

Propuesta Metodológica para el Control del Delito de Defraudación del Fluido Eléctrico en Colombia

Fabián André FERNÁNDEZ ESPINOSA, Andrés Darío TORO RENDÓN

*Facultad de IEE; Universidad Pontificia Bolivariana. Circular 1a # 70 - 01, B 11. Medellín, Colombia, Sur América
fernandezespinosa@gmail.com*

Resumen: El objetivo del Proyecto es diseñar una propuesta metodológica para el control y la reducción del delito de defraudación del fluido eléctrico, utilizando adecuadamente las políticas establecidas por el Ministerio de Minas y Energía (MME) y por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD), integrándolas a las ya establecidas por la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG), como una alternativa para la gestión que adelantan las empresas de Colombia con el fin de mitigar esta problemática. La metodología se basa en el uso de políticas vigentes, las cuales al ajustarlas e integrarlas adecuadamente, constituyen una alternativa viable para reemplazar las multas que tradicionalmente imponían las empresas a las personas que eran encontradas cometiendo fraude, lo cual ya está prohibido en Colombia. *Copyright* © 2015 UPB.

Palabras Claves: Pérdidas de Energía, Metodología, Control, Reducción, Políticas.

Abstract: The objective of this project is to design a methodology for controlling and reducing crime to defraud the electric fluid, properly using the policies established by the Ministry of Mines and Energy (MME) and the Superintendency of Public Services (SSPD) integrating them already established by the Energy Regulatory Commission and Gas (CREG), as an alternative for managing companies that advance Colombia in order to mitigate this problem. The methodology is based on the use of force policies, which when adjusted properly integrate and constitute a viable alternative to replace traditionally imposed fines companies found people who were committing fraud, which is already prohibited in Colombia.

Keywords: Energy Losses, Methodology, Control, Reduction, Policy.

UPB_autoArt 2014-09-13, s 20aa-mm-dd

1. INTRODUCCIÓN

En Colombia las medidas y acciones habitualmente implementadas por las empresas electrificadoras, no son suficientes para alcanzar y mantener los índices eficientes definidos por la regulación vigente. Dichas acciones normalmente han sido de tipo técnico, las cuales hasta hace poco se complementaban con multas que aplicaban las empresas a los usuarios fraudulentos, lo cual actualmente se encuentra prohibido en Colombia. Lo anterior conlleva a las empresas a tomar medidas de otro tipo con el objetivo de evitar el aumento de la problemática y que estas se constituyan efectivas en la implementación de los planes de reducción de pérdidas en mención. Acorde con lo expuesto, el objetivo de este proyecto es proponer una metodología que permita minimizar gradualmente el flagelo, a partir de la utilización adecuada de las políticas vigentes en Colombia, las cuales buscan persuadir a todo aquel consumidor que siga incurriendo en acciones indebidas que atentan contra la viabilidad de los negocios de distribución de la energía en Colombia.

Políticas como la que propone la Comisión de Regulación de Energía y Gas CREG en la resolución 172 de 2011, a través de la cual se incentiva el desarrollo de planes de reducción de pérdidas que incluyen acciones técnicas novedosas como la medida centralizada, junto con otras políticas promovidas por el Ministerio de Minas y Energía (MME) como la asignación de subsidios a las áreas especiales que tengan un alto nivel de pérdidas, constituyen nuevas alternativas de gestión que las

empresas deberían implementar para complementar las acciones técnicas tradicionales.

2. CONTEXTO PARA EL DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Las Pérdidas no Técnicas representan la energía que se toma de manera ilegal del sistema y utilizada por algunos usuarios sin que se registre en los medidores de energía. La manera que cómo se toma ilegalmente esta energía es por medio del fraude o hurto del servicio y por la manipulación indebida de equipos o de sistemas de facturación para disminuir registros de consumo, entre otros. En la Figura 1. **Desagregación de las Pérdidas de Energía** se presenta la Desagregación de las Pérdidas de Energía que propone la CREG.

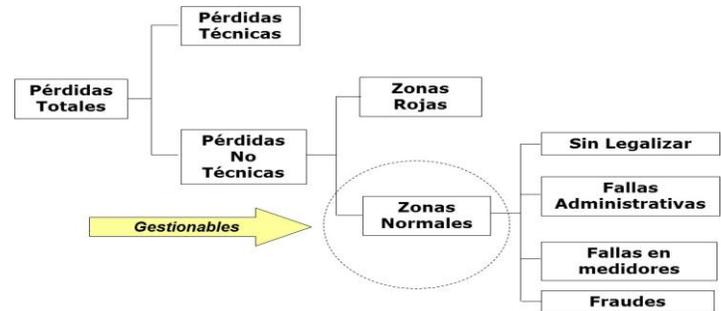


Figura 1. Desagregación de las Pérdidas de Energía

En la anterior Figura 1 se puede observar que los fraudes constituyen una de las principales causales del fenómeno de pérdidas no técnicas, cuyo delito recibe el nombre de *defraudación del fluido de energía eléctrica*.

3. ANTECEDENTES DE LA LUCHA CONTRA LA PROBLEMÁTICA

El control de las Pérdidas no técnicas se hace con el propósito de mantener las pérdidas de energía en los niveles técnico y económico aceptables para la empresa. La gestión de recuperación y control de pérdidas comprende el control de instalaciones, disminución de la vulnerabilidad de las redes, suspensión y reconexión, así como programas sociales de sensibilización y acompañamiento, con el fin de consolidar una cultura de la legalidad. La disminución de las pérdidas es una actividad casi obligada de las empresas de distribución energía para garantizar la viabilidad del negocio y lograr una la tarifa asequible, pues las pérdidas afectan las principales variables del negocio. En el año 1989, ante la crisis financiera de las empresas del sector eléctrico, especialmente las de propiedad de la nación, el Ministerio de Minas y Energía determinó impulsar planes de pérdidas tendientes a reducir las pérdidas de energía. En 1994 ante las reformas del sector eléctrico con las leyes 142 y 143, se plantearon cambios en materia de tarifas, buscando regular los ingresos de las empresas eléctricas basados en costos de eficiencia. De esta manera las

empresas se vieron obligadas a crear iniciativas en programas de reducción pérdidas que las hicieran viables financieramente.

4. ÍNDICE DE PÉRDIDAS DE ENERGÍA

Los niveles de pérdidas de energía se miden a través de índices de pérdidas definidos por la CREG (Resolución 172/2011). En los tipos de índices más utilizados.

Tabla 1 se presentan los tipos de índices más utilizados.

Tabla 1. Índices de Pérdidas de Energía

NOMBRE	ECUACIÓN
Índice de pérdidas general del OR	$\text{Índice de Pérdidas } [\%] = \frac{\text{Energía de Entrada} - \text{Energía de Salida}}{\text{Energía de Entrada} - \text{Salida a otros OR}} * 100$
Índice de pérdidas de subsistemas	$\text{Índice de Pérdidas } [\%] = \frac{\text{Energía de Entrada} - \text{Energía de Salida}}{\text{Energía de Entrada}} * 100$

El índice de subsistemas es más útil para el direccionamiento y la coordinación de las acciones, pues refleja con mayor fidelidad la eficiencia o las pérdidas de un sistema con respecto a un valor de referencia.

Si bien es cierto que el gobierno nacional, los entes reguladores y las electrificadoras han tomado medidas, estas han presentado limitaciones para ser herramientas efectivas y confiables, que permitan controlar y reducir los índices de pérdidas. Acá se puede mencionar la gestión tradicional y la gestión integral (Comisión de Regulación de Energía y Gas, 2008). Las acciones correctivas implementadas, son de diferentes tipos y costos, para su implementación muchas veces se tienen en cuenta criterios financieros, enmarcados en planes estratégicos y tácticos que proponen las empresas, de acuerdo con las características de la problemática.

El mejor índice para direccionar y coordinar las diferentes acciones que se llevan a cabo en una gestión de reducción y control de pérdidas de energía, corresponde al índice de pérdidas de los subsistemas eléctricos, que son un subconjunto o parte de un conjunto de elementos relacionados entre sí, con el objetivo de transmitir y distribuir la energía eléctrica. Obtener el valor óptimo de pérdidas es, tal como lo dice la CREG, “*producto de un balance entre los beneficios por disminución de pérdidas y los costos de capital para su control, el incremento en los costos de auditoría y el costo de mejoramiento de las prácticas administrativas*”. (Colombia. Ministerio de Minas y Energía. Comisión Regulación de Energía y Gas. Resolución 172).

Los Beneficios de reducir pérdidas son muchos, entre los que cabe destacar la sostenibilidad en la prestación del servicio, redes más confiables y evidentemente reducción del costo del servicio al final del plan. Para reducir pérdidas se pueden implementar

diferentes estrategias y esperar resultados en función del esfuerzo, las inversiones y las condiciones iniciales.

A través de la sentencia SU.1010/08, la Corte Constitucional dejó en firme la prohibición de que las electrificadoras colombianas pudieran sancionar económicamente a los usuarios fraudulentos. Las herramientas fundamentales con las cuales cuentan las Empresas prestadoras del servicio y que son la base esencial para el planteamiento de esta propuesta son:

- ✓ CREG, Resolución 172 de 2011 la cual La resolución propone actividades concretas para desarrollar, con el fin de prevenir y controlar las pérdidas. Entre las actividades técnicas que se proponen se destacan la instalación de redes antifraude y la instalación de macro medición en transformadores de distribución, entre otras. Con respecto a las actividades comerciales, se propone la normalización de usuarios y la gestión social.
- ✓ Mitigación del delito de defraudación de fluidos, que conlleva a un debido proceso para la recolección de evidencias que le permitiría a la empresa recuperar la energía entregada al usuario y un posible cobro jurídico.
- ✓ Resolución 1144 – 2013, que textualmente señala “*Que la finalidad del FOES es la de cubrir un valor de hasta cuarenta seis pesos (\$46) por kilovatio hora, del valor de la energía eléctrica destinada al consumo de subsistencia de los usuarios residenciales de los estratos 1 y 2 de las Áreas Rurales de Menor Desarrollo, Zonas*

de Difícil Gestión y Barrios Subnormales”. Y “...son usuarios de una zona de difícil gestión aquellos que reúnan las siguientes características: ... (ii) Niveles de pérdidas de energía superiores al cuarenta por ciento (40%) respecto a la energía de entrada al Sistema de Distribución Local que atiende exclusivamente a dicha zona.” (Colombia. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2013).

- ✓ Ley 820 – 2003 (Ley de Arrendamiento en Colombia), esta se generó con el objetivo de evitar que los arrendatarios de un inmueble se fueran dejando deudas pendientes a cargo de los propietarios, relacionadas con los servicios públicos.

5. APROXIMACIÓN A LA SOLUCIÓN

Al integrar dichas políticas con la gestión tradicional de control y reducción de pérdidas, se genera un nuevo concepto de gestión, para lo cual se requeriría una metodología para la selección coordinada de las diferentes actividades que resultan. Esta propuesta no desconoce las bondades de las actividades técnicas ampliamente utilizadas, tales como el cambio de la red eléctrica por una menos vulnerable, entre otras, con excelentes resultados en la mayoría de los casos. Sin embargo, debido a alto costo de estas acciones, a la prohibición de la sanción y a las múltiples causas de la problemática, se hace necesario implementar otro tipo de estrategias.

Con el fin de lograr niveles de pérdidas más bajos en Colombia y aprovechar los beneficios de las políticas vigentes, en esta tesis se plantea desarrollar una propuesta metodológica que complemente la gestión que llevan a cabo las electrificadoras colombianas para el control del delito de defraudación del fluido eléctrico, a partir de la integración de dichas políticas. Para que el objetivo de este proyecto se desarrolle según lo esperado se deben considerar premisas como: Las empresas deben implementar obligatoriamente las políticas sugeridas, independientemente de la aplicación que se propone en esta tesis, las empresas tendrían la posibilidad de implementar estas políticas de forma aislada o de forma coordinada, dentro de una gestión de pérdidas, si se hace de forma coordinada, resultaría una gestión más económica y eficiente., la propuesta permite mantener las acciones técnicas tradicionalmente utilizadas, pero implementadas de forma coordinada, junto con otro tipo de acciones, la nueva metodología que se propone solo servirá para controlar el delito de defraudación del fluido eléctrico o el fraude de energía, el cual es una de las principales causas de las pérdidas no técnicas de energía. Según la CREG, el fenómeno de las pérdidas no técnicas es más significativo en las redes de baja tensión, por lo que la metodología desarrollada tendrá este mismo alcance.

6. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

El índice de pérdidas sugerido para esta metodología, coincide con la que se describe en resolución CREG 172 de 2011 para los subsistemas de niveles de tensión. Igualmente se puede aplicar a

cualquier subsistema eléctrico como los definidos por los transformadores de distribución y los circuitos.

La metodología que se propone para incorporar las políticas vigentes en la gestión integral de pérdidas que realizan las empresas, se presenta en la Tabla 2.

Tabla 2. Propuesta Metodología para coordinar la selección de acciones de una gestión de pérdidas

PASO	ACTIVIDAD
1	Calcular un índice de pérdidas de acuerdo con la regulación vigente. Para esto se debe ajustar todas las políticas para que utilicen la misma metodología para el cálculo.
2	Calcular índices por subsistemas consistentes con el índice general, de tal manera que facilite el análisis de aplicación de las acciones y políticas.
3	Seleccionar el tipo de acciones a implementar, las cuales se relacionan con las políticas vigentes en Colombia. Dicha selección constituye la base para la planeación de la gestión.
4	Direccionar acciones con base el tipo seleccionado y en resultados operativos anteriores.
5	Concebir grupos de trabajo complementarios a las cuadrillas operativas.
6	Definir índices de gestión para la aplicación de acciones relacionados con todas las políticas.

PASO	ACTIVIDAD
7	Garantizar el cumplimiento de compromisos con entes de regulación y control

De acuerdo con el paso 3 de la metodología de la Tabla 2, la selección del tipo de acciones se puede realizar con base en la Figura 2.

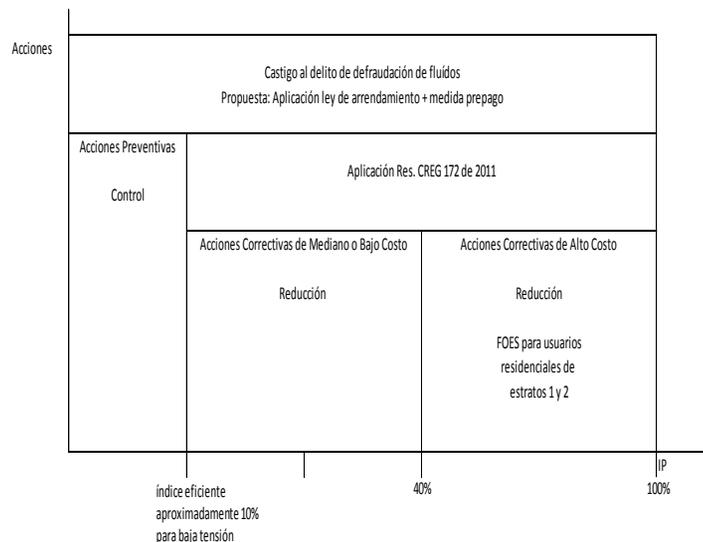


Figura 2. Grafica para coordinar la selección de acciones de una gestión de pérdidas a partir del índice de pérdidas de un subsistema

Las electricificadoras Colombianas llevan a cabo una gestión de pérdidas basada en acciones técnicas y en la mitigación del delito de defraudación de fluidos, a través de un debido proceso cuyo resultado final es la recuperación financiera de hasta 5 meses de energía consumida, una sanción judicial o la absolución del usuario después de interponer recursos. La ventaja de esta acción, es que aplicar tanto acciones preventivas como correctivas, independientemente del nivel del índice de pérdidas. Debe ser imperioso que las medidas aplicadas puedan ser preventivas y a la vez correctivas. Debemos de igual manera partir del índice de pérdidas y analizarlo por rangos, como describimos a continuación en la Figura 3.

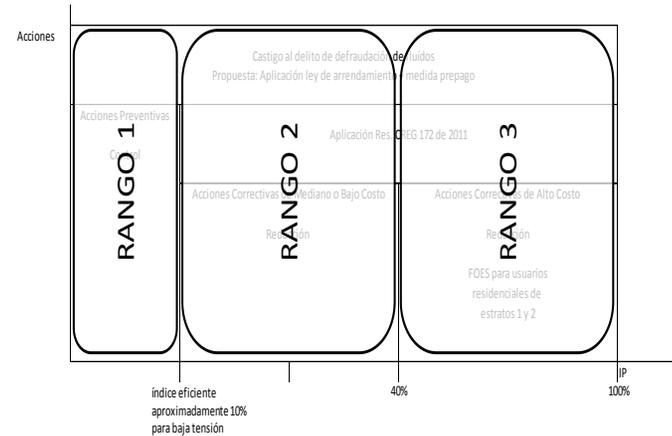


Figura 3. Rangos del índice de pérdidas para la coordinación de acciones

A continuación se describirán las condiciones y las acciones para la selección de las acciones en cada uno de los rangos definidos anteriormente.

Rango 1: IP Mayor que 0% y Menor o Igual al Índice Eficiente (Aproximadamente 10% para Baja Tensión)

En este rango se llevan a cabo las acciones de control más comunes, tales como publicidad, revisiones básicas de las instalaciones, medidas administrativas y comerciales.

La priorización de las actividades para este rango, se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3. Priorización de acciones en el Rango 1

-
1. Siempre se aplica la ley de arrendamiento a un inquilino, con el complemento de la medida prepago.
-
2. La implementación de acción técnica comienza con la más barata, es decir, la que corresponde al control preventivo o inspección ocular.
-
3. La revisión tradicional que hace parte de la mitigación del delito de defraudación de fluido, luego de analizar los resultados de la inspección ocular.
-

Rango 2: IP Mayor que el Índice Eficiente (aproximadamente 10% para baja tensión) y Menor o Igual a 40%.

La idea principal es llevar el índice al eficiente, con base en el análisis financiero de la intervención en el subsistema, conocidas las pérdidas que se dan en él, con los siguientes criterios financieros:

- Tasa Interna de Retorno $>$ Tasa Mínima de Retorno
- Valor Presente Neto $>$ 0

- Recuperación de la inversión \leq 2 años

La priorización de las actividades para este rango, se presentan en la Tabla 4.

Tabla 4. Priorización de acciones en el Rango 2

-
1. Siempre se aplica la ley de arrendamiento a un inquilino, con el complemento de la medida prepago.
-
2. La implementación de acción técnica priorizada con base en el nivel de pérdidas del subsistema, de acuerdo con el plan diseñado según la resolución CREG 172 de 2011.
-

Rango 3: IP Mayor que 40%.

Para este rango se definen los siguientes criterios financieros:

- Tasa Interna de Retorno $>$ Tasa Mínima de Retorno
- Valor Presente Neto $>$ 0
- Recuperación de la inversión \leq 3 años

Sí la recuperación de la inversión supera los 3 años o no se cumple alguno de los criterios financieros, se debe iniciar un cobro jurídico.

La priorización de las actividades para este rango, se presentan en la Tabla 5.

Tabla 5. Priorización de acciones en el Rango 3

1. Siempre se aplica la ley de arrendamiento a un inquilino, con el complemento de la medida prepago.
2. Siempre se aplica el subsidio FOES a los usuarios residenciales de los estratos 1 y 2 pertenecientes a zonas de difícil gestión.
3. La implementación de acción técnica priorizada con base en el nivel de pérdidas del subsistema, de acuerdo con el plan diseñado según la resolución CREG 172 de 2011.
4. En subsistemas o usuarios donde no sea viable la inversión, es decir, cuando el periodo de recuperación de la inversión supera el límite establecido por la empresa, entonces se lleva a cabo un cobro jurídico.

7. APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA

La metodología planteada en la Tabla 2 se aplicará a un caso real de operador colombiano, por lo que se hará referencia al caso de las Empresas Públicas de Medellín (EPM), a partir de la información disponible de los niveles de pérdidas de esta empresa. (Empresas Públicas de Medellín, 2011) reflejados en la Figura 4.

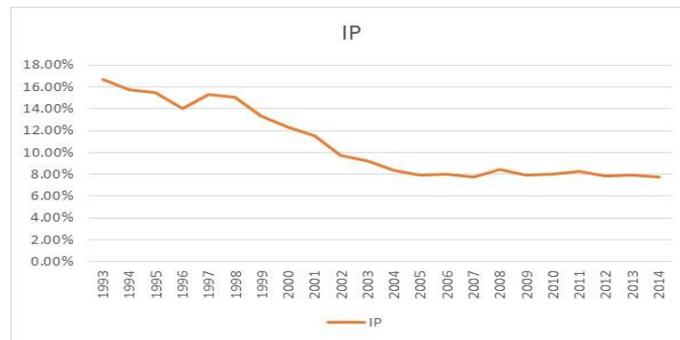


Figura 4. Índice de Pérdidas General Histórico de EPM. Reproducida con permiso de EPM. (2011)

El nivel de pérdidas alcanzado por EPM ha sido resultado de una gestión integral, implementando acciones técnicas, comerciales y administrativas, entre otras. Producto de esta gestión se observa una reducción del ÍP importante entre los años 1997 y 2003, en donde se desarrolló un proyecto de reducción de pérdidas con una inversión cercana a los US \$150 millones. El comportamiento de índice de pérdidas general de EPM, manteniéndolo en un valor aproximadamente constante, alrededor del 8%, ha sido estudiado por esta empresa, dentro de un proceso de análisis de información, cuyo objetivo es mejorar la efectividad de las acciones. En dicho proceso, es muy importante la desagregación del fenómeno en

subsistemas. Los subsistemas utilizados con más frecuencia son los de niveles de tensión y los de transformadores de distribución.

Los balances para los subsistemas de nivel de tensión de EPM se presentan en la Figura 5.

Nivel de Tensión 4		Nivel de Tensión 3		Nivel de Tensión 2		Nivel de Tensión 1	
Eej,4,s	9,097.72	Eej,3,s	3,147.42	Eej,2,s	7,264.64	Eej,1,s	5,671.48
Estj,4,s	9,014.93	Estj,3,s	3,109.34	Estj,2,s	7,183.27	Estj,1,s	5,090.94
PRj,4,s	82.79	PRj,3,s	38.08	PRj,2,s	81.36	PEj,1,s	580.54
Pj,4	0.91%	Pj,3	1.21%	Pj,2	1.12%	Pcj,1,s	10.24%

Figura 5. Índices de pérdidas por subsistemas correspondientes a los niveles de tensión de EPM
Reproducida con permiso de EPM. (2011)

ITEM	Rango de Índice de Pérdidas	Índice Pérdidas Prom_Rango	Cantidad de Transformadores	Pérdidas del mes [kWh/mes]
1	0<x<=5	1.50%	42,921	2,667,513
2	5<x<=10	7.27%	10,225	4,418,398
3	10<x<=15	12.31%	6,034	4,443,404
4	15<x<=20	17.35%	4,247	4,143,913
5	20<x<=25	22.37%	2,977	3,713,563
6	25<x<=30	27.39%	2,284	3,244,006
7	30<x<=35	32.41%	1,761	2,784,199
8	35<x<=40	37.22%	1,471	2,562,176
9	40<x<=45	42.26%	1,138	2,005,003
10	45<x<=50	47.37%	932	1,769,089
11	50<x<=55	52.30%	847	1,593,868
12	55<x<=60	57.32%	595	1,094,606
13	60<x<=65	62.32%	541	889,863
14	65<x<=70	67.46%	500	785,902
15	70<x<=75	72.57%	435	632,781
16	75<x<=80	77.41%	387	702,794
17	80<x<=85	82.47%	425	807,350
18	85<x<=90	87.69%	553	1,337,589
19	90<x<=95	93.00%	1,010	3,392,991
20	95<x<=100	98.74%	8,322	12,586,508
Total general		14.97%	87,605	55,575,514

Figura 6. Histograma de índices por transformadores del nivel de tensión 1 o baja tensión de EPM. Reproducida con permiso de EPM (2011)

En la Figura 7 se presentan los resultados de los análisis financieros realizados a tres ítems del histograma de transformadores.

CONCEPTO	VALORES			OBSERVACIÓN
	2	7	15	
ITEM HISTOGRAMA	2	7	15	
DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM HISTOGRAMA	$5 \times x \leq 10$	$30 \times x \leq 35$	$70 \times x \leq 75$	Tomado del histograma
CANT. TRAFOS	10,225	1,761	435	Tomado del histograma
ÍNDICE PROMEDIO	7.27%	32.41%	72.57%	valor calculado del histograma
RANGO ANÁLISIS DE ACCIONES	1	2	3	Se deduce de la metodología que se propone
PÉRDIDAS TOTALES	4,418,398	2,784,199	632,781	valor calculado del histograma
ENERGÍA REFERENCIA	60,775,322	8,590,319	871,920	pérdidas totales/energía de referencia
ÍNDICE PÉRDIDAS OBJETIVO	10%	10%	10%	supuesto
PÉRDIDAS OBJETIVO	6,077,532	859,032	87,192	energía de referencia * índice objetivo
GESTIÓN DE REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS	0	1,925,167	545,589	pérdidas totales - pérdidas objetivo
VALOR DE LA INTERVENCIÓN/USUARIO	10,000	200,000	600,000	tomado de la experiencia de EPM
USUARIOS/TRAFO	30	30	30	supuesto
\$ INTERVENCIÓN * TRAFO	300,000	6,000,000	18,000,000	valor intervención/usuario * usuario/trafo
TOTAL EGRESOS \$	3,067,500,000	10,566,000,000	7,830,000,000	\$ intervención * trafo * cantidad trafos
\$/kWh mes	400	400	400	supuesto
INGRESOS mes	0	770,066,720	218,235,448	gestión de pérdidas * \$/kWh mes
TIEMPO RETORNO APROX (meses)	0	13.72	35.88	total egresos \$ / ingresos mes
TIEMPO EJECUCIÓN ACCIONES (meses)	12	12	12	supuesto
EGRESOS MES \$	255,625,000	880,500,000	652,500,000	total egresos \$ / tiempo ejecución acciones
TMR	11%	11%	11%	supuesto
PERIODO DE EVALUACIÓN (meses)	60	60	60	supuesto
TIR aprox	NO APLICA	19%	11%	cálculo Excel
VPN aprox	NO APLICA	\$1,270,728,479.43	\$36,980,734.45	cálculo Excel
PERIODO DE RETORNO (meses)	NO APLICA	14	16	cálculo Excel

Figura 7. Análisis financiero de la gestión necesaria en EPM para gestionar sus pérdidas utilizando la nueva metodología propuesta

De acuerdo con la metodología propuesta, las acciones que se recomiendan para el ítem 2, son las siguientes: la aplicación de la ley de arrendamiento, la implementación de acciones técnicas más económicas relacionadas con el control preventivo, la inspección ocular y la mitigación del delito de la defraudación de fluidos.

Para el ítem 7, se cumplen todos los criterios financieros, por lo que se recomienda la aplicación de la ley de arrendamiento y la implementación de acciones técnicas priorizadas.

Por último, para el ítem 15, no se cumplen los criterios financieros, por lo que se recomienda implementar el cobro jurídico.

8. RECOMENDACIONES GENERALES

En lo relacionado a la regulación vigente, estandarización de metodología para el cálculo del índice de pérdidas. Con respecto a la Propuesta metodológica desarrollada, calcular correctamente los supuestos empleados. Con respecto al uso de la metodología que se propone, Se recomienda proponerla a las empresas, como complemento a las acciones tradicionales y en reemplazo de la sanción que ya no se puede aplicar a los usuarios. En este sentido, conviene llevar esta propuesta a entidades como Asocodis, para su análisis. Con respecto a la Problemática de Pérdidas, Incentivar en las empresas el compromiso social y en general otras acciones comerciales, avaladas por la regulación vigente, lo cual no es muy común en ambientes muy técnicos, las cuales se encuentran con más frecuencia en empresas que llevan largos periodos realizando control y reducción de pérdidas.

9. CONCLUSIONES

Se desarrolló una propuesta metodológica para el control de las pérdidas, con base en las políticas vigentes. La propuesta metodológica se basó en criterios de aplicación de las políticas, junto con criterios financieros basados en el potencial de recuperación de ingresos para la empresa. La metodología es de fácil aplicación en una empresa colombiana que preste servicios como operador de red, que cuente con suficiente información y con balances desagregados por subsistemas.

En caso analizado de EPM, el comportamiento estable del indicador muestra la falta de efectividad de las acciones tradicionales llevadas a cabo por la empresa. Esta propuesta metodológica permite adicionar nuevas líneas de acciones, estratégicamente definidas.

10. REFERENCIAS

- Colombia. Congreso de la República. Ley 820. (10, julio, 2003). Por la cual se expide el régimen de arrendamiento de vivienda urbana y se dictan otras disposiciones. Diario oficial. Bogotá. Recuperado de http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0820_2003.html
- Colombia. Corte Constitucional. Sentencia SU-1010 (16, octubre, 2008). Gaceta de la Corte Constitucional. Bogotá. Recuperado de

<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=34920>

- Colombia. Ministerio de Minas y Energía. Decreto 387. (13, febrero, 2007). Por medio del cual se establecen las políticas generales en relación con la actividad de comercialización del servicio de energía eléctrica y se dictan otras disposiciones. Bogotá. Recuperado de <http://www.minminas.gov.co/minminas/downloads/archivosSoporteRevistas/1526.pdf>
- Colombia. Ministerio de Minas y Energía. Comisión Regulación de Energía y Gas. Resolución 082. (17, diciembre 2002). Por la cual se aprueban los principios generales y la metodología para el establecimiento de los cargos por uso de los Sistemas de Transmisión Regional y Distribución Local. Bogotá. Recuperado de <http://www.emcali.com.co/documents/10157/44432/Resolucion+Creg+082+de+2002.pdf?version=1.0>
- Colombia. Ministerio de Minas y Energía. Comisión Regulación de Energía y Gas. Resolución 097. (26, septiembre, 2008). Por la cual se aprueban los principios generales y la metodología para el establecimiento de los cargos por uso de los Sistemas de Transmisión Regional y Distribución Local. Bogotá. Recuperado de <http://www.minminas.gov.co/minminas/downloads/UserFiles/File/ENERGIA/fondos%20especiales/FAER/Creg097-2008.pdf>
- Colombia. Ministerio de Minas y Energía. Comisión 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. Diario oficial. Bogotá. Recuperado de <http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/1aed427ff782911965256751001e9e55/c63f06a9114e1a150525785a007a6fa2?OpenDocument>

Colombia. Ministerio de Minas y Energía. Comisión Regulación de Energía y Gas. Resolución 172. (1, diciembre, 2011). Por la cual se establece la metodología de los planes de reducción de pérdidas no técnicas en los sistemas de distribución local. Bogotá. Recuperado de <http://www.energiaenlinea.com/documentos/Creg172-2011.pdf>

Colombia. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Resolución 1144. (9, diciembre, 2013). Por la cual se asignan treinta y siete (37) Subsidios Familiares de Vivienda en especie a hogares con selección directa, en el marco del Programa de Vivienda Gratuita en el Proyecto Urbanización Villa Carolina del Municipio de Repelón en el departamento del Atlántico . Bogotá. Recuperado de <http://www.minvivienda.gov.co/ResolucionesVivienda/1144%20-%202013.pdf>

Cruz Bolívar, L. (2013). El Delito de Defraudación de Fluidos: monografías de derecho penal (2a. ed.). Bogotá: Universidad Externado de Colombia.

Empresas Públicas de Medellín. (2011). Presentación “Gestión Integral para la Reducción y el Control de las Pérdidas de Energía Eléctrica del grupo empresarial EPM en Colombia. Medellín: EPM.

AUTORES



Fabián André FERNANDEZ ESPINOSA. Bachiller Egresado del Liceo Panamericano Campestre, Piloto Comercial de Avión – Instructor de Vuelo Avión, próximo a graduarse como Ingeniero Electricista en la Universidad Pontificia Bolivariana. Actualmente Piloto Instructor en la formación de aspirantes a las Licencias de Piloto Privado y Piloto Comercial en Colombia.



Andrés Darío TORO RENDÓN. Nacido en Medellín, Colombia; Ingeniero Electricista (Universidad de Antioquia, 1995). Magister en Ingeniería de Sistemas (Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, 2004), Ingeniero del Área de Ingeniería, Distribución de Energía de las Empresas Públicas de Medellín (EPM), Analista de Proyectos de Reducción y Control de Pérdidas no Técnicas de Energía Eléctrica de EPM.