

# **PLAN DE MANEJO DE LA HUELLA DE CARBONO DE LA EAB – ESP PARA EL PERIODO 2015-2018**

---

El presente informe ha sido preparado atendiendo los requisitos de NTC-ISO 14064-1:2006 y la Guía para la Implementación y Declaración de Neutralidad de Carbono a Nivel Organizacional de ICONTEC.

---

Fecha de publicación: 29 de abril de 2016

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	4
1. CALCULO DE LA HUELLA DE CARBONO PARA EL AÑO BASE 2014.	5
2. POLÍTICA DE MANEJO DE LA HUELLA DE CARBONO PARA EL PERIODO 2015 - 2018.....	7
2.1 META .....	8
2.2 MÉTODO DE CUANTIFICACIÓN .....	8
2.3 ACCIONES.....	8
2.3.1 GESTIÓN ENERGÉTICA OPERATIVA .....	8
2.3.2 GESTIÓN ENERGÉTICA ADMINISTRATIVA.....	10
2.3.3 APROVECHAMIENTOS ALTERNATIVOS DE ENERGÍA .....	16
2.4 CUMPLIMIENTO META 2015.....	20
3. POLÍTICA DE COMPENSACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO .....	22
4. DECLARACIÓN DE NEUTRALIDAD DE CARBONO DEL AÑO BASE 2014 .....	23

## GRÁFICAS

Grafica 1. Distribución porcentual inventario GEI EAB ESP - 2014.....	5
Grafica 2. Inventario GEI EAB ESP – 2014 por fuentes de emisión.....	6
Grafica 3. Consumo energía eléctrica EAB ESP - 2014.....	7
Grafica 4. Reducción consumo energía eléctrica uso operativo 2014 vs 2015.....	10
Grafica 5. Luminarias edificio principal Central de Operaciones Centro Nariño – línea base .....	13
Grafica 6. Medición consumo de energía por pisos edificio principal Central de Operaciones Centro Nariño – línea base .....	14
Grafica 7. Reducción en el consumo de energía eléctrica para uso administrativo - edificio principal Central de Operaciones Centro Nariño 2014 vs 2015.....	16
Grafica 8. Reducción consumo de energía eléctrica proyecto fotovoltaico Colegio Ramón B Jimeno 2014 vs 2015 .....	20
Grafica 9. Reducción consumo de energía eléctrica EAB – ESP 2014 vs 2015.....	21
Grafica 10. Reducción consumo total de energía eléctrica 2014 vs 2015 .....	21

## IMÁGENES

Imagen 1. Paneles LED edificio principal Central de Operaciones Centro Nariño.....	15
Imagen 2. Neutralidad de carbono año base 2014.....	23

## ANEXOS

Anexo 1. Acciones de Reducción GEI 2015-2018.
Anexo 2. Cancelación Voluntaria CERs para Compensación.

## INTRODUCCIÓN

---

En el marco de la implementación del Subsistema de Gestión Ambiental (SGA), bajo el referente ISO 14001 versión vigente y a través del Programa de Implementación de Prácticas Sostenibles del SGA, la EAB – ESP viene cumpliendo su compromiso ambiental frente a la mitigación de los efectos del cambio climático que afecta al planeta, como resultado de las emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero (GEI).

Bajo los lineamientos del Programa de Implementación de Prácticas Sostenibles, la EAB – ESP ha definido su estrategia de mitigación para convertirse en una empresa Carbono Neutro: 1) cuantificar 2) reducir y 3) compensar las emisiones de GEI que no pueda evitar.

Con el apoyo del programa *Mecanismo para la Mitigación Voluntaria de Emisiones de Gases Efecto Invernadero para Colombia (MVC)*, una apuesta del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), la Fundación Natura, la Cámara de Comercio de Bogotá, la Corporación Ambiental Empresarial y la Bolsa Mercantil de Colombia, con el aporte del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Fondo Global para el Medio Ambiente (Global Environment Fund – GEF), la EAB – ESP cuantificó su Huella de Carbono Corporativa para el año base 2014, atendiendo la totalidad de los requisitos del GHG Protocol (Greenhouse Gas Protocol) y la NTC-ISO 140064-1:2006 Especificación con orientación a nivel de la organizaciones para la cuantificación y el informe de las emisiones y remociones de gases de efecto invernadero.

Con el fin de asegurar de manera razonable la cuantificación de las emisiones de GEI para el año base 2014, el informe se sometió a finales de 2015 a verificación de ICONTEC y la EAB – ESP obtuvo una declaración de conformidad sobre la contabilidad y reporte de GEI para el alcance descrito en el inventario de emisiones de GEI del año 2014.

Ahora la EAB – ESP presenta, a través de este informe, la Política de Manejo de la Huella de Carbono para el periodo 2015-2018, la Política de Compensación y la Declaración de Neutralidad de Carbono del año base 2014, con el fin de obtener Certificación de Neutralidad de Carbono de ICONTEC, por un periodo de tres (3) años, sujeto a seguimientos anuales.

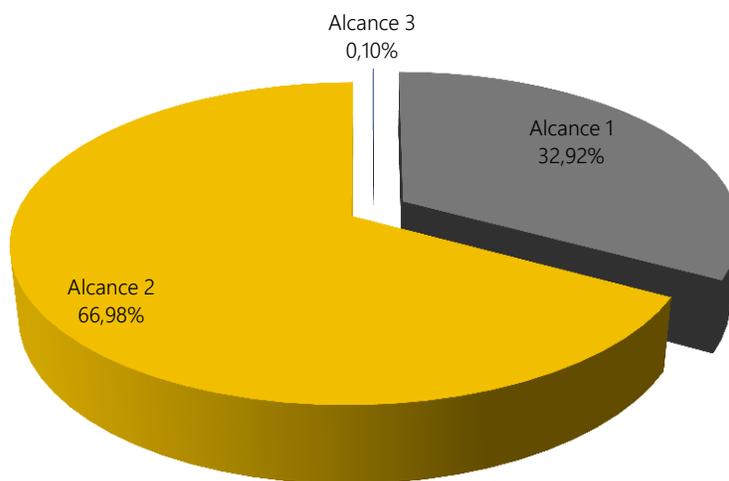
## 1. CALCULO DE LA HUELLA DE CARBONO PARA EL AÑO BASE 2014

A través del *Informe de Gases de Efecto Invernadero EAB – ESP año 2014*, que realizó con el apoyo del programa MVC, la EAB – ESP presentó los resultados del inventario de GEI para el año base 2014. Este informe atendió la totalidad de los requisitos del GHG Protocol y la NTC-ISO 14064-1:2006 ([www.acueducto.com.co](http://www.acueducto.com.co)).

La cuantificación de las emisiones corporativas de GEI indica que durante el año 2014, la EAB – ESP generó un total de 50.798,76 tCO<sub>2</sub>e/año, de las cuales el 32,92% corresponden a fuentes que hacen parte del Alcance 1 (emisiones directas), el 66,98% a fuentes del Alcance 2 (emisiones indirectas por consumo de energía eléctrica de la red) y el restante 0,10% a fuentes del Alcance 3 (otras emisiones indirectas). Cabe resaltar que las emisiones de CO<sub>2</sub> provenientes de biomasa se cuantificaron de manera separada, generando un total de 10.800,64 tCO<sub>2</sub>e/año, que fueron incluidas en el Alcance 1.

La incertidumbre total del inventario es del 16.2%, lo cual señala que la precisión de los datos es aceptable, según la metodología definida por el GHG Protocol para esta medición<sup>1</sup>.

Grafica 1. Distribución porcentual inventario GEI EAB ESP - 2014



Fuente: EAB - ESP

<sup>1</sup> "Short Guidance for Calculating Measurement and Estimation Uncertainty for GHG Emissions"  
<http://www.ghgprotocol.org/files/ghgp/tools/ghg-uncertainty.pdf>

La siguiente tabla resume los resultados generales obtenidos en el inventario de GEI 2014 de EAB – ESP.

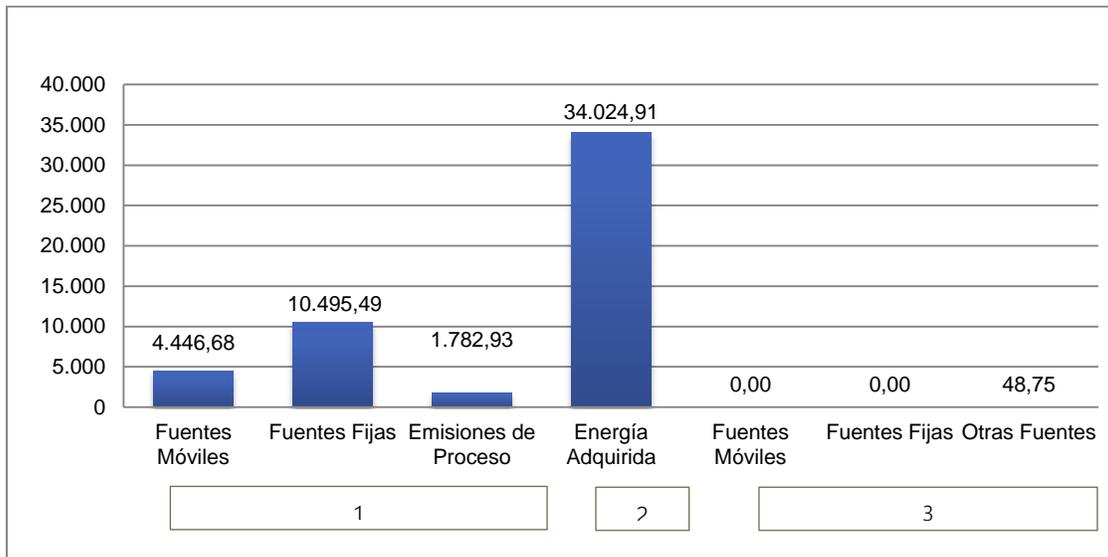
Tabla 1. Inventario GEI EAB ESP – 2014

Alcance	Fuentes	Cantidad (tCO <sub>2e</sub> /año)	Peso frente al total (%)	Incertidumbre (%)
1	Fuentes Móviles	4.446,68	8,75	14,70
	Fuentes Fijas	10.495,49	20,66	62,94
	Emisiones de Proceso	1.782,93	3,51	52,45
	Subtotal	16.725,10	32,92	40,08
2	Energía Adquirida	34.024,91	66,98	13,99
	Subtotal	34.024,91	66,98	13,99
3	Otras Fuentes	48,75	0,10	7,07
	Subtotal	46,78	0,07	14,03
<b>Total</b>		<b>50.798,76</b>	<b>100%</b>	<b>16,19</b>

Fuente: EAB - ESP

Como se puede observar, las emisiones indirectas asociadas al consumo de energía eléctrica de la red generan la mayor contribución al inventario de GEI de la EAB – ESP, ya que corresponden a 34.024,91 tCO<sub>2e</sub>/año (66,98% del total).

Grafica 2. Inventario GEI EAB ESP – 2014 por fuentes de emisión



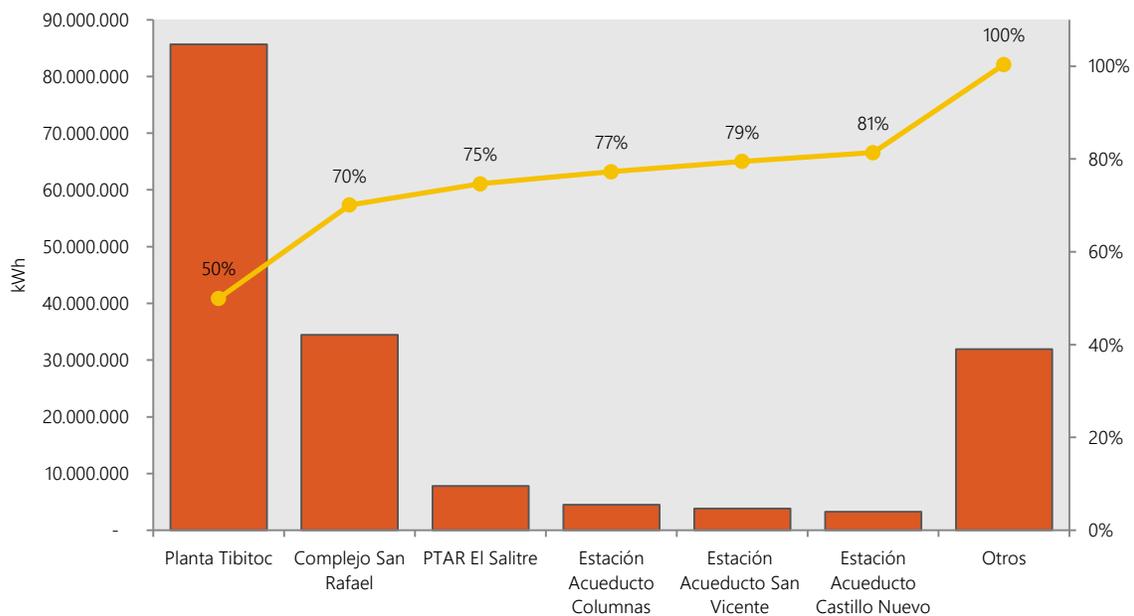
Fuente: EAB - ESP

## 2. POLÍTICA DE MANEJO DE LA HUELLA DE CARBONO PARA EL PERIODO 2015 - 2018

Por ser el consumo de energía eléctrica de la red la principal fuente de emisión de GEI de la EAB – ESP, el plan de acciones dirigidas a reducir o evitar las emisiones de GEI se concentrará en esta fuente.

El consumo de energía eléctrica de la red en la EAB - ESP se focaliza básicamente en el uso operativo, donde 6 sedes concentran el 81% del consumo y 2 de ellas alrededor del 70%: la Planta Tibitoc y el Complejo San Rafael. En estas sedes se realizan fundamentalmente actividades de tratamiento y bombeo de agua.

Grafica 3. Consumo energía eléctrica EAB ESP - 2014



Fuente: EAB – ESP.

Para establecer las acciones dirigidas a reducir las emisiones de GEI asociadas al consumo de energía eléctrica de la red, se ha determinado que éstas correspondan a medidas para la mejora del desempeño energético de la Empresa, definidas en el marco de la implementación del Programa de Gestión Eficiente de la Energía (PGEE) del SGA.

El PGEE busca garantizar el uso eficiente de la energía eléctrica y los combustibles, a través de estrategias que permitan racionalizar sus consumos en los diferentes procesos de la Empresa, controlar las pérdidas y desperdicios, promover la conversión tecnológica, el aprovechamiento de energías alternativas y sensibilizar en relación al consumo energético y la generación de GEI. Se encuentra estructurado en tres líneas de acción, las cuales se definen según el uso final de la energía en la Empresa:

- 1) Gestión energética operativa: abarca todas las medidas de gestión de la energía orientadas al mejoramiento del desempeño energético de las instalaciones, sistemas, procesos y equipos relacionados con los usos operativos de la energía.
- 2) Gestión energética administrativa: comprende todas las medidas de gestión de la energía orientadas al mejoramiento del desempeño energético de las instalaciones, sistemas, procesos y equipos relacionados con los usos administrativos de la energía.
- 3) Aprovechamientos alternativos de energía: incluye todas las actividades relacionadas con la identificación, evaluación y aprovechamiento de potenciales de generación de energía a partir de fuentes alternativas en la cadena de valor de la Empresa.

## 2.1 META

Reducir frente al año 2014 las emisiones de GEI de la EAB – ESP asociadas al consumo de energía eléctrica de la red en un **6%** anual, durante el periodo 2015 -2018.

## 2.2 MÉTODO DE CUANTIFICACIÓN

El cálculo de las de emisiones de GEI evitadas por la reducción en el consumo de energía eléctrica de la red, se realizó empleando la metodología que relaciona datos de la actividad con factores de emisión. El factor de emisión utilizado para el consumo de energía eléctrica de la red es 0,199 kgCO<sub>2e</sub>/kWh, definido por la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) y utilizado en el inventario de GEI de la EAB – ESP para el año base 2014 (Ver Anexo “Acciones de reducción de GEI EAB – ESP 2015-2018).

## 2.3 ACCIONES

### 2.3.1 GESTIÓN ENERGÉTICA OPERATIVA

El consumo de energía eléctrica de las instalaciones de bombeo en las sedes Planta Tibitoc, Complejo San Rafael y Estación Acueducto Columnas representó cerca del 72,6% del total del consumo de la EAB – ESP en 2014. Con la implementación de las 3 acciones propuestas en la siguiente tabla, las cuales son de gestión operacional, se proyecta una reducción entre 5% y 8% en el consumo anual de energía eléctrica de las tres sedes durante el periodo 2016-2018. Para el año 2015 se obtuvo una reducción mayor cercana al 23% (Ver Anexo 1. Acciones de Reducción GEI 2015-2018).

Tabla 2. Acciones de reducción de GEI por gestión energética operativa

Medida	Responsables	Consumo energía 2014 (kWh/año)	Reducción anual (kWh/año)	Emisiones evitadas (tCO <sub>2e</sub> /año)	Emisiones evitadas 2015-2018 (tCO <sub>2e</sub> /año)
Optimización del tiempo de mantenimiento del túnel de Chingaza para reducir el requerimiento de bombeo en la Planta Tibitoc (solo se considera el consumo de las estaciones de bombeo 1, 2 y 3). <b>Ahorro energético anual: 5%</b> Sede: Complejo Tibitoc. Ubicación: Km 4 Vía Briceño – Zipaquirá, Tocancipá Cuentas EMGESA: 152, 148 y 149	Dirección de Abastecimiento	85.641.947	18.121.612	3.606	6.163
			4.282.097	852	
Optimización del tiempo de mantenimiento del túnel de Chingaza para reducir el requerimiento de bombeo en la estación San Rafael. <b>Ahorro energético anual: 8%</b> Sede: Complejo San Rafael Ubicación: Km 12 Vía Bogotá - La Calera. Cuenta EMGESA: 143.		33.946.520	9.763.800	1.943	3.564
			2.715.722	540	
Optimización de la secuencia de operación de las unidades de bombeo de la estación Columnas. <b>Ahorro energético anual: 8%</b> Sede: Estación Acueducto Columnas Ubicación: CL 32A 5A 20B SUR Cuenta EMGESA: 202.	Dirección Red Matriz Acueducto. Dirección de Servicios Electromecánica	4.471.870	368.993	73	287
			357.750	71	
<b>Total</b>		124.060.337	28.254.405	5.623	10.014
			7.355.569	1.464	
<b>Reducción 2015</b>			22,8%		

Nota: En azul se reporta el dato real 2015 y en negro la proyección 2016-2019.

Fuente: EAB – ESP.

### Descripción de las acciones dirigidas:

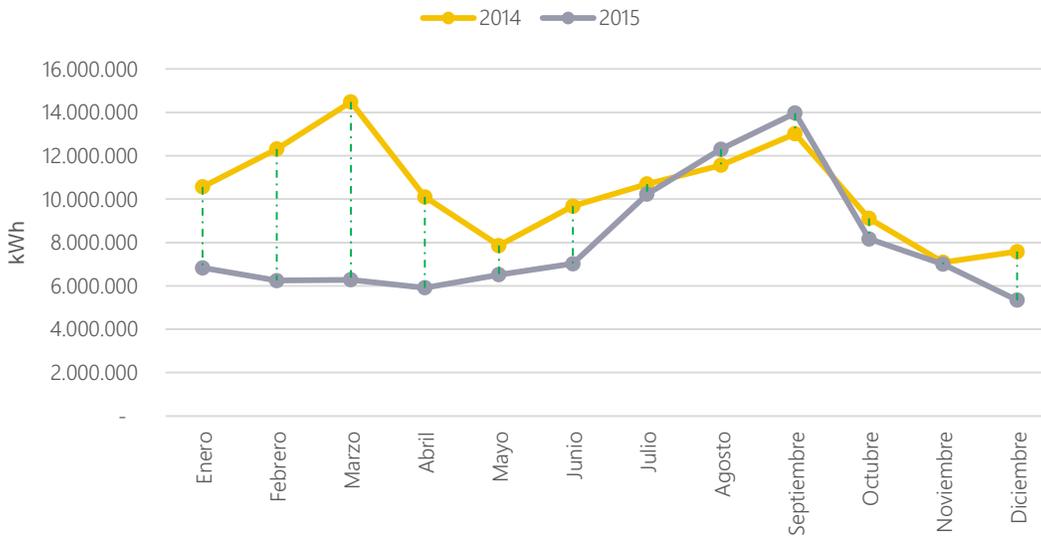
El mantenimiento de los túneles que conducen el agua desde el sistema Chingaza hasta la Planta Wisner en el Complejo San Rafael, tiene un gran impacto en el consumo de energía de la EAB - ESP. La suspensión del suministro de agua cruda por gravedad hasta la Planta Wiesner obliga por un lado a bombear el agua almacenada en el embalse de San Rafael. Por otro lado, se limita la capacidad de tratamiento de la Planta Wiesner, lo que hace necesario aumentar la capacidad de tratamiento de la Planta Tibitoc para suplir

completamente la demanda de la ciudad. La operación de esta planta implica necesariamente bombear agua cruda para tratarla y cuando la capacidad de Wiesner disminuye, se requiere asimismo realizar un bombeo adicional para suplir la demanda que deja de cubrir dicha planta. Al reducir el tiempo de mantenimiento del túnel se disminuye el tiempo de operación de estos sistemas de bombeo, impactando positivamente en la reducción del consumo de energía eléctrica de estas sedes en un 5% aproximadamente.

Por su parte, el funcionamiento de las unidades de bombeo de la Estación Acueducto Columnas es susceptible de optimización al priorizar la entrada en operación de las más eficientes y luego las menos eficientes hasta cubrir la capacidad total requerida por el sistema de suministro. En la actualidad, el algoritmo que controla el encendido y apagado de cada una de las unidades, en virtud de la demanda horaria de agua de ese sector de la ciudad no considera la eficiencia energética de cada una de las unidades. Por lo que esta medida únicamente implica la revisión y modificación del algoritmo para que considere el criterio de eficiencia energética en el control de las bombas.

La siguiente gráfica compara el comportamiento mensual del consumo de energía eléctrica medido y facturado en estos tres sitios para los años 2014 y 2015. El área demarcada por las líneas punteadas representa el ahorro total obtenido por la optimización del mantenimiento del túnel.

Grafica 4. Reducción consumo energía eléctrica uso operativo 2014 vs 2015



Fuente: EAB – ESP.

### 2.3.2 GESTIÓN ENERGÉTICA ADMINISTRATIVA

El uso administrativo de energía eléctrica en las sedes no es significativo frente al uso operativo (representa menos del 2% del consumo total). Sin embargo, por normatividad (Decreto 895 de 2008) es necesario actualizar los sistemas de iluminación en las sedes, implementando tecnologías de la más alta eficacia lumínica disponibles en el mercado. El

cumplimiento de este requisito tiene un impacto positivo en la reducción del consumo de energía eléctrica, principalmente en aquellas sedes con gran cantidad de equipos de iluminación.

Con la implementación de las 7 acciones propuestas en la siguiente tabla, las cuales corresponden al cambio del sistema de iluminación en las sedes con mayor cantidad de lámparas fluorescentes para ser sustituidas por tecnología LED, se proyecta una reducción del 35% en el consumo anual de energía eléctrica para uso administrativo por iluminación<sup>2</sup>, durante el periodo 2016-2018 (Ver Anexo 1. Acciones de Reducción GEI 2015-2018).

Para el año 2015 se obtuvo una reducción aproximada del 39% en el consumo por iluminación del edificio principal de la Central de Operaciones Centro Nariño, la primera acción relacionada en la tabla.

Tabla 3. Acciones de reducción de GEI por gestión energética administrativa

Medida	Responsables	Consumo energía 2014 (kWh/año)	Reducción anual (kWh/año)	Emisiones evitadas (tCO <sub>2e</sub> /año)	Emisiones evitadas 2015-2018 (tCO <sub>2e</sub> /año)
Cambio del sistema de iluminación fluorescente por LED en el edificio principal de la sede Central de Operaciones centro Nariño. Ubicación: AC 24 37 15 Cuenta EMGESA: 142	Dirección de Servicios Administrativos	396.094	154.787	30,8	139
			138.633	27,6	
Cambio del sistema de iluminación fluorescente por LED en la sede Subcentral de Operaciones Usaquén. Ubicación: CL 110 9 80 Cuenta CODENSA: 0762438-6		117.783	41.224	8,2	24,6
Cambio del sistema de iluminación fluorescente por LED en la sede Subcentral de Operaciones Santa Lucía. Ubicación: AK 14 41 70 SUR Cuentas CODENSA: 0763885-4 / 3566234-6		75.148	26.302	5,2	15,7
Cambio del sistema de iluminación fluorescente por LED en la sede Centro de Control Modelia. Ubicación: AC 22 80A 81 Cuenta CODENSA: 2522444-7		101.511	35.529	7,1	21,2
Cambio del sistema de iluminación fluorescente por LED en la sede Servicio Médico Centro Nariño. Ubicación: AK 36 23 33 Cuenta CODENSA: 1104517-6		46.449	16.257	3,2	9,7
Cambio del sistema de iluminación fluorescente por LED en la sede Super CADE Fontibón.		43.083	15.079	3,0	9,0

<sup>2</sup> El consumo de energía mensual por iluminación se determina con base en la potencia de las luminarias instaladas y una estimación de horas de funcionamiento en el mes.

Medida	Responsables	Consumo energía 2014 (kWh/año)	Reducción anual (kWh/año)	Emisiones evitadas (tCO <sub>2e</sub> /año)	Emisiones evitadas 2015-2018 (tCO <sub>2e</sub> /año)
Ubicación: DG 16 104 51 OF 101 Cuenta CODENSA: 2695849-7					
Cambio del sistema de iluminación fluorescente por LED en las sedes: 1). Punto de Atención Comercial Avenida Suba (Z1) Ubicación: TV 60 118 33 BQ 1 IN 1 Cuenta CODENSA: 0760819-8 2). Punto de Atención Comercial Calle 32 (Z2) Ubicación: KR 7 33 53 Local 1 Cuenta CODENSA: 0439121-1 3). Punto de Atención Comercial Centro Nariño (Z3) Ubicación: Av. Calle 24 N° 37 – 15, Bogotá. Cuenta EMGESA: 142 4) Punto de Atención Comercial San Benito (Z4) Ubicación: KR 19 C 55 72 SUR Cuenta CODENSA: 2528458-2 5) Punto de Atención Comercial Unisur Ubicación: KR 3 29A 02 Locales 1065 - 1066 CuentaS CODENSA: 1493198-0 / 1493196-6 / 1493009-3 / 1493007-9					
		55.446	19.406	3,9	11,6
<b>Total</b>		835.514	222.334	44,2	132,7
<b>Reducción 2015</b>				39%	

Nota: En azul se reporta el dato real 2015 y en negro la proyección 2016-2019.  
Fuente: EAB – ESP.

### **Descripción de las acciones dirigidas:**

El cambio de la tecnología de iluminación del edificio principal de la Central de Operaciones Centro Nariño constituyó el proyecto inicial, cuya implementación terminó en el segundo semestre de 2015. Se espera que los demás proyectos de sustitución inicien en 2016, de acuerdo con la disponibilidad de recursos financieros y sigan los pasos definidos en el proyecto inicial.

Proyecto: Cambio del sistema de iluminación en el edificio principal de la Central de Operaciones Centro Nariño

#### ***Paso 1. Levantamiento de las tecnologías de iluminación instaladas – línea base.***

Se realizó un diagnóstico detallado a través del cual se logró identificar todas las tecnologías de iluminación instaladas con sus características de consumo de energía y nivel de eficacia lumínica, así como definir la potencia instalada por piso. En el sistema de iluminación de línea base se identificaron principalmente tubos fluorescentes lineales (TFL) TF8 y TF12 con potencias desde 17W hasta 75W y lámparas fluorescentes

compactas (LFC) de 11W hasta 26W, los cuales representaban el 94% de las fuentes lumínicas instaladas en el edificio.

Tabla 4. Tipos de luminarias

Tipo de luminarias	Código
Lámparas Incandescentes de Filamento de Tungsteno	LI
Lámparas Incandescentes Halógenas	LIH
Tubos fluorescentes lineales TF8 y TF12	TFL
Lámparas Fluorescentes Compactas	LFC
Lámpara LED	LED

Fuente: EAB – ESP.

Grafica 5. Luminarias edificio principal Central de Operaciones Centro Nariño – línea base

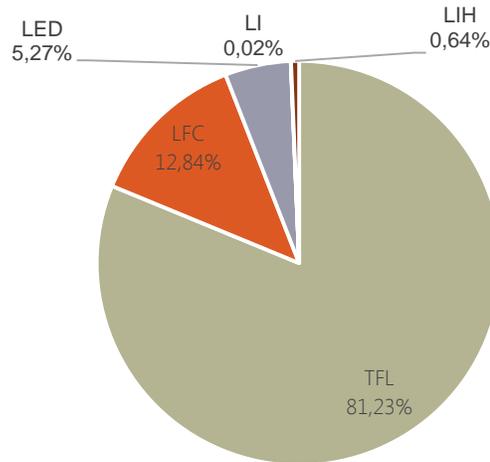


Tabla 5. Sistema de iluminación edificio principal Central de Operaciones Centro Nariño – Línea base

Piso	Cantidad Luminarias	Potencia iluminación (W)	Consumo energía (kWh/mes)
Sótano	1.004	43.948	10.548
1 piso	782	13.844	3.322
2 piso	947	16.000	3.840
3 piso	898	15.344	3.683
4 piso	855	14.513	3.483
5 piso	852	14.069	3.377
6 piso	224	7.325	1.758
7 piso	663	12.491	2.998
<b>Total</b>	<b>6.225</b>	<b>137.533</b>	<b>33.008</b>

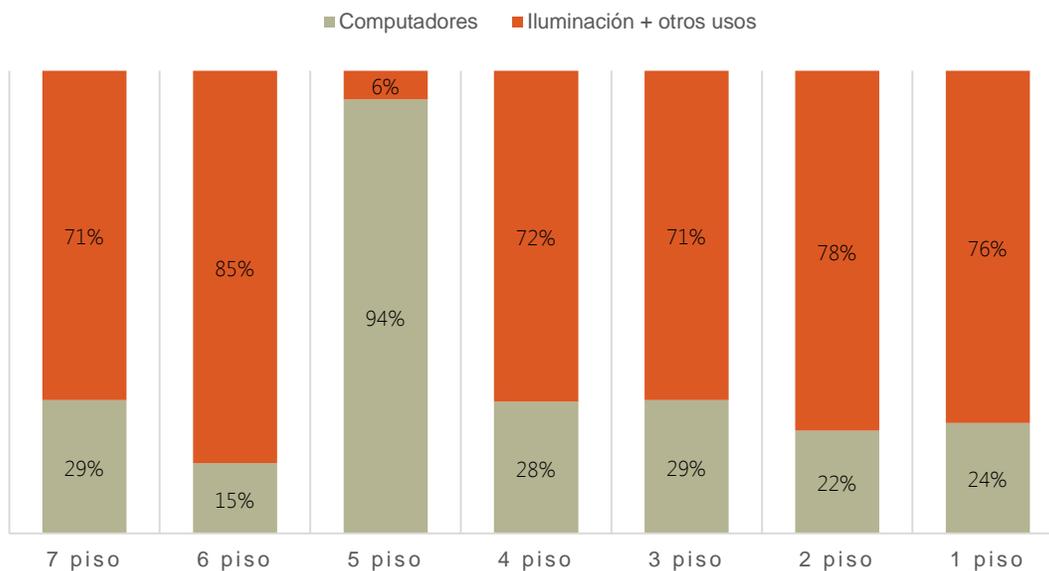
Nota. Se asume un tiempo de operación de 12 horas por día y 20 días al mes en promedio

Fuente: EAB – ESP

### **Paso 2. Medición del consumo real de energía eléctrica en el circuito de iluminación – línea base**

A través de mediciones de energía eléctrica en el edificio, se pudo establecer que el sistema de iluminación era responsable, en promedio, del 70% del consumo de energía en cada uno de los pisos, mientras que el 30% restante era producto de los equipos de cómputo y demás usos finales. En el 5 piso, al ser un caso diferente a los demás pisos, el 94% del consumo se debe al centro de cómputo y el 6% restante al sistema de iluminación.

Grafica 6. Medición consumo de energía por pisos edificio principal Central de Operaciones Centro Nariño – línea base



Fuente: EAB – ESP.

### **Paso 3. Diseño e implementación del sistema de iluminación**

Para lograr la implementación de un sistema de iluminación más eficiente en cuanto a consumo de energía y más seguro para las personas, se decidió su actualización a tecnología LED ya que posee mejores características lumínicas que la fluorescente.

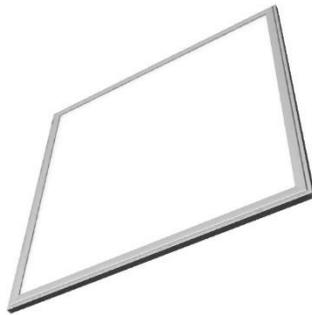
Para hacerlo, se procedió a desarrollar un diseño completo del sistema de iluminación por piso, debido a que este tipo de proyectos implican una modificación de todo el sistema actual para asegurar:

1. Aprovechamiento de la luz natural.
2. Funcionamiento óptimo de las redes eléctricas.
3. Sectorización adecuada de la iluminación requerida.

4. Cumplimiento de los requisitos técnicos, de salud ocupacional y de eficiencia energética establecidos en el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP).

Se realizó un estudio de mercado de las tecnologías LED disponibles para las condiciones de iluminación y de infraestructura física propias del edificio y se decidió implementar paneles LED de 60x60 cm y balas redondas de 6 y 8 pulgadas, tal como se muestra abajo.

Imagen 1. Paneles LED edificio principal Central de Operaciones Centro Nariño



Panel LED 60x60 cm (45 W)



Bala LED 6 y 8 pulgadas (12 y 18 W)

El proyecto inició en agosto de 2015 y finalizó en febrero de 2016. Se sustituyeron todas las lámparas fluorescentes de los pisos 1, 2, 3, 4, 5 y 7 del edificio y se redujo su número alrededor de un 80%. Por motivos presupuestales no se pudo cambiar las lámparas del sótano. El piso 6 fue el piloto en 2014, al sustituir allí la mayor parte de las lámparas fluorescentes por tipo LED.

Tabla 6. Cambio sistema de iluminación edificio principal Central de Operaciones Centro Nariño

Piso	Cantidad Luminarias	Potencia iluminación (W)	Consumo energía (kWh/mes)
Sótano	1.004	43.948	10.548
1 piso	201	4.839	1.161
2 piso	171	5.688	1.365
3 piso	191	5.898	1.415
4 piso	174	5.625	1.350
5 piso	154	4.851	1.164
6 piso	224	7.325	1.758
7 piso	176	5.616	1.348
<b>Total</b>	<b>2.295</b>	<b>83.787</b>	<b>20.109</b>

Nota. Se asume un tiempo de operación de 12 horas por día y 20 días al mes en promedio  
Fuente: EAB – ESP

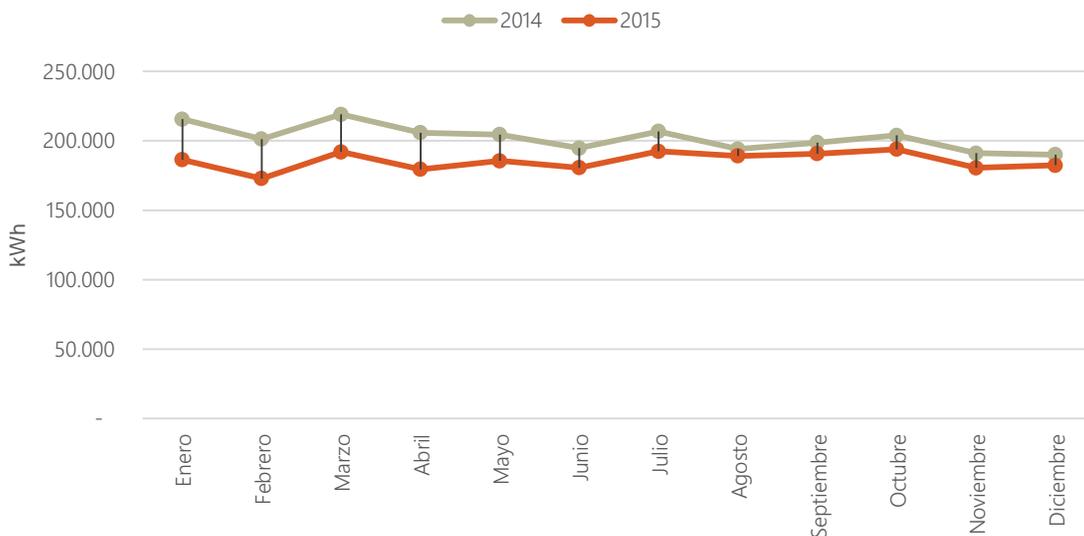
#### **Paso 4. Monitoreo, reporte y verificación**

El monitoreo del consumo de energía eléctrica, a través del seguimiento a la cantidad de energía medida y facturada por CODENSA, evidenció en 2015 una disminución en el consumo de 199.692 kWh, lo que equivale a una reducción del 8,2% frente a 2014. El 39% de esta reducción se debió al cambio en el sistema de iluminación. Esto significa que el proyecto aportó un 3,2% de reducción en el consumo de energía facturado en la sede.

Lo anterior se debe a que frente al sistema de iluminación del año base, se obtuvo una reducción de 53,7 kW en la potencia instalada, es decir una disminución del 39%. En términos de consumo, se pasa de 33.008 kWh/mes a 20.109 kWh/mes aproximadamente, por lo que pasa de representar el 16% del consumo total de energía de la sede en 2014 a representar el 10% frente a ese mismo año o el 11% frente a 2015.

La siguiente gráfica compara el comportamiento mensual del consumo de energía eléctrica en la sede para los años 2014 y 2015, donde se puede observar dicha reducción.

Grafica 7. Reducción en el consumo de energía eléctrica para uso administrativo - edificio principal Central de Operaciones Centro Nariño 2014 vs 2015



Para garantizar un adecuado monitoreo, reporte y verificación del proyecto, se prevé la elaboración de un informe anual que dé cuenta de su operación y mantenimiento, así como las acciones de mejora implementadas.

#### **2.3.3 APROVECHAMIENTOS ALTERNATIVOS DE ENERGÍA**

En el segundo semestre de 2014 se implementó un sistema solar fotovoltaico en el Colegio Ramón B. Jimeno y la Casa Cenagua, instalaciones de la sede Complejo San Diego, para suplir la demanda energética de estos sitios.

Con la implementación de este proyecto, considerado como un piloto para la Empresa, se proyecta una reducción del 35% en el consumo de energía anual durante el periodo 2016-2018. Para el año 2015 se obtuvo este porcentaje de reducción (Ver Anexo 1. Acciones de Reducción GEI 2015-2018).

Tabla 7. Acciones de reducción de GEI por aprovechamientos alternativos de energía

Medida	Responsables	Consumo energía 2014 (kWh/año)	Reducción anual estimada (kWh/año)	Emisiones evitadas (tCO <sub>2e</sub> /año)	Emisiones evitadas 2015-2018 (tCO <sub>2e</sub> /año)
Sistema de generación solar fotovoltaico en el Colegio Ramón B. Jimeno y Casa Cenagua. Sede: Complejo San Diego Ubicación: Calle 26 N° 2 - 44 Cuenta CODENSA: 0939974-5	Dirección de Ingeniería Especializada	49.680	17.200	3,4	13,7
<b>Reducción 2015</b>				35%	

Fuente: EAB - ESP

### **Descripción de las acciones dirigidas:**

Mediante contrato 2-06-26200-1549-2013, la EAB – ESP realizó en el diseño, suministro, instalación y puesta en marcha de un sistema de energía solar para el colegio Ramón B. Jimeno y la casa Cenagua, con el fin de promover el aprovechamiento de energía solar fotovoltaica y el uso racional y eficiente de la energía instalando iluminación LED.

Este proyecto se implementó atendiendo los siguientes pasos:

#### ***Paso 1. Elaboración de diagnóstico y definición de línea base.***

##### 1.1 Medición de parámetros meteorológicos en el área de implementación

Se instaló una estación meteorológica en el área de implementación (Colegio Ramón B Jimeno), que permitió medir variables como humedad, pluviosidad, vientos, velocidad a fin de evaluar el potencial de eficiencia y generación así como la lectura, análisis y registro meteorológico. Los resultados analizados permitieron concluir que el recurso solar en esta zona era apto para la ejecución del proyecto.

##### 1.2 Reconocimiento del área de trabajo y verificación del estado eléctrico

Se revisaron todas las instalaciones del colegio para establecer estado de tableros, lámparas de iluminación, interruptores, tomas de corriente dobles, cables, reflectores de fachada, canaletas, etc. Se determinó para cada instalación los requerimientos de cambios o mejoras en los elementos revisados.

##### 1.3 Recopilación de información histórica del consumo de energía eléctrica

Se llevó a cabo la recopilación de información mensual de los consumos del colegio durante el año 2013, con el fin de diseñar un óptimo sistema de abastecimiento energético para el mismo. El consumo de energía activa total durante el 2013 fue de 64.602 kWh/año

#### 1.4 Estudio técnico de iluminación

Se elaboró un estudio de iluminación para determinar la potencia del sistema de iluminación de línea base y su costo en términos del consumo de energía, en las áreas administrativa, aulas y talleres del colegio.

Tabla 8. Sistema de iluminación Colegio Ramón B Jimeno – línea base

Área	Cantidad Luminarias	Potencia iluminación (W)	Consumo energía (kWh/mes)
Administrativo	380	11.202	2.688
Aulas	400	6.800	1.632
Zona central - Talleres	101	3.422	821
<b>Total</b>	<b>881</b>	<b>21.424</b>	<b>5.142</b>

Nota. Se asume un tiempo de operación de 12 horas por día y 20 días al mes en promedio  
Fuente: EAB - ESP

## **Paso 2. Diseño e implementación de los de sistemas de iluminación y fotovoltaico**

### 2.1 Diseño e implementación del sistema de iluminación

Se diseñó e implementó un nuevo sistema de iluminación en las áreas objeto del estudio de iluminación, que redujo la potencia instalada cerca de un 35%.

Tabla 9. Cambio en el sistema de iluminación Colegio Ramón B Jimeno

Área	Cantidad Luminarias	Potencia iluminación (W)	Consumo energía (kWh/mes)
Administrativo	216	3.751	900
Aulas	214	4.450	1.068
Zona central - Talleres	41	844	203
<b>Total</b>	<b>471</b>	<b>9.045</b>	<b>2.171</b>

Nota. Se asume un tiempo de operación de 12 horas por día y 20 días al mes en promedio  
Fuente: EAB - ESP

### 2.2 Diseño e implementación del sistema fotovoltaico

Se realizó el diseño básico y la simulación de las instalaciones fotovoltaicas, con base en los parámetros meteorológicos establecidos y se determinó su instalación en el parqueadero del colegio (área bautizada “parking solar”) y sobre una edificación principal (área bautizada “cubierta B”).

Estas son los parámetros principales del proyecto fotovoltaico:

#### A) Parking solar:

Tipo de sistema:	Conectado a la red
Sombras cercanas:	Sombreado lineal
Orientación Campos FV:	inclinación 5° acimut 0°
Módulos FV:	Modelo ENERTRES ENF-R 240P Pnom 240 Wp
Generador FV:	N° de módulos 45 Pnom total 10.80 kWp
Inversor:	Modelo IG Plus 10.0-1 / 208 Pnom 10.00 kW ac
Necesidades de los usuarios:	Carga ilimitada (red)

Resultados principales de la simulación / Producción del sistema:

Energía producida:	14.956 kWh/año
Producción específico:	1.385 kWh/kWp/año
Factor de rendimiento (PR):	78,2 %

#### B) Cubierta B:

Tipo de sistema:	Conectado a la red
Sombras cercanas:	Sombreado lineal
Orientación Campos FV:	Inclinación 5° acimut 28°
Módulos FV:	Modelo ENERTRES ENF-R 240P Pnom 240 Wp
Generador FV:	N° de módulos 52 Pnom total 12.48 kWp
Inversor:	Modelo IG Plus 10.0-1 / 208 Pnom 10.00 kW ac
Necesidades de los usuarios:	Carga ilimitada (red)

Resultados principales de la simulación / Producción del sistema:

Energía producida:	16.356 kWh/año
Producción específico:	1.311 kWh/kWp/año
Factor de rendimiento (PR):	74,1 %

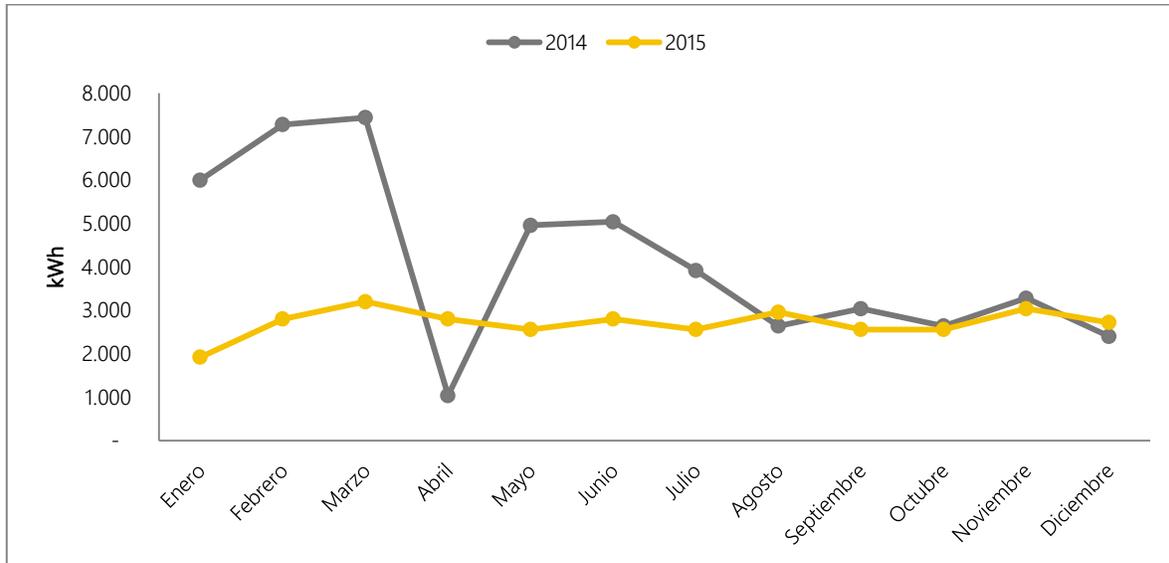
El sistema se encuentra conectado a la actual red eléctrica de energía del colegio Ramón B Jimeno y se diseñó para cubrir las necesidades de consumo durante el día, por lo que no se implementó un banco de baterías para el consumo que se requiera en la noche.

### ***Paso 3. Monitoreo, reporte y verificación***

El monitoreo del consumo de energía eléctrica, a través del seguimiento a la cantidad de energía medida y facturada por CODENSA, evidenció en 2015 una reducción del 35% frente a 2014.

La siguiente gráfica compara el comportamiento mensual del consumo de energía eléctrica en la sede para los años 2014 y 2015, donde se puede observar dicha reducción.

Grafica 8. Reducción consumo de energía eléctrica proyecto fotovoltaico Colegio Ramón B Jimeno 2014 vs 2015



Fuente: EAB - ESP

Adicionalmente se instalaron 5 puntos de medición internos del consumo de energía eléctrica, los cuales registran a tiempo real la información necesaria para identificar posibles fugas y consumos altos con el fin de implementar las acciones de mejora a que haya lugar y poder verificar el consumo facturado. Sin embargo, está pendiente la conexión de red y la definición de procedimiento de consulta de la información en tiempo real para generar archivos de información que permitan realizar un chequeo cruzado con la energía facturada.

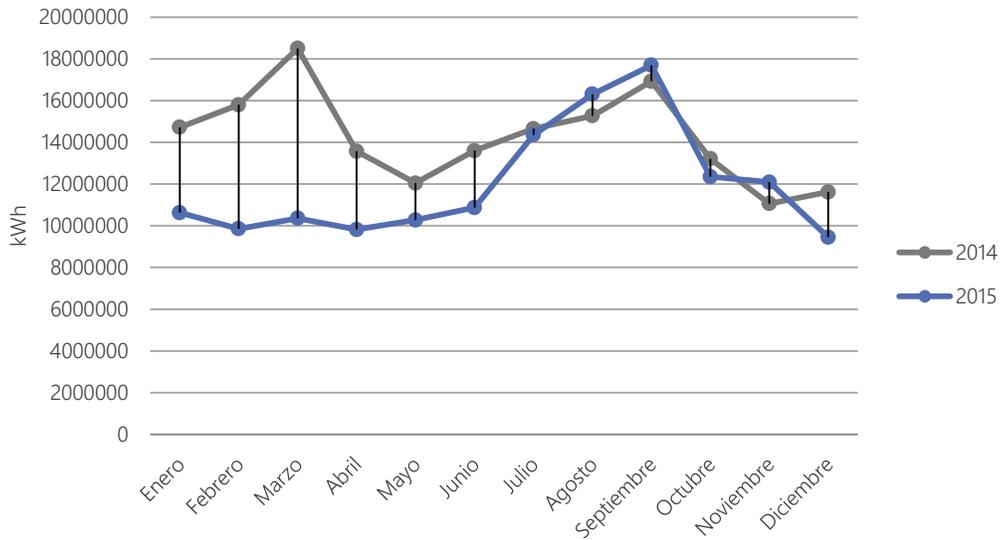
Igualmente se encuentra pendiente la instalación de un medidor bidireccional que permita medir la energía consumida y la generada, pues se pueden presentar periodos de no consumo que permitan entregar energía limpia a la red.

Para garantizar un adecuado monitoreo, reporte y verificación del proyecto, se prevé la elaboración de un informe anual que dé cuenta de su operación y mantenimiento, así como las acciones de mejora implementadas.

## 2.4 CUMPLIMIENTO META 2015

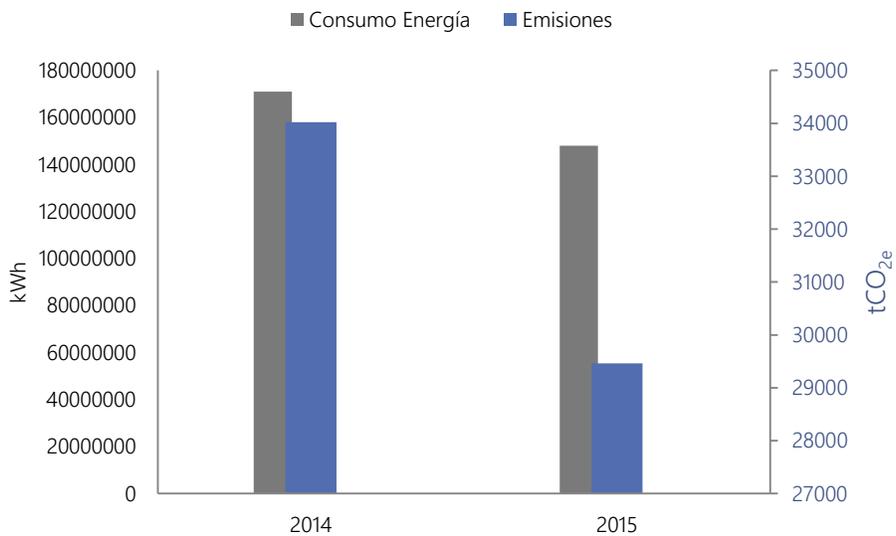
Durante el año 2015, las emisiones de GEI de la EAB – ESP asociadas al consumo de energía eléctrica de la red se redujeron un 16%, es decir casi tres veces la meta del 6% anual. La principal explicación de esta reducción se encuentra en la implementación de las acciones de reducción de GEI por gestión energética operativa.

Grafica 9. Reducción consumo de energía eléctrica EAB – ESP 2014 vs 2015



De manera absoluta, el consumo total de energía eléctrica pasó de 170.979.467 kWh/año en 2014 a 144.063.001 kWh/año en 2015, una reducción de 29.916.466 kWh/año. Y las emisiones de GEI asociadas, pasaron de 34.025 tCO<sub>2e</sub>/año a 28.669 tCO<sub>2e</sub>/año, una reducción de 5.356 tCO<sub>2e</sub>/año.

Grafica 10. Reducción consumo total de energía eléctrica 2014 vs 2015



### 3. POLÍTICA DE COMPENSACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO

Para realizar la compensación de la Huella de Carbono Corporativa, la EAB – ESP ha definido como política de compensación el uso de los certificados de emisiones reducidas – CERs) de los proyectos de Mecanismo del Desarrollo Limpio (MDL) que tiene debidamente registrados ante la Junta Ejecutiva del MDL de Naciones Unidas y el uso de emisiones reducidas verificadas o certificadas de proyectos de reducción de emisiones o de aumento de remociones de GEI que se desarrollen en Colombia.

Tabla 10. Proyectos MDL de la EAB – ESP

No. Registro	Proyecto MDL	Fecha de registro	CERs emitidos	CERs por emitir
0275	Central Hidroeléctrica de Sana Ana (Santa Ana Hydroelectric Plant Project)	11-05-06	69.972	39.562
9798	Centrales Hidroeléctricas de Suba y Usaquén (Suba and Usaquén hydroelectric CDM umbrella project)	04-06-14	NA	12.168 <sup>(1)</sup>
<b>Total</b>			69.972	51.730

Fuente: EAB – ESP. <sup>(1)</sup> Cuantificados de junio de 2014 a diciembre de 2015.

Para hacer uso de las emisiones reducidas del proyecto MDL Central Hidroeléctrica de Santa Ana, la EAB-ESP realizó la cancelación voluntaria de los CERs emitidos (69.972 CERs) ante la Junta Ejecutiva del MDL, siguiendo las directrices establecidas en el documento “CDM-EB75-A34-PROC – Procedure: Voluntary cancellation of CERs in the CDM Registry” (Ver Anexo 2. Cancelación Voluntaria CERs para Compensación). Su uso se realiza teniendo en cuenta que una (1) tCO<sub>2</sub>e equivale a un (1) CER.

Tabla 11. Certificados de emisiones reducidas (CERs) para compensación

CERs	Serie
16.354	CO-5-555824-1-1-0-275 - CO-5-572177-1-1-0-275
13.310	CO-5-1656068-1-1-0-275 - CO-5-1669377-1-1-0-275
10.585	CO-5-7791629-1-1-0-275 - CO-5-7802213-1-1-0-275
14,431	CO-5-883518-1-1-0-275 - CO-5-897948-1-1-0-275
15,292	CO-5-4081630-1-1-0-275 - CO-5-4096921-1-1-0-275

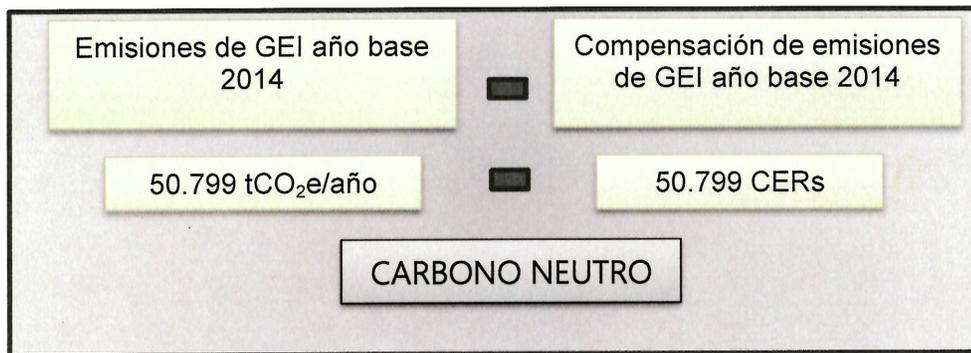
Fuente: EAB - ESP

## 4. DECLARACIÓN DE NEUTRALIDAD DE CARBONO DEL AÑO BASE 2014

La EAB – ESP realizó la cuantificación de las emisiones corporativas de GEI para el año base 2014 y elaboró el *Informe de Gases de Efecto Invernadero EAB – ESP año 2014*, atendiendo la totalidad de los requisitos del GHG Protocol y la NTC-ISO 14064-1:2006 ([www.acueducto.com.co](http://www.acueducto.com.co)). De acuerdo con los resultados presentados en ese informe, la EAB – ESP generó un total de 50.798,76 tCO<sub>2</sub>e/año en 2014.

Teniendo en cuenta que la EAB – ESP puede compensar el 100% de las emisiones de GEI del año base, define el uso de 50.799 CERs emitidos del proyecto MDL Central Hidroeléctrica de Santa Ana (No. 0275) para neutralizar la Huella de Carbono Corporativa del año base 2014.

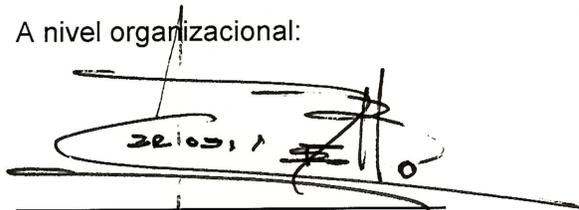
Imagen 2. Neutralidad de carbono año base 2014



Fuente: EAB - ESP

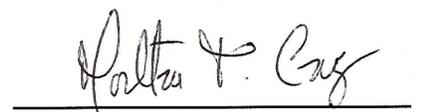
Responsables de la Declaración de Neutralidad de Carbono del año base 2014:

A nivel organizacional:



Carlos Arcesio Bello Blanco  
Gerente Corporativo Ambiental (E)

A nivel operativo:



Martha Patricia Cruz Moreno  
Profesional Especializado 020  
Gerencia Corporativa Ambiental