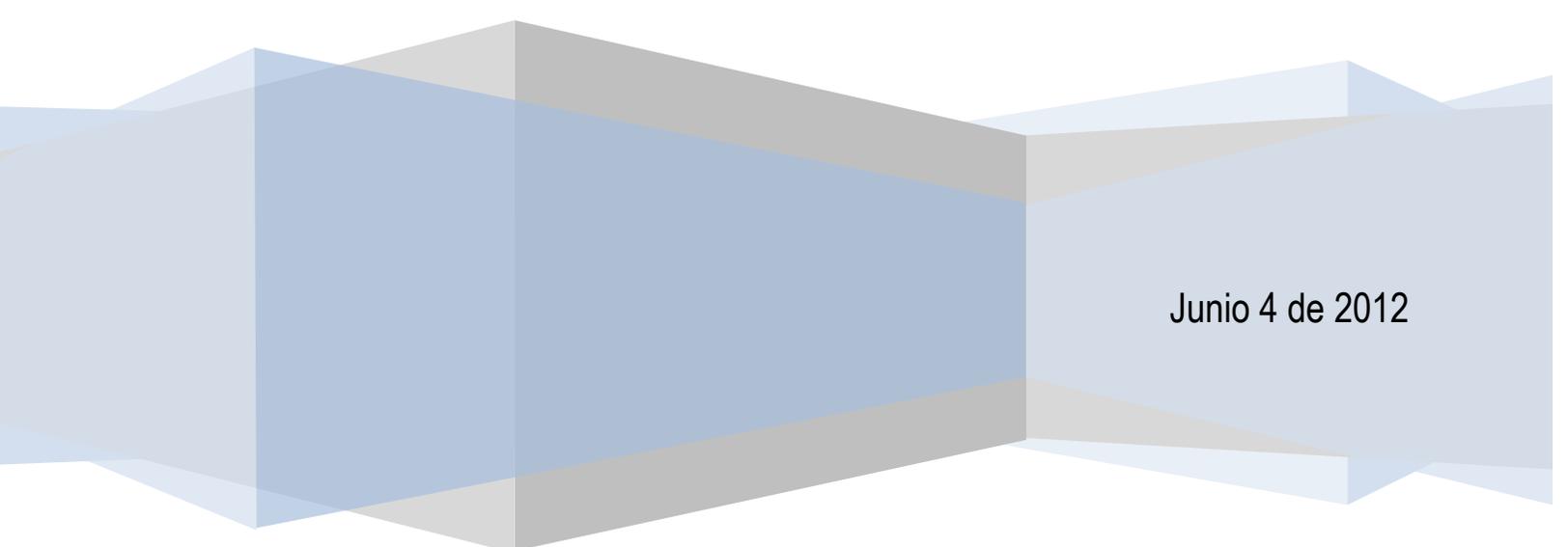


UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

Metodología para la estimación del Índice de Cobertura del Servicio de Energía Eléctrica – ICEE.

2012

**Grupo de Cobertura y Fondos
Subdirección de Planeación Energética**



Junio 4 de 2012

CONTENIDO

1.	DEFINICIONES GENERALES.....	4
1.1	POBLACIÓN (POB)	4
1.2	CABECERA MUNICIPAL (CM)	4
1.3	RESTO (R).....	4
1.4	USUARIO DEL SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA (U)	4
1.5	USUARIO SUBNORMAL (USN)	5
1.6	CIRCUITO SUBNORMAL:	5
1.7	SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL (SIN).....	5
1.8	ZONA NO INTERCONECTADA (ZNI)	5
1.9	VIVIENDA (V).....	5
1.10	AÑO INICIAL.....	6
2.	METODOLOGÍA	6
2.1	CÁLCULO DE USUARIOS	8
2.2	PROYECCIÓN DE VIVIENDAS	8
2.3	CÁLCULO DEL ÍNDICE DE COBERTURA DE ENERGÍA ELÉCTRICA - ICEE.....	9
2.4	DÉFICIT DE COBERTURA	10
3.	Limitaciones y recomendaciones	10

METODOLOGÍA PARA LA ESTIMACIÓN DEL ÍNDICE DE COBERTURA DEL SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA 2012

El Ministerio de Minas y Energía –MME- mediante el artículo 67.2 de la Ley 142 de 1994 tiene como funciones, entre otras, la de elaborar, máximo cada cinco años, un plan de expansión de la cobertura del servicio público de energía eléctrica en el que se determinen las inversiones públicas que deben realizarse y las privadas que deben estimularse. Esta función fue delegada a la UPME.

Con los documentos CONPES 3453 de 2006, el Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010 y el actual Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 denominado “Prosperidad para todos”, se ha ratificado esta función delegada, por lo tanto en el marco de dichas funciones esta Unidad ha elaborado a la fecha tres planes indicativos de expansión de cobertura del servicio de energía eléctrica, en donde se han establecido las señales para la expansión del servicio de electricidad, considerando los criterios técnicos generales para las diferentes alternativas de prestación del servicio.

Dado que el Plan Indicativo de Expansión de la Cobertura – PIEC parte de la cobertura del año inicial, la UPME calcula la cobertura anual con base en la información que, según el Artículo 8 del Decreto 1122 de 2008, los Operadores de Red (OR) y las entidades territoriales (ET) deben reportar para tal propósito.

La cobertura del año inicial es la base para la elaboración del PIEC, en donde se establecen metas de cobertura indicativas, las cuales son concertadas con cada uno de los OR y por ende es el punto de partida que aporta elementos para la identificación de programas y formulación de políticas, por medio de las cuales se mejore el acceso de la población al servicio de energía eléctrica, en consideración a lo anterior y en cumplimiento con lo establecido en el Decreto 1122 de 2008, así como de la Resolución MME 180465 de 2012, la UPME ha elaborado la Metodología para la estimación de la cobertura residencial del servicio de energía eléctrica.

Esta metodología fue publicada el 20 de diciembre de 2012 y presentada por la Unidad de planeación a las empresas Operadoras de Red del Sistema Interconectado Nacional - SIN en el taller realizado el día 22 de enero de 2013, en el cual se expuso las variables de entrada (insumos para la metodología) y el proceso de cálculo para la estimación de cobertura a nivel municipal, departamental y nacional.

Este documento presenta dicha Metodología, la cual está organizada de la siguiente manera: en el capítulo 1 se definen las variables utilizadas para la estimación del índice de cobertura de energía

eléctrica; en el capítulo 2 se describe la metodología para su estimación; y en el capítulo 3 se presentan las principales limitaciones de estas estimaciones, así como algunas recomendaciones generales.

1. DEFINICIONES GENERALES

1.1 POBLACIÓN (POB)

Según el diccionario de la Real Academia Española es el “Conjunto de personas que habitan la tierra o cualquier división geográfica de ella”.

Para esta metodología corresponde a la información reportada por cada Operador de Red y a la estadística proyectada por el DANE para cada año de análisis, tanto a nivel de Cabecera Municipal - CM y Resto.

1.2 CABECERA MUNICIPAL (CM)

De acuerdo con la definición del DANE, corresponde al área más densamente poblada del municipio y lugar donde funciona la sede de la Alcaldía Municipal. Su área geográfica está definida por un perímetro urbano, cuyos límites se establecen por “acuerdos” del Concejo Municipal. Para el caso de la presente metodología de cobertura se asimila a urbano.

1.3 RESTO (R)

De acuerdo con la definición del DANE, corresponde al área que está por fuera del perímetro urbano de la cabecera municipal. Puede estar constituido por centros poblados y población dispersa. Para el caso de la presente metodología de cobertura se asimila a rural.

1.4 USUARIO DEL SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA (U)

Persona natural o jurídica que se beneficia con la prestación de un servicio público, bien como propietario del inmueble en donde éste se presta, o como receptor directo del servicio. A este último usuario se le denomina también consumidor. (Resolución CREG-082-2002; Art. 1)

Para esta metodología, un usuario corresponde a las viviendas clasificadas en el sector residencial que tienen la infraestructura eléctrica disponible, independiente de su condición comercial o si el servicio se presta a través del Sistema Interconectado Nacional –SIN, o mediante soluciones aisladas.

1.5 USUARIO SUBNORMAL (USN)

De acuerdo con el Art. 2 de la Resolución CREG 120 de 2001, es *“la persona jurídica que representa legalmente a la comunidad de usuarios conectados a un circuito subnormal y que suscribe un contrato para la prestación del servicio a la misma”*.

Los usuarios Subnormales se estiman de la misma manera que los demás usuarios residenciales.

1.6 CIRCUITO SUBNORMAL:

Conjunto de elementos que son usados como red o tramo de red eléctrica, incluyendo transformadores cuando los hubiere, que reúne simultáneamente las siguientes características:

- 1) No cumple los requisitos técnicos mínimos establecidos en la Resolución CREG-070 de 1998.
- 2) Suministra energía eléctrica exclusivamente a un grupo de Usuarios Regulados pertenecientes a un Barrio Subnormal, cuyas conexiones se han efectuado sin el cumplimiento de las condiciones de conexión establecidas por la Resolución CREG 070 de 1998.
- 3) Se pueden clasificar como Redes de Uso General.

1.7 SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL (SIN)

Según lo previsto por el artículo 11 de la Ley 143 de 1994: corresponde al “Sistema compuesto por los siguientes elementos conectados entre sí: las plantas y equipos de generación, la red de interconexión, las redes regionales e interregionales de transmisión, las redes de distribución y las cargas eléctricas de los usuarios”.

1.8 ZONA NO INTERCONECTADA (ZNI)

Según el Artículo 1 de la Ley 855 de diciembre 18 de 2003, “para todos los efectos relacionados con la prestación del servicio público de energía eléctrica se entiende por zonas no interconectadas a los municipios, corregimientos, localidades y caseríos no conectados al sistema interconectado nacional, SIN.”

1.9 VIVIENDA (V)

De acuerdo con la definición del DANE, es un espacio independiente y separado con áreas de uso exclusivo, habitado o destinado a ser habitado por una o más personas.

1.10 AÑO INICIAL

Año en el cual inicia el Plan Indicativo de Expansión de Cobertura Eléctrica - PIEC, sobre el cual es estimado en Índice de Cobertura Eléctrica – ICEE y sobre el cual se plantean las metas y estrategias de expansión de cobertura desarrolladas en el PIEC. Para el caso de la presente metodología de cobertura se asimila al año base.

2. METODOLOGÍA

Las fuentes o insumos de información necesarios para la estimación del índice de Cobertura de Energía Eléctrica fueron suministrados por los Operadores de Red que reportaron los datos conforme al Decreto 1122 de 2008, el Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para las ZNI - IPSE y las proyecciones de crecimiento de la población realizadas por Departamento Administrativo Nacional de Estadística –DANE.

La confiabilidad y la calidad de la estimación del índice de cobertura, depende en gran medida de los insumos de información reportada por los Operadores de Red, el IPSE y la validación de los mismos ante otros estamentos como los Entes Territoriales y el DANE. A continuación se presenta la información requerida para la estimación del índice de cobertura de energía eléctrica, la cual solicitada cada uno de los Operadores de Red a nivel municipal y al IPSE, dentro de su área de influencia:

- » Número de usuarios urbanos (Cabecera municipal)
- » Número de usuarios rurales (Resto)
- » Número de usuarios subnormales
- » Número de usuarios de la Zona No Interconectada – ZNI
- » Número de viviendas urbanas
- » Número de viviendas rurales
- » Índice de cobertura urbano
- » Índice de cobertura rural
- » Índice de cobertura Total

Las etapas para estimar la cobertura del año base son:

- a) La entrega de información a la UPME por parte de cada Operador de Red y el IPSE, con la totalidad de la información y dentro de los tiempos establecidos.
- b) Estimación preliminar del índice de Cobertura por parte de la Unidad de planeación con la información suministrada en el numeral a), siguiendo la metodología expuesta en el numeral 2 del presente documento.

- c) Para aquellos municipios, en los cuales no se obtenga reporte sobre el índice de cobertura o número de viviendas, la unidad estimará la magnitud del número de viviendas empleando las proyecciones de población del DANE y el índice de habitantes por viviendas del 2005.
- d) En algunos municipios se presenta que el índice de cobertura estimado es superior al 100 %, para estos casos, se procede a ajustar el número de viviendas, igualando el número de viviendas al número de usuarios con servicio de energía eléctrica reportado por el OR, para alcanzar coberturas máximo del 100 %. Se fundamenta en el supuesto, de la existencia de un inmueble o vivienda ante la presencia de un usuario reportado por el OR.
- e) Se realizan reuniones de verificación de la estimación del índice de cobertura con cada uno de los OR, en donde estos verifican a información empleada para la estimación, validan los cálculos y los resultados obtenidos a nivel municipal y departamental para su área de influencia. Para la estimación del año base 2012, la mayoría de los OR solicitaron recalculer la estimación del ICEE, dado que se necesitaba actualizar la información inicialmente enviada, por esta situación la UPME amplió la fecha de recepción de información y recalcu la estimación del ICEE¹.

En consenso y como sugerencia de los Operadores de Red se acordó tomar como año base para la estimación de este plan de expansión de cobertura, el año 2012. El diagrama de la Figura 1 explica el procedimiento de estimación del índice de cobertura residencial del servicio de energía eléctrica.

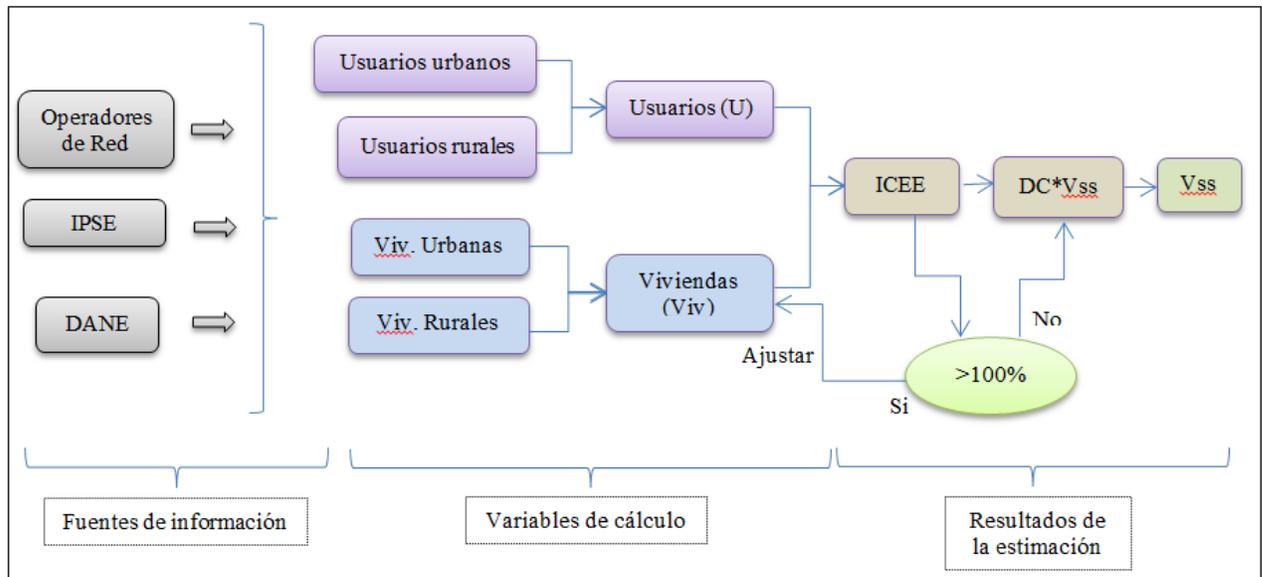


Figura 1. Diagrama de flujo para el cálculo del índice de cobertura de energía eléctrica, Dic. 2012.

2.1 CÁLCULO DE USUARIOS

En el cálculo del índice de cobertura se requiere conocer el número de usuarios atendidos por cada Operador de Red en el Sistema Interconectado Nacional -SIN, por tal razón se hace necesario proveer esta información por parte de los OR a la unidad. Esta información ha sido previamente solicitada por la UPME conforme al Decreto 1122 de 2008. La información suministrada se realiza a nivel municipal y desagregada en usuarios urbanos (Cabecera Municipal), usuarios rurales (Resto) y usuarios totales, los cuales corresponden a la suma de usuarios urbanos y rurales.

Los usuarios subnormales, también son reportados por los OR y se estiman de la misma manera que los demás usuarios residenciales. Por otro lado, los usuarios que son atendidos por medio de soluciones aisladas en la ZNI, corresponden a los usuarios reportados por el IPSE a nivel municipal.

Por lo anterior, el total de usuarios que cuentan con servicio de energía eléctrica, independiente de la situación de calidad del servicio o de las horas de prestación del mismo, corresponden a la suma de los usuarios urbanos ($U_{urb(t,i)}$) y los usuarios rurales ($U_{rur(t,i)}$) para el año de análisis t y respectivo municipio i , como se muestra a continuación:

$$U_{(t,i)} = U_{urb(t,i)} + U_{rur(t,i)}$$

$$U_{urb(t,i)} = U_{SIN(urb)(t,i)} + USN_{SIN(t,i)} + USA_{ZNI(urb)(t,i)}$$

$$U_{rur(t,i)} = U_{SIN(rur)(t,i)} + USA_{ZNI(rur)(t,i)}$$

Donde, los usuarios urbanos totales se definen como la suma de los usuarios urbanos del SIN ($U_{SIN(urb)(t,i)}$), los usuarios subnormales ($USN_{SIN(t,i)}$) y los usuarios urbanos del ZNI ($USA_{ZNI(urb)(t,i)}$) para el año de análisis t y respectivo municipio i . De manera similar, los usuarios rurales totales corresponden a la suma de los usuarios rurales del SIN ($U_{SIN(rur)(t,i)}$) y los usuarios rurales del ZNI ($USA_{ZNI(rur)(t,i)}$) para el año de análisis t y respectivo municipio i .

2.2 PROYECCIÓN DE VIVIENDAS

La información del número de viviendas por municipio fue suministrada por los Operadores de Red correspondiente a su zona de influencia, para los municipios sin reporte de información, las viviendas fueron estimadas a partir de las proyecciones de crecimiento de la población del DANE.

Los OR pueden reportar la información del número de viviendas con servicio de energía eléctrica directamente o reportar el ICEE a nivel municipal del cual se parte para calcular en número de viviendas.

Para aquellos municipios donde no se reporta o conoce el número de viviendas, se procede a estimar este valor por medio de las proyecciones de población realizadas por el DANE para año 2012. Dado que no se dispone de un dato oficial de viviendas a nivel municipal desde el Censo realizado en el año 2005, este valor es estimado a partir de la población proyectada para el año de estudio por el índice de habitantes por vivienda del censo 2005 a nivel municipal, como sigue:

$$V_{t,i} = Pob_{t,i} \times \left(\frac{Viv}{Hab} \right)_{2005}$$

$V_{t,i}$: Cantidad de viviendas para el año t del municipio i.

$Pob_{t,i}$: Población para el año i del municipio j, de acuerdo con las proyecciones del DANE.

$\left(\frac{Viv}{Hab} \right)_{2005}$: Índice de habitantes por viviendas obtenido a partir del censo 2005.

2.3 CÁLCULO DEL ÍNDICE DE COBERTURA DE ENERGÍA ELÉCTRICA - ICEE

El índice de cobertura del servicio de energía eléctrica se establece como la relación entre los usuarios del servicio de energía eléctrica y las viviendas.

$$ICEE_{t,i} = \frac{U_{t,i}}{V_{t,i}} \times 100\%$$

Donde:

t: periodo de análisis

i: municipio, departamento, región.

Adicionalmente, la metodología de cálculo contempla la desagregación del número de usuarios y por ende la desagregación del Índice de Cobertura de Energía Eléctrica - ICEE en IECC urbano (usuarios cabecera municipal) y ICEE rural (usuarios definidos como resto) a nivel municipal, departamental y nacional. A continuación se describe el cálculo de cada uno de estos:

$$ICEE_{(urb)(t,i)} = \frac{U_{t,i}}{V_{t,i}} \times 100\%$$

$$ICEE_{(rur)(t,i)} = \frac{U_{t,i}}{V_{t,i}} \times 100\%$$

A partir de los datos de usuarios y el número de las viviendas de las diferentes fuentes, se calcula el índice de cobertura de energía eléctrica urbano, rural y total. Si éste es mayor a 100% se procede a ajustar las viviendas.

En los casos donde el Operados de Red reporto en número de viviendas se procede a realizar la estimación del ICEE con este valor. Para aquellos municipios, en los cuales no se obtenga reporte del número de viviendas, la unidad estimará la magnitud de esta variable empleando las proyecciones de población del DANE y el índice de habitantes por viviendas del 2005 y partir de esta información estimar el ICEE.

Dado que las viviendas son una estimación a partir de la proyección de población y el índice de habitantes por viviendas del 2005 y /o en varios municipios puede ocurrir que el índice estimado sea superior al 100%, para estos casos se acota el índice modificando el valor de viviendas igual al valor de número de usuarios para alcanzar coberturas máximo del 100 %. Se fundamenta en el supuesto, de la existencia de un inmueble o vivienda ante la presencia de un usuario reportado por el OR.

2.4 DÉFICIT DE COBERTURA

A partir del índice de cobertura ajustado, se calcula el déficit de cobertura como la diferencia entre el 100% y éste, para cada municipio. Como se describe en la siguiente expresión:

$$DC_{t,i} = 100\% - ICCE_{t,i}$$

Con este déficit se calculan las viviendas que no cuentan con el servicio de energía eléctrica (VSS), multiplicándolo por el número de viviendas: $VSS_{t,i} = V_t \times DC_{t,i}$

3. Limitaciones y recomendaciones

Como bien se ha dicho en el desarrollo de este documento, el objetivo es buscar la mejor manera de estimar la base del planeamiento de la expansión de la cobertura, por lo cual, se han identificado algunas limitaciones en el cálculo del índice de cobertura que podrían mejorarse al tomar ciertas medidas de carácter interinstitucional.

- Disponibilidad y calidad de la información

Con el fin de contar con información de mejor calidad y a tiempo se recomienda que antes del 30 de enero de cada año, el OR y el IPSE reporten oficialmente los usuarios de su área de influencia a la UPME, en lo posible en el formato desarrollado por la unidad.

Asimismo, el reporte del número de viviendas con y sin el servicio de energía eléctrica de cada OR debe ser validado con el correspondiente Ente Territorial y el DANE u otro estamento nacional que pueda validar y verificar dicha información.

En el marco del convenio interinstitucional con el DANE, establecer mecanismos para obtener cifras de las viviendas al año de estudio, ó en su defecto, por medio de las oficinas de catastro municipales ó con las Entidades Territoriales, validar la información de viviendas a nivel municipal.

A partir de la anterior información, la UPME continuará realizando la estimación del índice de cobertura anual, base para la actualización del PIEC y otras decisiones gubernamentales de impacto nacional como los Planes de Consolidación Regionales, los documentos CONPES, etc.

- Actualización y confiabilidad de la información:

La estimación del número de las viviendas a partir del índice de habitantes por vivienda de 2005, supone un crecimiento lineal año a año de la población, supuesto que puede no describir con fiabilidad el comportamiento de algunos municipios y llegar a distorsionar del índice de cobertura. La actualización y validación del número de viviendas por medio del DANE, los entes territoriales y los OR, generan mayor confiabilidad en la información y en la estimación del índice de cobertura.