS PARA CLIENTES RESIDENCIALES		
Nivel de tensión al que se conecta el transformador		2 ó 3
Propiedad de los activos		Operador de Red
	Consumo (kWh)	
Cu NIVEL 1		
Estrato 1	0-173	191,36
Estrato 2	0-173	239,16
Estrato 3	0-173	361,28
Estrato 1-2 -3 y 4*	>173	425,03
Estrato 5 y 6	> 0	510,04

Fig. 1. Tarifa para clientes residenciales, mes de Septiembre 2016. Tomada de [10].

IV. ANÁLISIS DE CONSUMO USUARIO ESTRATO TRES

Para este caso estudio, se toma la factura de energía de un usuario estrato tres típico. La vivienda se asume con un promedio de 4 habitantes y presenta el consumo energético aproximado típico mostrado en la Tabla II.

Valor pagado por potencia consumida: El CU es un valor estipulado igual para todos los usuarios, es decir, no varía de un usuario a otro y no es dependiente del consumo; es dependiente de la empresa y del funcionamiento del mercado para ese mes. En este caso particular el CU fue de 425,03 \$/KWh. El consumo presentado por el usuario fue de 264 KWh/mes por lo tanto el valor a pagar por el consumo energético en esta vivienda es de 112.210 \$/mes. Este valor está directamente relacionado con el consumo del usuario.

TABLA II. Datos de consumo aproximado usuario estrato tres.

<i>Descripción</i>	Consumo [KW]	Horas de uso/Día	Potencia Mensual [KWh/mes]
<i>Aire Acondicionado Tipo B</i>	0,6	3	54
<i>Aire Acondicionado Tipo E</i>	0,9	2	54
<i>Nevera Tipo B</i>	0,12	12	43,2
<i>Lavadora-Secadora</i>	0,4	0,15	1,8
<i>Ventiladores (3)</i>	0,1	4	36
<i>Televisor 55"</i>	0,15	2	9
<i>Televisor 30"</i>	0,12	0,5	1,8
<i>Computadores (4)</i>	0,1	1	12
<i>Licudadora</i>	0,28	0,3	2,52
<i>Iluminación (7)</i>	0,04	1	8,4
<i>Iluminación (5)</i>	0,027	0,2	0,81
<i>Plancha</i>	1	0,2	6
<i>Ultrasonido</i>	0,18	1	5,4
<i>Tens</i>	0,1	2	6
<i>Estimulador eléctrico</i>	0,05	2	3
<i>Extractor de flema</i>	0,18	1	5,4
<i>Nebulizador</i>	0,1	3	9
<i>Otra cargas</i>	-	-	30
	POTENCIA TOTAL MES		288,33

Otros valores: en la factura se encuentran otros valores a pagar que no son dependientes del consumo del usuario, que se aprecian en la Tabla III. Debido a estos valores, el valor total a pagar por el usuario es de 149.207 \$/mes. Esto equivale a un aumento del 32,97% de dinero en la factura de energía.

TABLA III. Pagos adicionales al consumo de energía de un usuario estrato tres.

<i>Detalle</i>	KW	\$/KWh	Valor (\$)
<i>Consumo distribuido comunitario</i>	113	425,03	48028
<i>Subsidio</i>	173	63,75	-11028
<i>Aporte de empresa</i>	-	-	-48028
<i>Costo fijo aseo</i>	-	-	7021
<i>Costo variable aseo</i>	-	-	8977
<i>Impuesto alumbrado público</i>	-	-	9690
<i>Tasa seguridad y convivencia Ciudadana</i>	-	-	3566

Para el análisis de la rentabilidad en la reducción del consumo para este usuario estrato tres, se presentan 4 casos estudio para ahorro y eficiencia energética; la idea principal de cada caso presentado es analizar la influencia en la reducción de consumo de un usuario sobre la factura. Para este caso, se debe tener en cuenta que si la reducción del consumo se hace a niveles menores o iguales a 173 KWh/mes, el usuario tendrá una reducción del 15% sobre su consumo total.

Generalizando un pago de factura con los valores de la Tabla I, con un CU de 425,03, se tendría un valor de 159.548 \$/mes.

Caso 1: Cambio de Aire acondicionado por ventiladores: Realizar este cambio tiene un impacto social sobre la familia, esto debido a que la temperatura promedio en la costa es considerablemente más alta que en el resto del país con un valor promedio de 28.1°C para los meses de Mayo y Junio y con valores de humedad relativa de 84% [11]. De esto se puede inferir que el mayor consumo de este tipo de viviendas está representado por los sistemas de acondicionamiento de aire. Se considera el cambio de aire acondicionado por ventilador, debido a que en Colombia el salario mínimo es de \$737.717 y el costo de aire acondicionado de 9.000 BTU es de \$750.000, mientras que se pueden conseguir en el mercado ventiladores desde \$70.000. [12] De lo anterior, se modela el caso sin este consumo para analizar los cambios que tendrían lugar en la factura de aplicarse dicha modificación.

Como se tienen los ventiladores para cada habitación comprados, no hay un impacto económico. Se asume que las horas de uso de los aires acondicionados es cero, y que las horas promedio de uso de los ventiladores es 8 por día.

La reducción de potencia consumida mensual en esta vivienda sería de:

$$288,33 - 216,33 = 72KWh/mes$$

El valor en la factura para este consumo sería de: \$128.950, que equivale a un valor de ahorro aproximado del 20%. Sin embargo, esta posibilidad no se considera viable debido a los factores ambientales en Barranquilla donde se está realizando este estudio.

- *Caso 2: Cambio de Aire acondicionado tipo E por aire acondicionado tipo B y reducción en uso de ventiladores a 2h:* Realizar este cambio se orienta hacia la implementación de un modelo de eficiencia energética y tiene un impacto económico sobre la familia, puesto que debe comprar un aire acondicionado por un valor aproximado de \$1.500.000,00 con la instalación incluida. La reducción de potencia consumida mensual en esta vivienda sería de:

$$288,33 - 252,33 = 32KWh/mes$$

El valor en la factura para este consumo sería de: \$144.247, que equivale a un valor de ahorro aproximado del 10%, es decir \$15301. Para tener una retribución de valor invertido se necesitarían 98 meses.

- *Caso 3: Uso de TV de 30" por el de 55", reducción de otras cargas a 20KW y cambio de bombillos a 27:* Realizar este cambio tiene un impacto social sobre la familia ya que deben ver televisión en un solo dispositivo donde sea que esté ubicado, a su vez un impacto económico, puesto que debe comprar 7 bombillos por un valor de \$4000 C/U.

La reducción de potencia consumida mensual en esta vivienda sería de:

$$288,33 - 273,8 = 14,53KWh/mes$$

El valor en la factura para este consumo sería de: \$153.372, que equivale a un valor de ahorro aproximado del 4%, es decir \$6175,68. Para tener una retribución de valor invertido se necesitarían 45 meses.

- *Caso 4: Cambio de Aires acondicionados a tipo A y nevera a tipo A, reducción en uso de ventiladores a 2h, cambio de tv a 30", cambio de bombillos a 27W, reducción de otras cargas a 20W:* Realizar este cambio tiene un impacto económico sobre la familia, puesto que deben comprar dos aires acondicionados, una nevera y 7 bombillos. El valor aproximado de este cambio es: \$2.240.000. La reducción de potencia consumida mensual en esta vivienda sería de:

$$288,33 - 204,5 = 83,9KWh/mes$$

El valor en la factura para este consumo sería de: \$123.917, que equivale a un valor de ahorro aproximado del 22%, es decir \$35.630. Para tener una retribución de valor invertido se necesitarían 64 meses.

De los casos presentados, se observa que se tienen grandes inversiones y que, para los casos viables, su retribución se

realiza con plazos superiores a 5 años. Como se mencionó anteriormente, los valores agregados al valor a pagar por la factura son grandes; por lo cual, la rentabilidad de la eficiencia energética se hace mínima. La sugerencia que se realiza a usuarios con este tipo de comportamiento energético es que al momento de ser necesario reemplazar sus cargas, se adquieran elementos tipo A y con consumos bajos de energía.

V. ANÁLISIS DE CONSUMO USUARIO ESTRATO CUATRO

Para este caso estudio, se toma la factura de energía de un usuario estrato cuatro típico. La vivienda se asume con un promedio de 4 habitantes y presenta el consumo energético aproximado típico mostrado en la Tabla IV.

Valor pagado por potencia consumida: Como para los ejemplos presentados en este informe se tomaron ambos casos en el mismo mes, el CU para este estrato también es de 425,03 \$/KWh. El consumo presentado fue de 471 KWh/mes por lo tanto el valor a pagar por el consumo energético en esta vivienda es de 200.189 \$/mes. Este valor está directamente relacionado con el consumo del usuario.

TABLA IV. Datos de consumo aproximado usuario estrato cuatro.

<i>Descripción</i>	Consumo [KW]	Horas de uso/Día	Potencia mensual [KW-mes]
<i>Aire Acondicionado Tipo B (3)</i>	0,7	5	315
<i>Nevera</i>	0,15	12	54
<i>Lavadora-Secadora</i>	0,4	0,15	1,8
<i>Ventilador</i>	0,08	6	43,2
<i>Televisor 30" (4)</i>	0,15	0,5	9
<i>Computadores (2)</i>	0,1	2	12
<i>Licuidora</i>	0,2	0,3	1,8
<i>Iluminación (8)</i>	0,04	1	10,8
<i>Plancha</i>	1	0,2	6
<i>Otra cargas</i>	-	-	30
	POTENCIA TOTAL		
	MES		483,6

Otros valores: en la factura se encuentran otros valores a pagar que no son dependientes del consumo del usuario, que se aprecian en la Tabla V. Debido a estos valores, el valor total a pagar por el usuario es de 249.100 \$/mes. Esto equivale a un aumento del 24.43% de dinero en la factura de energía.

TABLA V. Pagos adicionales al consumo de energía de un usuario estrato cuatro.

<i>Detalle</i>	Valor (\$)
<i>Protege tu mundo</i>	14.935
<i>Impuesto alumbrado público</i>	19.000
<i>Tasa seguridad y convivencia ciudadana</i>	14262

Generalizando un pago de factura con los valores de la Tabla IV, con un CU de 425,03, se tendría un valor de 254.455,38 \$/mes.

Para el análisis de rentabilidad en la reducción del consumo para este usuario estrato cuatro, se presentan 4 casos estudio para ahorro y eficiencia energética; la idea principal de cada caso presentado es analizar la influencia en la reducción de consumo de un usuario sobre la factura.

- *Caso 1: Cambio de Aire acondicionado por ventiladores:* De manera similar a lo planteado en el estudio del usuario estrato 3, realizar este cambio tiene un impacto social sobre la familia debido a la incidencia de la alta temperatura promedio en la costa caribe colombiana y su relación con el uso elevado de sistemas de acondicionamiento de aire, los cuales representan la mayor parte del consumo en las viviendas de dicha región.

Como se tienen los ventiladores para cada habitación comprados, no hay un impacto económico en este. Se asume que las horas de uso de los aires acondicionados es cero, y que las horas promedio de uso de los ventiladores es 9 por día.

La reducción de potencia consumida mensual en esta vivienda sería de:

$$483,6 - 190,2 = 293,4KWh/mes$$

El valor en la factura para este consumo sería de: \$129751, que equivale a un valor de ahorro aproximado del 49%. Sin embargo, esta posibilidad no se considera viable debido a los factores ambientales en Barranquilla donde se está realizando este estudio; sin embargo, se obtuvieron valores muy favorables para el usuario.

- *Caso 2: Disminución del uso de aire acondicionado a 3h y aumento del uso de ventiladores a 8 h:* Similar al planteado para este caso en el estudio del usuario estrato 3, realizar este cambio tiene como finalidad la implementación de un modelo de eficiencia energética y produce un impacto social sobre la familia. La reducción de potencia consumida mensual en esta vivienda sería de:

$$483,6 - 372 = 111,6 KWh/mes$$

El valor en la factura para este consumo sería de: \$207.021, que equivale a un valor de ahorro aproximado del 19%, es decir \$47.433.

- *Caso 3: Reducción de otras cargas a 20KW y cambio de bombillos a 27:* Realizar este cambio tiene un impacto económico, puesto que debe comprar 8 bombillos por un valor de \$4000 C/U. La reducción de potencia consumida mensual en esta vivienda sería de:

$$483,6 - 470,09 = 13,51KWh/mes$$

- *Caso 4: Cambio de nevera a tipo A, reducción en uso de aires a 3h, cambio aumento en uso de ventiladores a 8h, cambio de bombillos a 27W, reducción de otras cargas a 20W:* Realizar este cambio tiene un impacto económico sobre la familia, puesto que debe comprar una nevera y 8 bombillos. El valor aproximado de este cambio es: \$1.332.000. La reducción de potencia consumida mensual en esta vivienda sería de:

$$483,6 - 340,49 = 143,11KWh/mes$$

El valor en la factura para este consumo sería de: \$193628, que equivale a un valor de ahorro aproximado del 24%, es decir \$60826. Para tener una retribución de valor invertido se necesitarían 22 meses.

Para este caso, se observa que el tipo de consumo que se da en la vivienda influye directamente sobre el precio a pagar en la factura con grandes porcentajes. La mayor reducción se obtuvo en el caso 1 donde no se hace uso de los aires acondicionados, sin embargo, debido al lugar de estudio el impacto social por este supuesto es demasiado alto y no se concibe su viabilidad. El caso 4 presenta un ahorro de 143.11kWh/mes y se considera posible debido a los valores obtenidos. De igual manera, se recomienda al usuario que al momento de comprar electrodomésticos, sean tipo A.

CONCLUSIONES

El sistema eléctrico colombiano se caracteriza por tener una demanda inelástica; esto es, el consumo de los usuarios de energía no cambia a pesar de la variación del precio de la misma. En este estudio, se presentó un modelo de implementación de eficiencia energética que muestra que la inversión en electrodomésticos más eficientes representa una disminución en la factura de energía, pero la tasa de retribución del dinero invertido en los mismos dura diferentes años y no es accesible para todos los usuarios puesto que el costo de estos electrodomésticos es alto en Colombia.

El Costo Unitario de prestación del servicio tiene gran importancia en el pago de la factura de energía pues es un valor fijo mensual al que el usuario paga el KWh consumido, el cual está dado por normativa y es variable de acuerdo a las condiciones del mercado. Es necesario resaltar que el usuario no tiene dominio directo sobre este valor y puede aumentar o disminuir de acuerdo a la comercializadora.

Se demostró que el consumo de energía es un factor influyente sobre el pago de la facturación en la misma y que a medida que este disminuye, el valor total a pagar se reduce aunque no proporcionalmente para ambos casos; siendo más notorio para usuarios estrato cuatro que, a diferencia de los estratos tres no recibe subsidio. La eficiencia energética resulta ser sinónimo de rentabilidad solo a largo plazo y especialmente en usuarios estrato tres quienes reciben un subsidio de electricidad, adicionalmente, el menor tiempo de retribución del dinero se presentó en el usuario estrato cuatro; esto sin disminuir la calidad de vida de los usuarios.

REFERENCES

- [1] Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, “Guía de usuario serie participación ciudadana y control social a servicios públicos.” [Online]. Available: <http://www.superservicios.gov.co/Publicaciones/Participacion/Guia-de-usuario-serie-participacion-ciudadana-y-control-social-a-servicios-publicos>.
- [2] Departamento Nacional de Estadística Dane, “Preguntas frecuentes Estratificación.” [Online]. Available: https://www.dane.gov.co/files/geoestadistica/Preguntas_frecuentes_estratificacion.pdf
- [3] L. Guillermo, “El precio de la electricidad en Colombia y comparación con referentes internacionales,” [Online] Acolgen pp. 25–27, 2015. Available: www.acolgen.org.co/index.php/sala-de.../33_a25be4929133268f4ac863b4893e5f48
- [4] Ministerio de Minas y Energía, “Ley 143 de 1994 - Ley Eléctrica,” *D. Of.*, vol. 1994, no. 41434, p. 347, 2002.
- [5] Ministerio de Minas y Energía, “Ley 142 de 1994,” 1994.
- [6] “Comisión de Regulación de Energía y Gas.” [Online]. Available: <http://www.creg.gov.co/>
- [7] “Electricaribe.” [Online]. Available: <http://www.electricaribe.com/co/1297101854385/inicio.html>. [Accessed: 21-Nov-2016].
- [8] Departamento Administrativo Nacional de Estadística, “La estratificación socioeconómica en el régimen de los servicios públicos domiciliarios,” *Estratificación Socioeconómica para Serv. Públicos Domic.*, pp. 1–8, 2014.
- [9] República de Colombia, “Decreto 1842 - 1991,” vol. 1991, no. julio 22, 1991.
- [10] Electrificadora del Caribe S.A E.S.P, “Tarifas Para Clientes Residenciales,” p. 2016, 2016.
- [11] Cioh, “Climatología de los principales puestos del caribe colombiano, Barranquilla,” *Cent. Investig. Ocean. e Hidrográficas del Caribe*, p. 12, 2010.
- [12] N. R. Mendoza, “Ola de calor aumenta un 30 % venta de aires acondicionados,” *El Heraldo*, 2015