



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

INVENTARIO DE
EMISIONES DE GASES
EFECTO INVERNADERO
(GEI) 2015 - 2016

UNIVERSIDAD DISTRITAL

2014- 2015



ECOLOGIC S.A.S.
Diciembre de 2016

1. TÉRMINOS Y DEFINICIONES	3
2. EL MAYOR RETO DE LA HISTORIA.....	4
3. UNIVERSIDAD DISTRITAL Y SU AVANCE EN LA REDUCCIÓN DE EMISIONES GEI....	5
4. INVENTARIO DE EMISIONES DE GEI 2014-2015	7
4.1. METODOLOGÍA	7
4.1.1. LÍMITES ORGANIZACIONALES:.....	7
4.1.2. ALCANCE:	8
5. ANÁLISIS DE RESULTADOS:	9
5.1. GENERAL:	9
5.2. AÑO 2014:	10
5.3 AÑO 2015:.....	11
5.4 ANÁLISIS POR ALCANCE	14
5.4.1 ALCANCE 1:	14
5.4.2 ALCANCE 2:	17
5.4.3 INDICADORES DE EMISIONES GEI POR CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	20
5.4 ANÁLISIS ESPECÍFICO	24
5.4.1 FACULTAD DE INGENIERIA Y SEDE ADMINISTRATIVA.....	24
5.4.2 FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN	26
5.4.3 FACULTAD TECNOLÓGICA.....	29
5.4.4 FACULTAD DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	31
5.4.5 FACULTAD DE ARTES.....	33
5.4.6 DEPENDENCIAS.....	35
6. CONCLUSIONES	38
7. RECOMENDACIONES	40
8. GHG PROTOCOL REPORTING INVENTARIO DE EMISIONES DE GASES EFECTO INVERNADERO (GEI) UNIVERSIDAD DISTRITAL 2015	42

1. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

CO₂ equivalente (CO₂-e): Unidad universal de medida que indica el potencial de calentamiento global (PCG) de cada uno de los seis gases efecto invernadero, expresado en términos del PCG de una unidad de **bióxido de carbono**. Se utiliza para evaluar la liberación (o el evitar la liberación) de diferentes gases efecto invernadero contra un común denominador.

COMBUSTIÓN FIJA: Quema de combustibles para generar electricidad, vapor, calor o energía en equipos estacionarios o fijos, como calderas, hornos, etc.

COMBUSTIÓN MÓVIL: Quema de combustibles por parte de vehículos automotores, ferrocarriles, aeronaves, embarcaciones u otro equipo móvil.

EMISIONES: Liberación de Gases Efecto Invernadero a la atmósfera.

EMISIONES DIRECTAS GEI: Emisiones provenientes de fuentes que son propiedad o están bajo control de la empresa que reporta.

EMISIONES INDIRECTAS: Emisiones que son consecuencia de las operaciones de la empresa que reporta, pero que ocurren a partir de fuentes que son propiedad o están bajo control de otras empresas.

FACTOR DE EMISIÓN: Factor que permite estimar emisiones de GEI a partir de los datos de actividades disponibles (como toneladas de combustible consumido, toneladas de producto producido) y las emisiones totales de GEI.

HUELLA DE CARBONO: Es la cantidad de Gases Efecto Invernadero – GEI emitidos a la atmósfera por efecto directo o indirecto de un individuo, organización, evento o producto.

GASES EFECTO INVERNADERO – GEI: Componentes gaseosos que se encuentran en la atmósfera y su origen es natural y antrópico. Los GEI son los seis gases que están listados en el Protocolo de Kioto: bióxido de carbono (CO₂); metano (CH₄); óxido nitroso (N₂O); hidrofluorocarbonos (HFCs); perfluorocarbonos (PFCs); y hexafluoruro de azufre (SF₆).

POTENCIAL DE CALENTAMIENTO GLOBAL - PCG: Factor que describe el impacto de la fuerza de radiación de una unidad con base en la masa de un GEI determinado, con relación a la unidad equivalente de dióxido de carbono en un periodo determinado.¹

¹ Todos los conceptos son tomados del Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte – Protocolo de Gases Efecto Invernadero. GHG Protocol

2. EL MAYOR RETO DE LA HISTORIA

Después de alcanzar un histórico acuerdo en la COP 21 de París, desde el 4 de Noviembre de 2016 el acuerdo ha entrado en vigor. Este acuerdo es un punto de inflexión en la historia de la humanidad, en donde las hojas de ruta de gobiernos alrededor del mundo están alineadas para superar la amenaza que representa el cambio climático.

La Organización Meteorológica Mundial ha confirmado que en 2016 se ha batido un nuevo récord en la concentración atmosférica de dióxido de carbono, el principal gas de efecto invernadero, que en 2015 ya superó por primera vez concentraciones de 400 partes por millón².

Es muy probable que 2016 sea el año más cálido del que se tenga constancia, y las temperaturas mundiales serán aún más elevadas que las temperaturas sin alarmantes registradas en 2015. Los datos preliminares indican que el aumento de la temperatura mundial de 2016 será de aproximadamente 1,2 °C por encima de los niveles preindustriales, de acuerdo con una evaluación realizada por la Organización Meteorológica Mundial (OMM)³.

Este panorama obliga que las estrategias para la reducción de emisiones sean efectivas y ambiciosas. Colombia está centrando su accionar en la reducción del consumo como estrategia para mitigar el cambio climático.

Se espera reducir en el 2020 de 120.000 a cero las hectáreas deforestadas en el país y que las emisiones de gases invernadero se disminuyan en un 20% antes del 2030, incluyendo a todos los sectores de la economía nacional, para lo cual es necesario buscar e implementar herramientas que permitan contribuir a dicha reducción. La medición de huella de carbono se convierte en un instrumento fundamental para dar respuesta a dicha meta y tomar acciones para la disminución de emisiones GEI.

La humanidad está ante el mayor reto de su historia, dispone de los medios y los conocimientos, solo hace falta que el compromiso adquirido en París trascienda más allá de las diferencias políticas, sociales y económicas.

² Organización Meteorológica Mundial. El promedio mundial de CO₂ alcanza las 400 partes por millón en 2015

³ Organización Meteorológica Mundial. Declaración provisional de la OMM sobre el estado del clima mundial en 2016

3. UNIVERSIDAD DISTRITAL Y SU AVANCE EN LA REDUCCIÓN DE EMISIONES GEI

Es necesario hacer la transición a pensamientos, sentimientos y acciones enfocadas a la sostenibilidad, para así afianzar una sociedad capaz de trabajar frente al mayor reto que la humanidad ha podido vivir: el cambio climático.

"Los actores clave en los gobiernos, el sector privado y la sociedad civil están forjando su visión sobre cómo pueden contribuir mejor a lograr ese objetivo. Tenemos una corta ventana de oportunidad para alinear las estrategias y para enfocarnos en una implementación urgente. Los enfoques estratégicos que se desarrollen en este año darán forma a la trayectoria global que se seguirá en los próximos años."⁴

La Universidad Distrital Francisco José de Caldas, la institución educativa pública más importante de la ciudad, con una visión enfocada a la solución de los problemas del desarrollo humano y transformación sociocultural; no puede ser indiferente a las dinámicas ambientales actuales.

Consciente de las consecuencias de sus actividades, la interrelación con el ambiente y el compromiso con las generaciones futuras; la Universidad ha planteado lineamientos y principios dentro de una política ambiental institucional enmarcada en:

- El compromiso ambiental entendido como una gestión ambiental integral proactiva, incluye el cumplimiento de los requisitos legales aplicables, la búsqueda de alternativas y métodos para la prevención de la contaminación.
- Promover el uso racional de los recursos y servicios ambientales, mediante el uso eficiente de la energía, agua y el consumo sostenible.
- Articular la variable de desarrollo sostenible en los procesos administrativos, de planificación y operativos de la institución.
- Implementar prácticas sostenibles y adoptar tecnologías limpias para la minimización de efectos en el ambiente.
- Promover y fortalecer la cultura ambiental en la comunidad universitaria.

Con el objetivo de cumplir los compromisos adquiridos con la política ambiental, el Subsistema de Gestión Ambiental (SGA) mediante el Plan Institucional de Gestión Ambiental ha desarrollado diferentes programas, actividades y proyectos, con el fin de generar indicadores y estrategias para afrontar esos retos. En ese contexto,

⁴ United Nations Framework Convention on Climate Change. La firma del Acuerdo de París es un paso adelante fundamental hacia un futuro sostenible.



aparece el inventario de emisiones de gases efecto invernadero o huella de carbono.

El cálculo de la huella de carbono no es un proceso aislado, dado que es una herramienta transversal a 5 de los pilares de la política ambiental; la cual permite generar indicadores de calidad, estrategias para la optimización del uso de los recursos y generar un cambio dentro de las organizaciones.

- ✓ Permite identificar las emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica y consumo de combustibles fósiles (fuentes fijas y móviles); estimulando su uso racional y fomentando la implementación de energías limpias al tangibilizar la contaminación.
- ✓ Promueve la protección de los recursos naturales, además de generar indicadores de compensación (árboles a sembrar, bonos de carbono).
- ✓ Está integrado al correcto manejo de los residuos.
- ✓ Genera estrategias para la sustentabilidad de la planta física en materia de iluminación y ventilación.

El compromiso que adquiere la Universidad Distrital al medir su huella de carbono, es el de mejorar constantemente, reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero, disminuir el consumo de energía eléctrica y fortalecer la conciencia ambiental de la comunidad educativa.

4. INVENTARIO DE EMISIONES DE GEI 2014-2015

4.1. Metodología

El inventario de emisiones se hace bajo el Estándar Corporativo Del Protocolo De Gases Efecto Invernadero (GHG Protocol Corporate Standard) del World Resources Institute WRI y el World Business Council for Sustainable Development WBCSD. Se usan también, bases de datos como Ecoinvent 2.2, IPCC, datos de la UPME y XM expertos.

Para el levantamiento de datos, el Subsistema de Gestión Ambiental (SGA.PIGA-UD), ha gestionado y recolectado la información correspondiente al consumo de combustibles, gases refrigerantes, equipos y consumo de energía eléctrica de las diferentes facultades y dependencias de la Universidad Distrital. Esta es entregada a ECOLOGIC SAS para la elaboración del inventario. Adicional a esto, el SGA realizó en los años 2014 y 2015 inventarios de GEI, que fueron entregados para su verificación.

Las emisiones de GEI generadas se expresarán en toneladas de dióxido de carbono equivalente - tCO₂e. Cada tonelada de este gas efecto



*invernadero tiene una proporción similar a la de un articulado de Transmilenio, el volumen de media piscina olímpica (10m*25m*2m).*

4.1.1. Límites organizacionales:

Tabla 1. Resumen Facultades y dependencias/información recolectada

FACULTADES/DEPENDENCIA	Tecnológica	Artes	Ingeniería y Administrativos	Medio Ambiente y Recursos Naturales	Ciencias Educación	La UD Estéreo	ILUD	PIGA	Publicaciones
ALCANCES									
Información General	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Consumo Combustibles	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Consumo Energía Eléctrica	✓	✓	✓	✓	✓	✓	R	✓	✓
Info. Equipos	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Info. Refrigerantes	R	R	R	R	R	R	R	R	R

Nota: ✓ corresponde a la información reportada, X corresponde a información no reportada y R a información con datos faltantes.

La información entregada de consumo de combustibles y emisiones fugitivas de gases refrigerantes está incompleta. En el primer caso, no hay registros sobre la cantidad de combustible utilizado para la generación eléctrica mediante plantas.

En cuanto a gases refrigerantes, se dispone de un inventario de los equipos que utilizan estos compuestos; por lo que el cálculo de las emisiones se realiza utilizando valores promedio de fugas, proporcionados por una herramienta del IPCC.

4.1.2. Alcance:

- **ALCANCE 1. EMISIONES DIRECTAS DE GEI. (Scope 1. GHG Protocol):** Las emisiones directas ocurren de fuentes que son propiedad de o están controladas por la Universidad.
- **ALCANCE 2. EMISIONES INDIRECTAS DE GEI ASOCIADAS A LA ELECTRICIDAD. (Scope 2. GHG Protocol):** Incluye las emisiones de la generación de electricidad adquirida y consumida por la empresa.



5. ANÁLISIS DE RESULTADOS:

A continuación, se presentan los resultados del cálculo de la huella de carbono de la UNIVERSIDAD DISTRITAL de los años 2014 y 2015. Se presenta una comparación con los resultados obtenidos por el SGA-PIGA.

5.1. GENERAL:



Del estudio realizado por ECOLOGIC, se obtuvo, que la **UNIVERSIDAD DISTRITAL** es responsable de la emisión de

2014
876,13 tCO₂e

2015
971,54 tCO₂e

Alcance	Fuentes	2014		2015	
		Emisiones GEI tCO ₂ e PIGA	Emisiones GEI (tCO ₂ e) ECOLOGIC	Emisiones GEI (tCO ₂ e) PIGA	Emisiones GEI (tCO ₂ e) PIGA
1	Consumo combustibles fuentes móviles	57,71	58,02	53,57	54,36
	Consumo combustibles fuentes fijas	0,09	0,10	0,32	0,35
	Refrigerantes	0,00	12,38	0,00	12,15
	Subtotal	57,80	70,50	53,89	66,86
2	Energía Eléctrica	783,22	805,63	819,24	904,68
Total		841,02	876,13	873,13	971,54

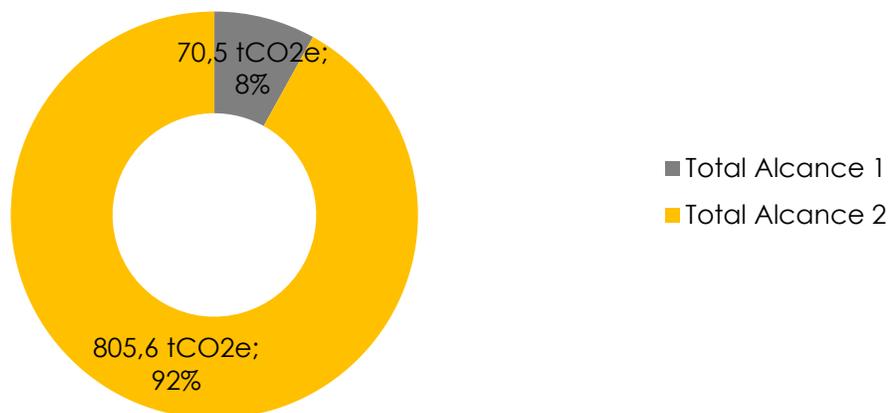
Tabla 2. Comparación resultados calculo huella de carbono sga-piga/ecologic

La validación del cálculo de huella de carbono del SGA-PIGA, presenta un aumento del 4% en el 2014 (25,11 tCO₂e) y del 11,2% en 2015 (98.41 tCO₂e). Estas variaciones, se deben a la inclusión del dato de las emisiones fugitivas de gases refrigerantes, la mayor precisión de los factores de emisión de energía eléctrica y la actualización de valores del UPME.

5.2. AÑO 2014:

En la gráfica 1, se aprecia la cantidad de emisiones de CO₂e en toneladas generadas por cada alcance.

Gráfica 1. Emisiones Totales por alcance - UNIVERSIDAD DISTRITAL



En la siguiente tabla se podrán detallar los ítems que corresponden a cada alcance, generadores de emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI) en toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e) y el porcentaje de participación del total de cada ítem para el 2014:

Alcance	Origen de la emisión	tCO ₂ e	% en el total
1. Emisiones Directas de GEI	Emisiones por consumo de combustibles fósiles en fuentes fijas	0,10	0,01%
	Emisiones por consumo de combustibles fósiles para vehículos	58,02	5,97%
	Emisiones por consumo de gas refrigerantes	12,38	1,27%
Total Alcance 1		70,50	7,26%
2. Emisiones Indirectas de GEI	Emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica	805,63	82,92%
	Total Alcance 2	805,63	82,92%
Total Emisiones Universidad Distrital		876,13	100,00%

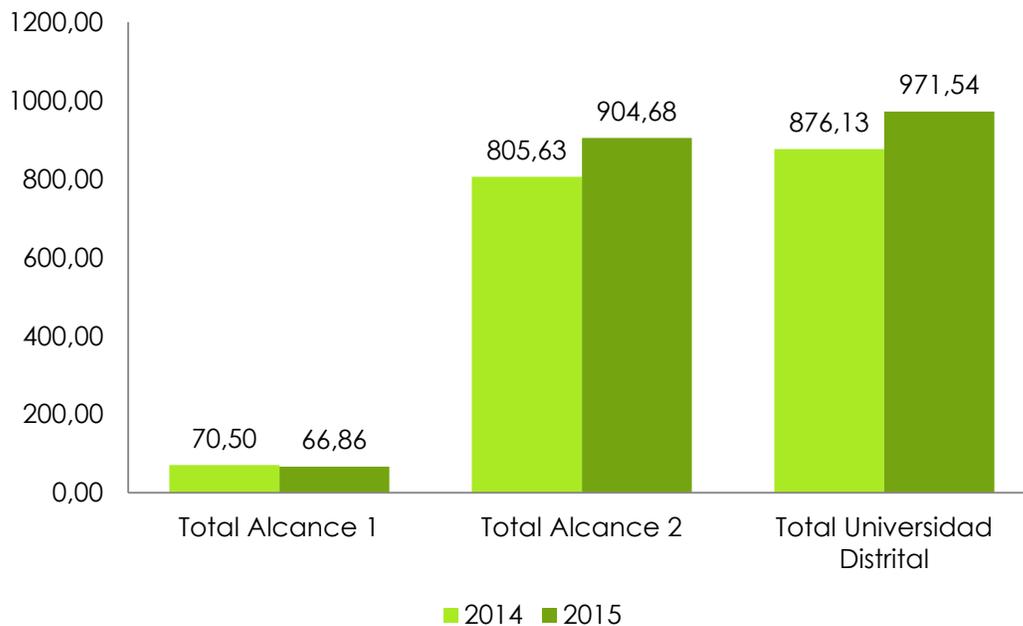
Tabla 3. Emisiones GEI 2014

Se presentó un aumento de 95,41 tCO₂e con respecto al año 2014. A pesar de presentarse disminuciones en el alcance 1, estas fueron insuficientes frente al aumento del factor de emisión en la generación de energía eléctrica. En la tabla 4, se muestra las emisiones en toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e) para 2015:

Alcance	Origen de la emisión	tCO ₂ e	% en el total
1. Emisiones Directas de GEI	Emisiones por consumo de combustibles fósiles en fuentes fijas	0,35	0,04%
	Emisiones por consumo de combustibles fósiles para vehículos	54,36	5,60%
	Emisiones por consumo de gas refrigerantes	12,15	1,25%
Total Alcance 1		66,86	6,88%
2. Emisiones Indirectas de GEI	Emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica	904,68	93,12%
	Total Alcance 2	904,68	93,12%
Total Emisiones Universidad Distrital		971,54	100,00%

Tabla 4. Emisiones GEI 2015

Gráfica 2. Emisiones totales UNIVERSIDAD DISTRITAL Comparativo 2014-2015



En la Tabla N.5 se detallan los alcances de 2014 y 2015, además del porcentaje de variación en los años estudiados:

Alcance	Origen de la emisión	2014	2015	% Variación 2014-2015
		tCO2e	tCO2e	
1. Emisiones Directas de GEI	Emisiones por consumo de combustibles fósiles en fuentes fijas	0,10	0,35	248,34
	Emisiones por consumo de combustibles fósiles para vehículos	58,02	54,36	-6,31
	Emisiones por consumo de gas refrigerantes	12,38	12,15	-1,84
Total Alcance 1		70,50	66,86	-5,16
2. Emisiones Indirectas de GEI	Emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica	805,63	904,68	12,29
	Total Alcance 2	805,63	904,68	12,29
Total Emisiones Universidad Distrital		876,13	971,54	10,89

Tabla 5. Comparativo 2014-2015

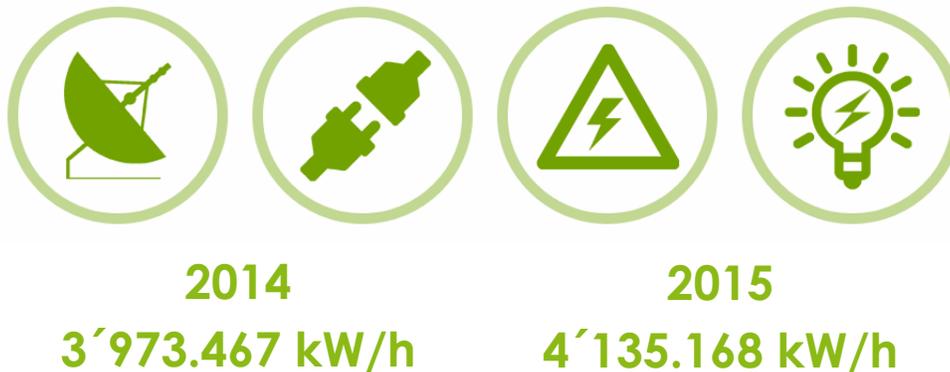
Como se observa en la **tabla 5**, las emisiones generadas por UNIVERSIDAD DISTRITAL en el 2015 aumentaron en un 10,89% respecto a las emisiones generadas en el 2014.



¿Por qué nuestro CONSUMO y nuestras EMISIONES aumentaron?

Es importante recordar que la UNIVERSIDAD DISTRITAL implementa políticas y programas ambientales que promueven el uso eficiente de los recursos y por ende una reducción en la huella de carbono, así como una disminución en la cantidad de funcionarios de planta de la Universidad.

Las emisiones atribuidas al consumo de energía dependen directamente de una variable que es el factor de emisión, el cual depende de las condiciones de generación de energía en el sistema interconectado nacional, con el fenómeno de El Niño este factor tuvo un incremento en los últimos meses del 2015 causando aumento en las emisiones por generación de energía eléctrica. Sin embargo, el consumo aumento en un 4,06% lo cual está relacionado con la renovación en la dotación de espacios (salones, cafeterías, laboratorios).



Para comprender el comportamiento de las emisiones en el periodo 2014-2015, es importante evaluar las variaciones de los diferentes criterios. A continuación, encontraremos el detalle de cada uno de los alcances con el compilado de las 5 facultades (**Ingeniería -incluye las oficinas Administrativas-, Tecnológica, Artes, Medio Ambiente y Recursos Naturales y Ciencias de la Educación**) y 5 dependencias (**Aduanilla de Paiba, La UD Estéreo, ILUD, Publicaciones y PIGA**), con su contribución al total de emisiones de los años 2014 y 2015.

5.4 ANÁLISIS POR ALCANCE

5.4.1 ALCANCE 1:

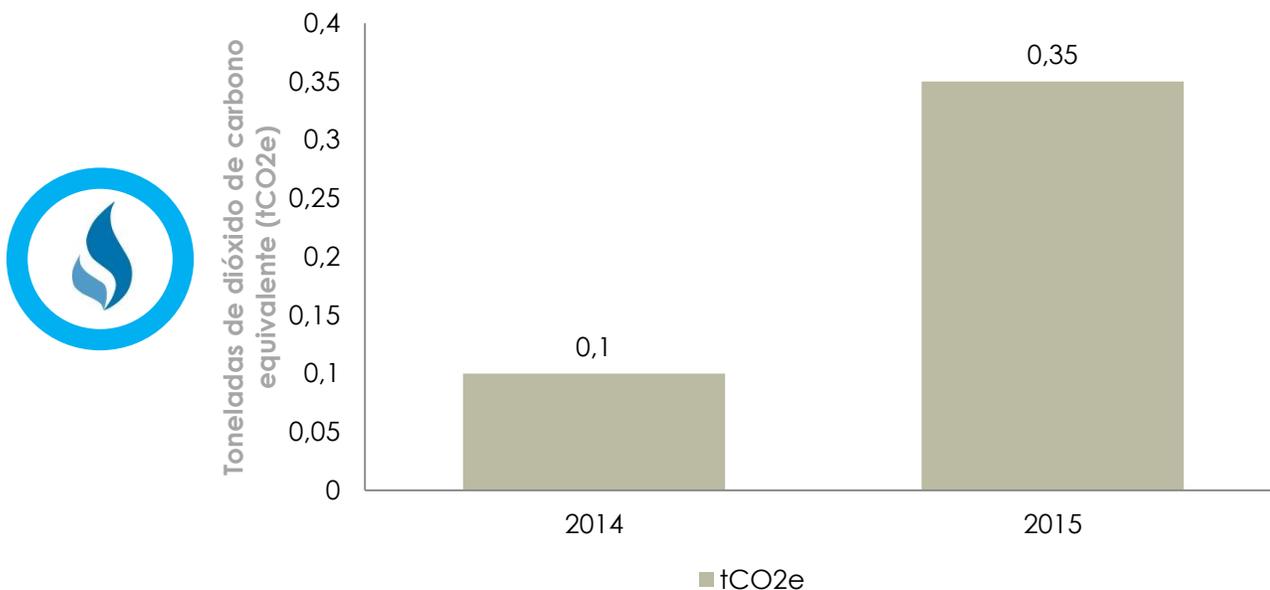
Emisiones directas de GEI por consumo de combustibles fósiles para generación de energía eléctrica y otras fuentes fijas

Para este ítem se desconocen las cantidades de combustible (ACPM) utilizado en las 6 plantas de generación eléctrica. Se recomienda llevar un registro del funcionamiento de estos equipos, para que en futuras mediciones la información sea lo más completa posible.

La **UNIVERSIDAD DISTRITAL** reporta el consumo de gas natural en la facultad Tecnológica y en Publicaciones; en 2014 generó **0,1 tCO₂e** siendo tan sólo el 0.1% de las emisiones de ese año. Para 2015, la Universidad generó en este ítem **0,35 tCO₂e** representando 0,04% de las emisiones.

Consumo gas natural (m3)		
Sede	2014	2015
Tecnológica	18	26
Publicaciones	29	149
Total	47	175

Gráfica 3. Emisiones por consumo de combustibles fósiles

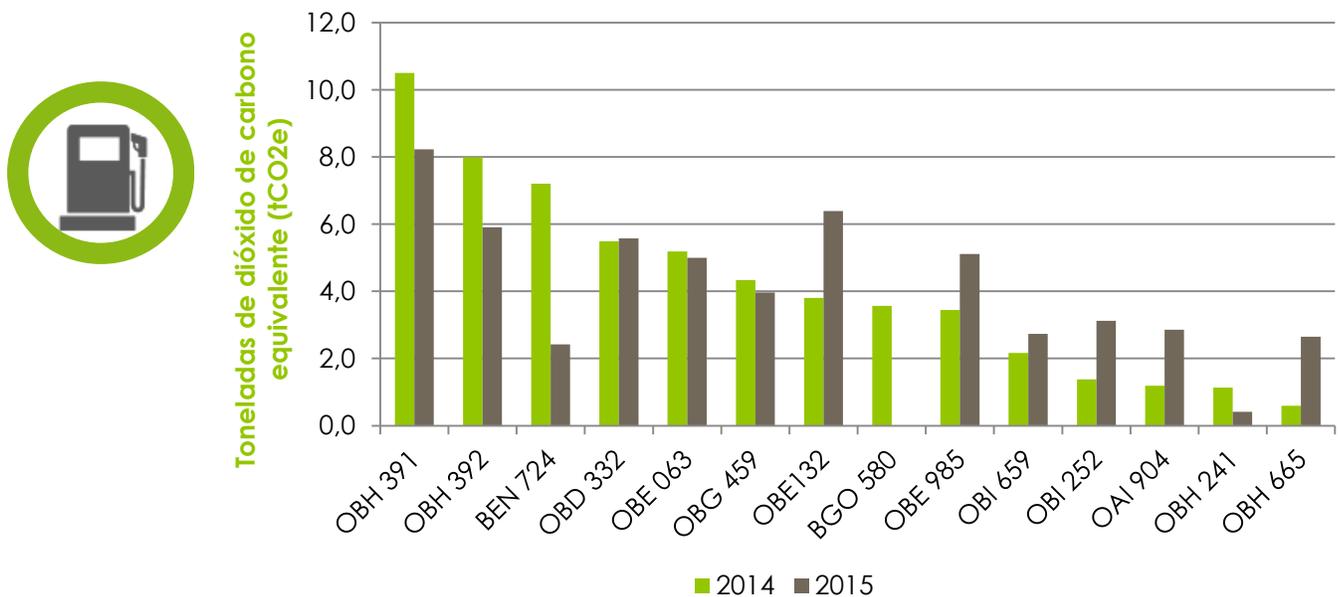


Emisiones directas de GEI por consumo de combustibles fósiles en fuentes móviles

Para este ítem se evaluó el consumo de combustibles fósiles en la flota de vehículos de la universidad, que cuenta con 14 vehículos (8 camionetas, 3 automóviles, 2 camiones y 1 bus). Utilizando para su funcionamiento ACPM (Diesel), gasolina y gas natural, generando en 2014 la emisión de **58,02 tCO₂e**.

Para el 2015 sale de la flota de vehículos de la Universidad, la Camioneta Blazer con placas BGO580. Esto representa una disminución del 7,4% en las emisiones, para un total de **54,36 tCO₂e**. En la gráfica 4, se puede apreciar las cantidades dióxido de carbono equivalente que generó cada vehículo en 2014 y 2015.

Gráfica 4. Emisiones por consumo de combustibles fósiles



El consumo de combustibles en los automotores es el 5,97% de las emisiones de GEI en el 2014 y del 5,60% en 2015. El combustible de mayor generación de emisiones y uso es la gasolina corriente, responsable de la generación de **92,34 tCO₂e** en los dos años evaluados; siendo comparables con la huella de carbono anual de 20 personas promedio en Colombia. En la tabla 7, se aprecia el consumo de combustibles y las emisiones generadas cada año.

Combustible	2014		2015	
	Cantidad	Emissiones (tCO ₂ e)	Cantidad	Emissiones (tCO ₂ e)
Gas Natural Vehicular	1390,21 m ³	2,77	5440,46 m ³	10,83
Gasolina	5824,26 galones	51,95	4528,09 galones	40,39
ACPM	320,14 galones	3,3	304,26 galones	3,14

Tabla 7. Combustibles vehículos emisiones CO₂e

Emisiones directas de GEI por consumo de refrigerantes y aires acondicionados

Para determinar las emisiones fugitivas por el uso de equipos de aire acondicionado y refrigeración es importante identificar el refrigerante utilizado para abastecer dichos equipos.

En el caso de UNIVERSIDAD DISTRITAL se utilizan 6 diferentes refrigerantes:

- HFC-134
- R134A
- R410A
- R404A
- R407C
- R600A

El R410A es el responsable de la mayor cantidad de emisiones en este ítem. Este gas no contribuye a la reducción de la capa de ozono y por ello se utiliza ampliamente. Sin embargo, este producto tiene un alto índice GWP (1924 veces el del dióxido de carbono⁵). Esta característica es la constante en esta nueva generación de gases refrigerantes.

En el inventario de emisiones de GEI para este ítem, solo se reportaron fugas 5 equipos, desconociéndose el estado de los otros equipos. La metodología para el cálculo de huella de carbono, utiliza valores promedio de fugas de gases dependiendo de la clase de equipos con los que se cuenta y que no tienen reporte

Teniendo en cuenta que se está validando información del 2014, se utilizaron los factores de emisión publicados en el IPCC-AR4 (2007) y para el inventario de 2015 se utilizaron los factores del IPCC-AR5 (2014). Se recomienda documentar toda la información recopilada en los mantenimientos de neveras y aires acondicionados.

⁵ Global Warming Potential Values, GHG.

Las emisiones calculadas por gases refrigerantes fugitivos y el porcentaje dentro de la huella de carbono de cada año fueron de:



Estas emisiones son equivalentes a 30 viajes ida y vuelta Bogotá-Miami⁶ o el dióxido de carbono generado en 5 días por consumo de energía eléctrica en la Universidad Distrital.

5.4.2 ALCANCE 2:

Emisiones indirectas de GEI asociadas al consumo de energía eléctrica

La energía eléctrica consumida por la UNIVERSIDAD DISTRITAL, genera emisiones de GEI dependiendo la forma en la que se genera. XM - la filial de ISA especializada en la gestión de sistemas de tiempo real- reporta día a día las emisiones generadas y ECOLOGIC ha venido almacenando y analizando esta información, obteniendo promedios mensuales para reportar con mayor precisión mes a mes según el consumo de la entidad o compañía.

En los últimos meses de 2015 dicho factor reportó un incremento, como resultado del cambio climático y el fenómeno de El Niño. En Colombia, para el 2013 la energía eléctrica consumida era generada en un 67% por hidroeléctricas, pero al aumentar las temperaturas, los ríos reducen su caudal y la cantidad de recurso hídrico que abastece a dichas hidroeléctricas disminuyó al igual que el porcentaje de generación que fue del 63% en el 2015⁷.

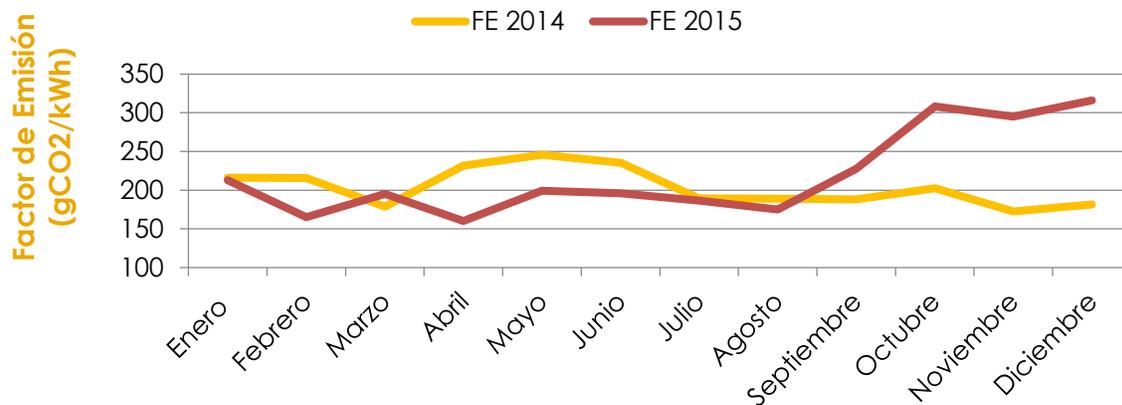
Al escasear el recurso hídrico entran a generar las térmicas, operadas por carbón, consumo de petróleo, gas natural y otros combustibles fósiles; las cuales son mucho más contaminantes en términos de CO₂ respecto a las hidroeléctricas.

⁶ ICAO. <http://www.icao.int/ENVIRONMENTAL-PROTECTION/CarbonOffset/Pages/default.aspx>

⁷ <http://informesanuales.xm.com.co/2015/SitePages/operacion/2-4-Generaci%C3%B3n-del-SIN.aspx>

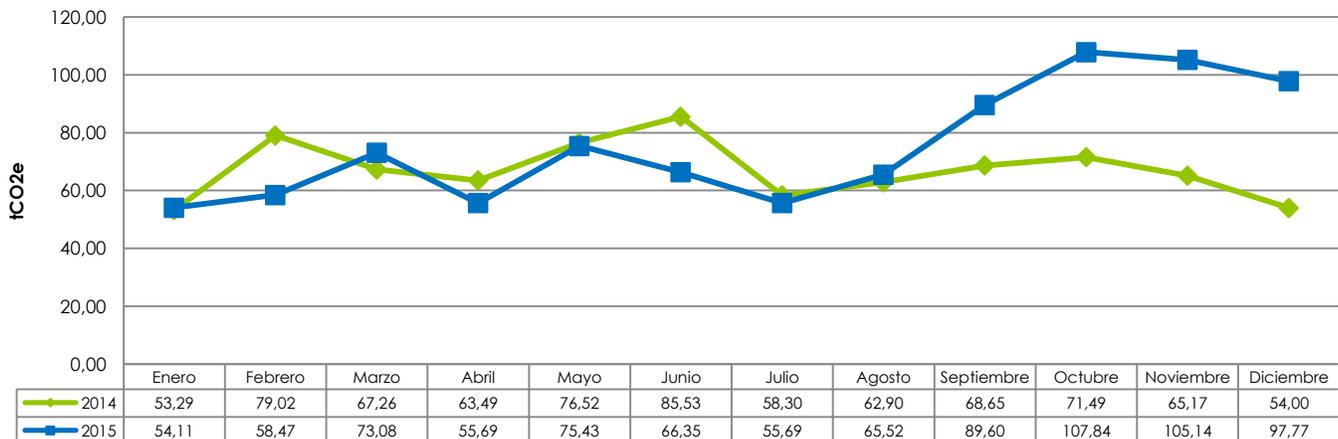
A continuación, veremos la variación del factor de emisión del 2014 al 2015:

Gráfica 5. Variación del Factor de Emisión 2014-2015



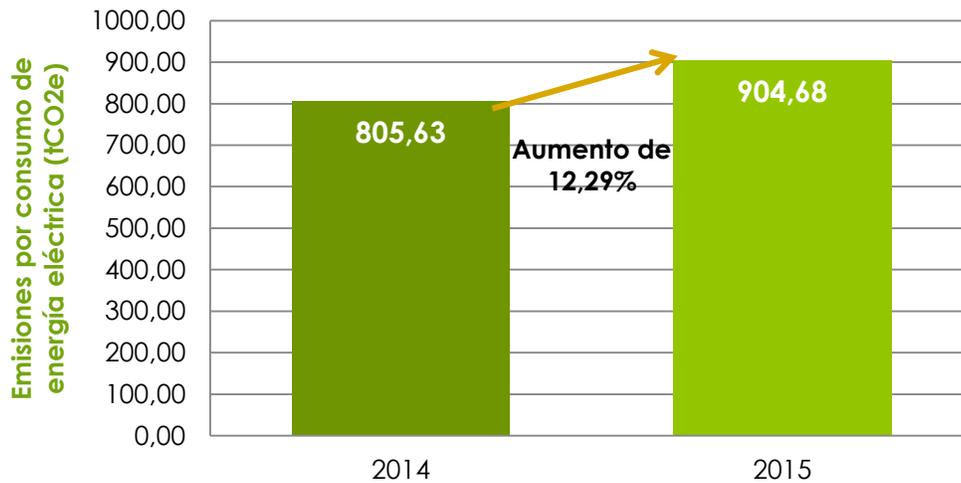
El aporte de emisiones por consumo de energía eléctrica al inventario total es de **805,63 tCO₂e en 2014 y 904,68 en 2015**. Con un promedio de consumo de **344.597 kWh** al mes, las emisiones de tCO₂e en el 2015 se disparan en los meses donde el fenómeno del niño golpeo con más fuerza al país.

Gráfica 6. Consumo energía eléctrica 2014 - 2015



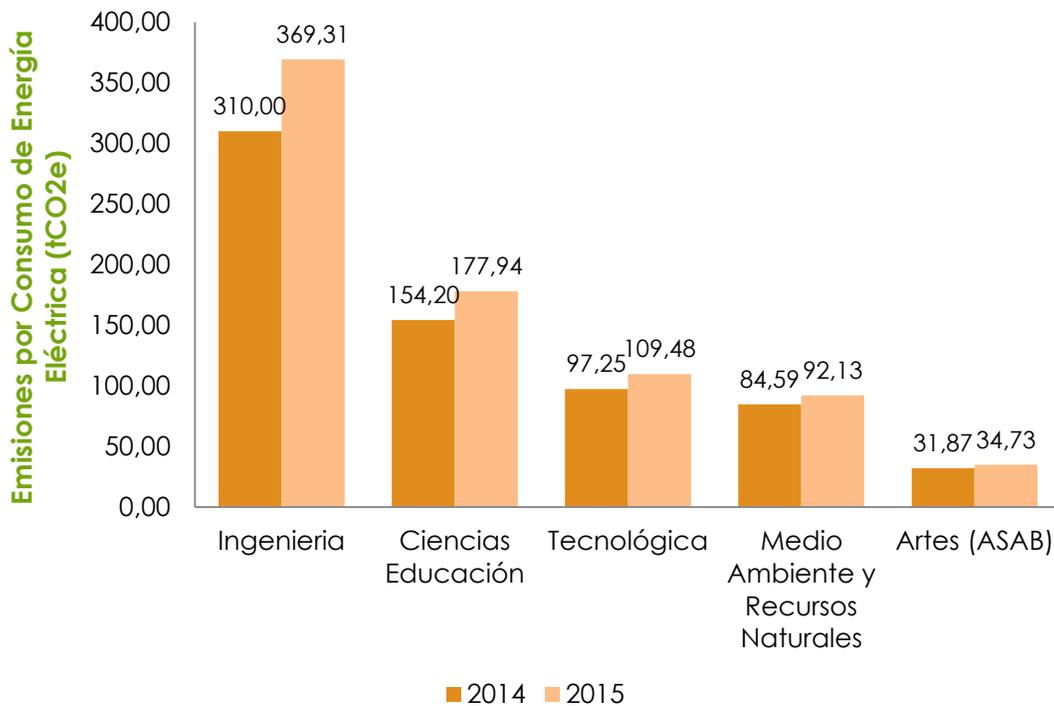
En la UNIVERSIDAD DISTRITAL, el consumo de energía eléctrica tuvo un **aumento del 4,06%**, pasando de consumir 3,9 GWh en 2014 a 4,1 GWh en 2015. Como consecuencia del incremento del factor de emisión antes descrito, las emisiones **augmentaron en un 12,29%**:

Gráfica 7. Emisiones alcance 2 2014 - 2015



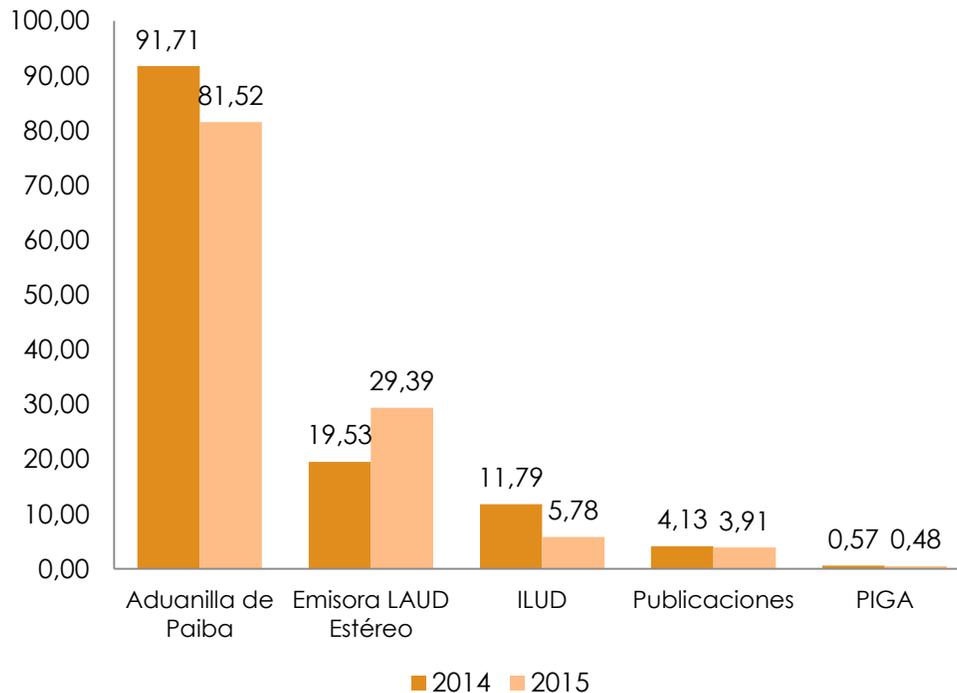
De las 5 facultades de la Universidad, la facultad de **Ingeniería (Facultad y Oficinas Administrativos)** es aquella que más emisiones de GEI por consumo de energía eléctrica genera con un incremento del **19,14%** con respecto a 2014; seguida en orden descendente por **Ciencias de la Educación (15,39%)**, **Tecnológica (12,58%)**, **Medio Ambiente y Recursos Naturales (8,92%)**.

Gráfica 8. Emisiones por Consumo de Energía Eléctrica en Facultades



Las 5 dependencias descentralizadas de la UNIVERSIDAD DISTRITAL tuvieron un comportamiento diferente, (excepto la emisora) registraron una disminución en las emisiones generadas.

Gráfica 9. Emisiones por Consumo de Energía Eléctrica en Dependencias



La UD Estéreo, aumento sus emisiones en un 50,48%, mientras que disminuyeron en la Aduanilla de Paiba (-11,2%), Publicaciones (-5,3%) y PIGA (-15,8%). Finalmente, el ILUD registro una disminución estimada en sus emisiones del 50,9%, la cual está relacionada con las dinámicas del Instituto en cuanto a planta física y la falta de información en el último trimestre de 2015.

5.4.3 INDICADORES DE EMISIONES GEI POR CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Teniendo en cuenta las emisiones por cada sede, la cantidad de personas y área por facultad/dependencia se calcularon en términos de energía eléctrica los siguientes indicadores para una comparación más precisa:

- 🔍 kgCO₂ por persona para 2014 y 2015
- 🔍 kgCO₂ por metro cuadrado para 2014 y 2015

Tabla 8. Indicadores de emisiones GEI por consumo de energía eléctrica (2014-2015)

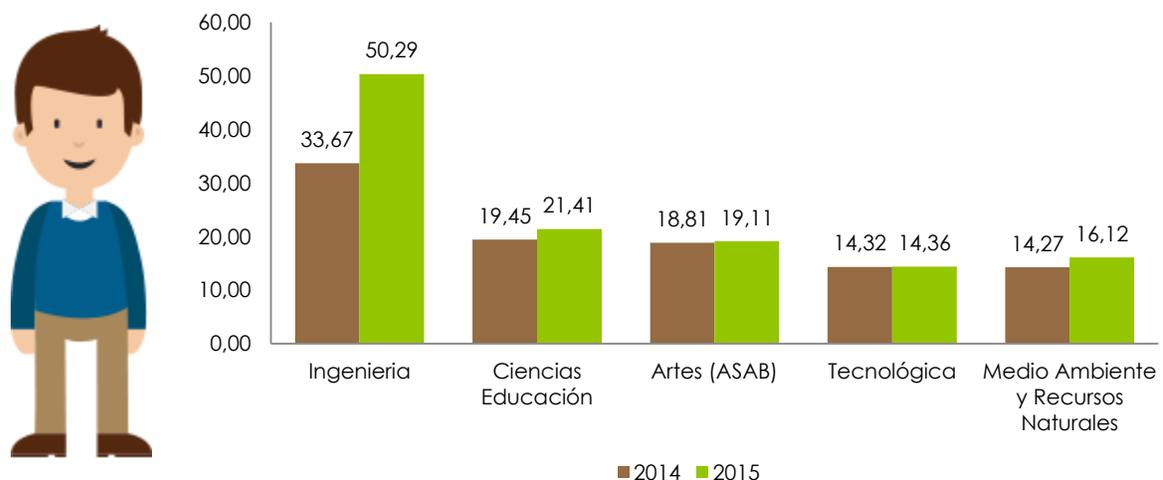
Sede	Personal			kgCO2/persona		
	2014	2015	% Variación	2014	2015	% Variación
Tecnológica	6.793	7.624	12,2	14,32	14,36	0,3
Artes (ASAB)	1.694	1.818	7,3	18,81	19,11	1,6
Ingeniería	9.206	7.343	-20,2	33,67	50,29	49,4
Medio Ambiente y Recursos Naturales	5.929	5.716	-3,6	14,27	16,12	13,0
Ciencias Educación	7.929	8.312	4,8	19,45	21,41	10,1
Aduanilla de Paiba	106	90	-15,1	865,18	905,79	4,7
Emisora LAUD Estéreo	18	19	5,6	1084,99	1546,76	42,6
ILUD	19.918	19.918	0,0	0,59	0,29	-51,0
PIGA	9	9	0,0	63,44	53,39	-15,9
Publicaciones	18	19	5,6	229,37	205,74	-10,3
General UNIVERSIDAD DISTRITAL	51.620	50.868	-1,5	15,61	17,78	14,0

De esta forma se logró definir que el aumento en la UNIVERSIDAD DISTRITAL en kgCO2 por persona del 2014 al 2015 fue del 14%, aumento que se debe al incremento del consumo, conjunto al aumento del factor de emisión en los últimos 4 meses de 2015.

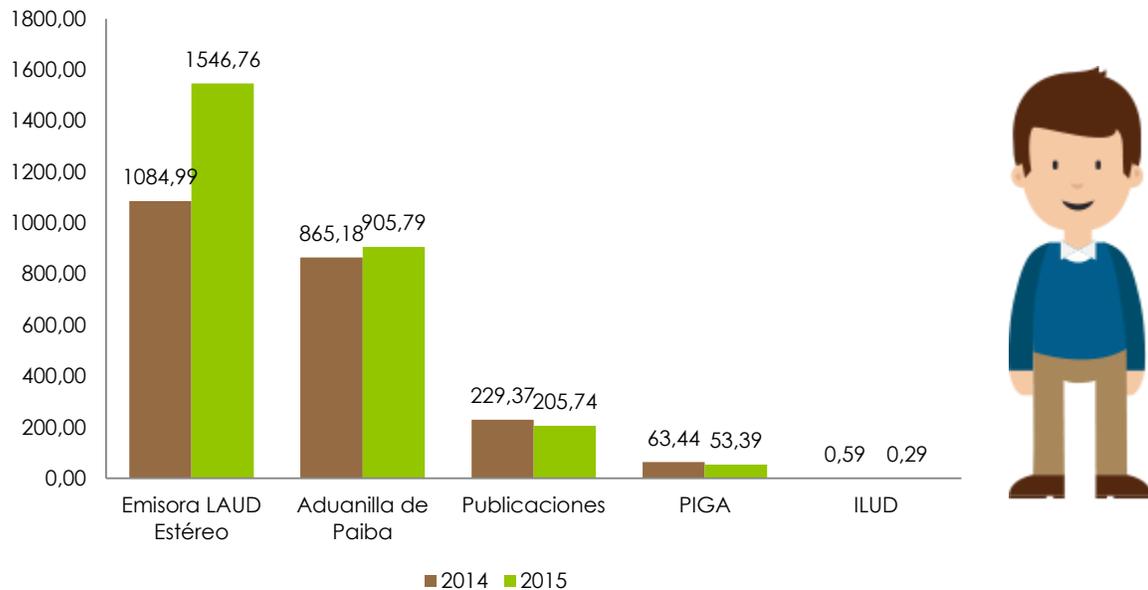
La dependencia que logró una mayor reducción (17,2%) sus kilogramos de dióxido de carbono por persona fue **el PIGA**. Al contrario aumento sus kgCO2e por persona (49,4%) **la Sede de Ingeniería y Administrativos** debido a la disminución en las personas de la comunidad (Administrativos y estudiantes) frente al aumento del consumo. El ILUD reporta un 54% de disminución pero la información entregada de consumos es deficiente, por lo que se recomienda un mayor control.

Los valores más altos (2014-2015) corresponden a las 4 dependencias descentralizadas con menor cantidad de personal: Emisora La UD, la Aduanilla Publicaciones y el PIGA.

Gráfica 10. Indicador de kgCO2/ persona Facultades



Gráfica 11. Indicador de kgCO₂/ persona Dependencias

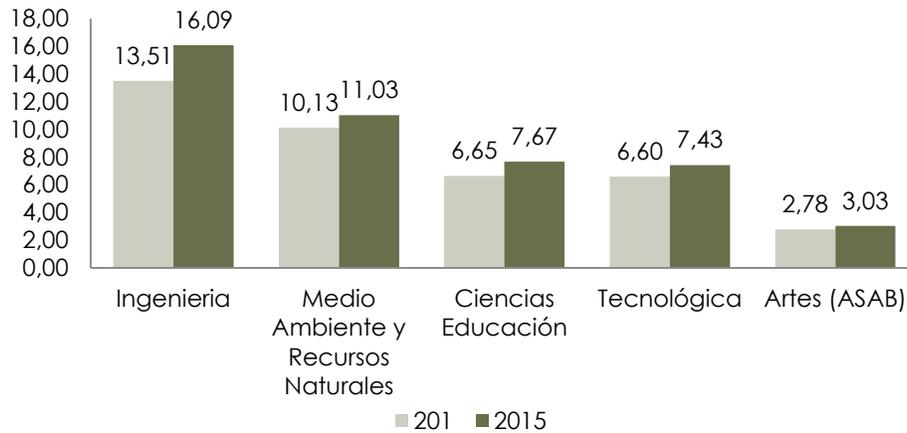


Lo que respecta a los kgCO₂ por metro cuadrado en la UNIVERSIDAD DISTRITAL, el aumento fue del 12,3%, generado por el aumento en el consumo de energía nombrado con anterioridad. La sede que logró mayor eficiencia en el área respecto a sus emisiones fue el **PIGA** (-15,9%) y la que reportó mayor cantidad de kg de CO₂ por m² fue **LA UD Estéreo** con un promedio de 175,55 kgCO₂/m² y un aumento del 50,5%. El ILUD reporta un 54% de disminución pero la información entregada de consumos es deficiente, por lo que se recomienda un mayor control.

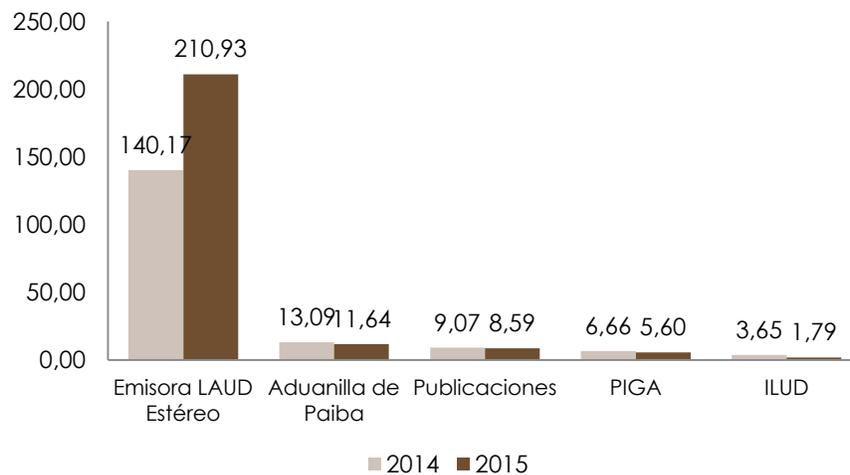
Tabla 9. Indicadores de emisiones GEI por consumo de energía eléctrica (2014-2015)

Sede	Áreas	kgCO ₂ /m ²		
		2014	2015	% Variación
Tecnológica	14.744,95	6,60	7,43	12,6
Artes (ASAB)	11.473,22	2,78	3,03	9,0
Ingeniería	22.949,98	13,51	16,09	19,1
Medio Ambiente y Recursos Naturales	8.348,90	10,13	11,03	8,9
Ciencias Educación	2.3198,82	6,65	7,67	15,4
Aduanilla de Paiba	7.006,00	13,09	11,64	-11,1
Emisora LAUD Estéreo	139,33	140,17	210,93	50,5
ILUD	3.228,83	3,65	1,79	-51,0
PIGA	85,76	6,66	5,60	-15,9
Publicaciones	455,00	9,07	8,59	-5,3
General UNIVERSIDAD DISTRITAL	9.1631	8,79	9,87	12,3

Gráfica 12. Indicador de kgCO₂/ m² Facultades



Gráfica 13. Indicador de kgCO₂/ m² Dependencias



Entendiendo que las emisiones GEI por consumo de energía eléctrica, son indirectas, es decir no pueden ser controladas por la UNIVERSIDAD DISTRITAL, en el **análisis específico**, se detallarán los consumos de energía eléctrica por sede para determinar qué **acciones de mejora** se pueden implementar.



5.4 ANÁLISIS ESPECÍFICO

5.4.1 FACULTAD DE INGENIERIA Y SEDE ADMINISTRATIVA

La facultad en donde se centralizan la mayoría de actividades de la Universidad, reuniendo la mayoría de personal administrativo y la tercera en cantidad de estudiantes, es la responsable de la mayoría de emisiones de GEI.

Para el Alcance 1 se contempla la flota de vehículos (8) y los equipos de aire acondicionado (23). La Huella de Carbono de la Facultad es de **351,23 tCO₂e** en 2014 y **402,66 tCO₂e** en 2015.

Tabla 10. INVENTARIO GEI- FACULTAD INGENIERIA

Alcance	Origen de la emisión	2014	2015	% Variación 2014-2015
		tonCO ₂ e	tonCO ₂ e	
1. Emisiones Directas de GEI	Emisiones por consumo de combustibles fósiles en fuentes fijas	0,00	0,00	0,00
	Emisiones por consumo de combustibles fósiles para vehículos	38,83	31,13	-19,82
	Emisiones por consumo de gases refrigerantes	2,40	2,21	-7,85
	Total Alcance 1	41,23	33,35	-19,12
2. Emisiones Indirectas de GEI	Emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica	310,00	369,31	19,13
	Total Alcance 2	310,00	369,31	19,13
Total Emisiones Universidad Distrital		351,23	402,66	14,64

Se encuentra entonces que la Facultad de Ingeniería tiene el porcentaje de participación más alto de la UNIVERSIDAD DISTRITAL (40,09% en 2014 y 41,45% en 2015). La disminución registrada en el alcance 1 se debe a la salida de la flota de un vehículo del área administrativo y al cambio en los factores de emisión de los gases refrigerantes.

Teniendo en cuenta la cantidad de emisiones generadas por la facultad en 2014-2015 y la cantidad de personas asociadas a la sede podemos encontrar el indicador de kgCO₂/ persona:

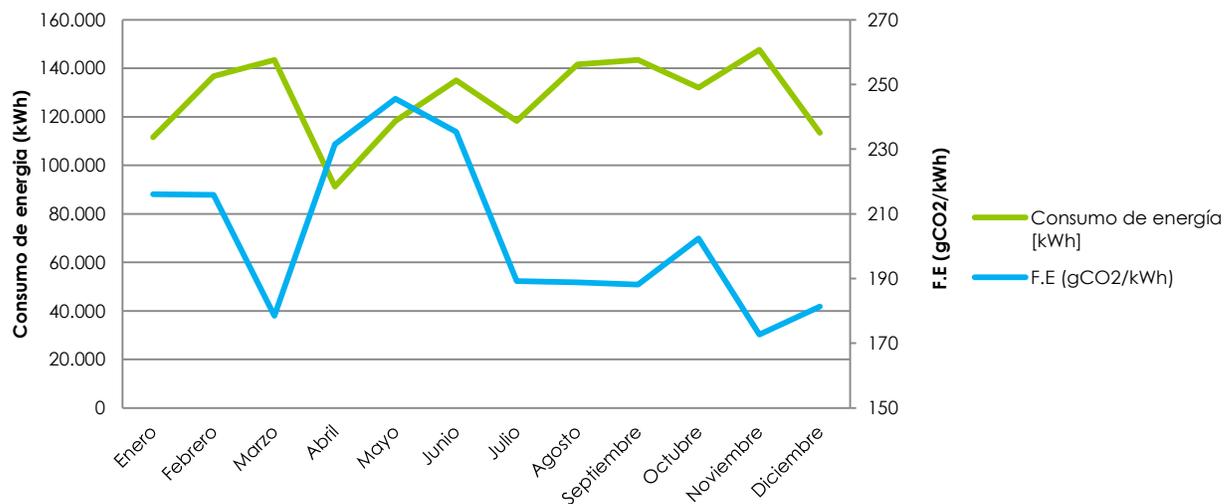
Personal			kgCO ₂ /persona		
2014	2015	% Variación	2014	2015	% Variación
9.206	7.343	-20,2	38,15	54,84	43,7



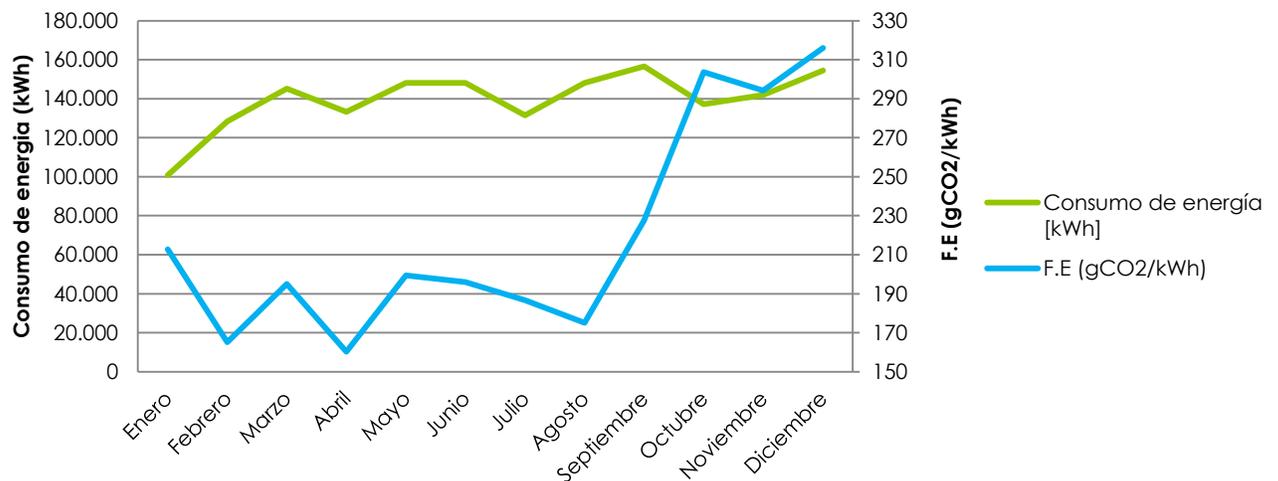
Un miembro de la comunidad educativo de la Facultad de Ingeniería y Oficinas Administrativas generó 54,86 kg de CO₂e en 2015.

Respecto al consumo energético se tienen los siguientes valores anuales, en donde los picos de mayor consumo están en los meses de febrero, junio, agosto y diciembre; que coinciden con el inicio y final de los semestres académicos. El consumo en 2014 fue de 1.532.400 kWh y de 1.673.867 kWh en 2015. El consumo aumentó un 9,23% y se generaron 59,31 tCO₂e más que en el 2014.

Gráfica 14. Consumo de Energía Vs. Factor de emisión 2014



Gráfica 15. Consumo de Energía Vs. Factor de emisión 2015



Cada metro cuadrado de la Facultad de Ingeniería en 2014 generó 15,30 kgCO₂e y 17,45 kgCO₂e en 2015.
Área: 2.2949,98 m²



Es importante mantener las campañas de reducción y buenas prácticas ambientales encaminadas a la reducción de consumo de energía eléctrica dentro de la facultad y la sede administrativa, ya que al tratarse de la sede de mayor concentración de personal, traerán un impacto mayor en los indicadores ambientales.

Se recomienda un mayor control en el consumo de combustibles fósiles en los vehículos, ya que son responsables del 58,48% de las emisiones del alcance 1 de la Universidad.



5.4.2 FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Las sedes ubicadas en la Macarena (A y B) y la sede de posgrados de la calle 64, aporta en promedio el 18,98% de las Emisiones totales GEI de la UNIVERSIDAD DISTRITAL con un valor de **163,41 tCO₂e** en 2014 y **187,58 tCO₂e** en 2015.

Tabla 11. INVENTARIO GEI FACULTAD CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Alcance	Origen de la emisión	2014	2015	% Variación 2014-2015
		tonCO ₂ e	tonCO ₂ e	
1. Emisiones Directas de GEI	Emisiones por consumo de combustibles fósiles en fuentes fijas	0,00	0,00	0,00
	Emisiones por consumo de combustibles fósiles para vehículos	5,49	5,57	1,50
	Emisiones por consumo de gases refrigerantes	3,72	4,06	9,29
	Total Alcance 1	9,21	9,64	4,64
2. Emisiones Indirectas de GEI	Emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica	154,20	177,94	15,40
	Total Alcance 2	154,20	177,94	15,40
Total Emisiones Ciencias Educación		163,41	187,58	14,79

Se presentó un aumento en todos los ítems del inventario, reflejándose en el aumento de un 14,79% de las emisiones. La Macarena A es la responsable del 59,7% de las emisiones en esta facultad, Macarena B del 27,9% y Calle 64 del 12,28%.

Teniendo en cuenta la cantidad de emisiones generadas por la facultad en 2014-2015 y la cantidad de personas asociadas a la sede podemos encontrar el indicador de kgCO₂/ persona:

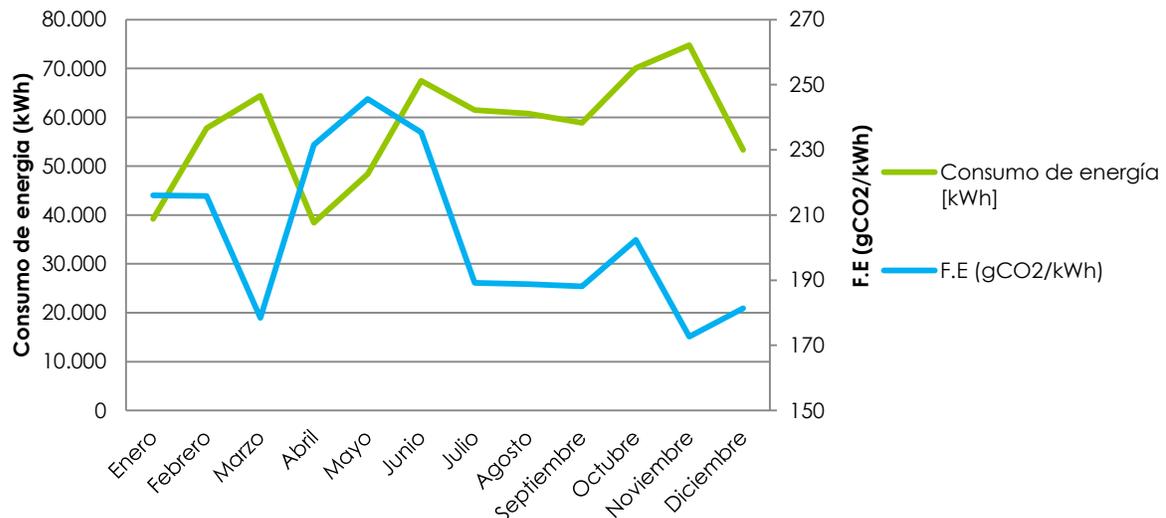
Personal			kgCO ₂ /persona		
2014	2015	% Variación	2014	2015	% Variación
7.929	8.312	4,8	20,61	22,57	9,5



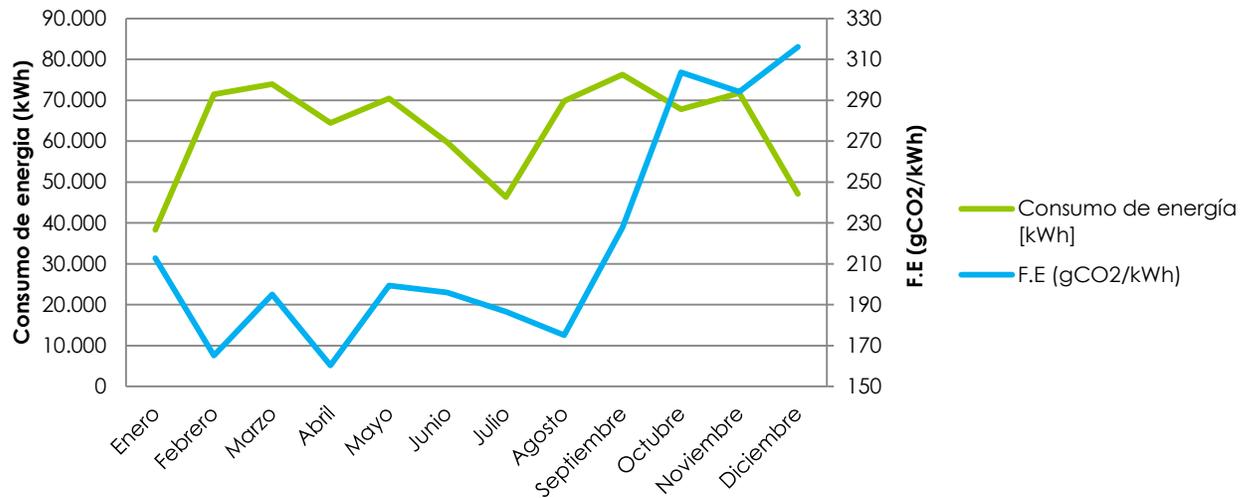
Cada persona que pertenece a la comunidad educativa de la facultad de Ciencias de la Educación, en promedio entre 2014 y 2015 generó 21,59 kgCO₂e.

Respecto al consumo energético se tienen los siguientes valores anuales, de los cuales se determinan que los picos de consumo fueron los meses de octubre y noviembre en 2014, mientras que en 2015 fue en septiembre y marzo. El consumo en 2014 fue de 763.140 kWh y en 2015 de 814.552 kWh, siendo un aumento en 6,73%.

Gráfica 16. Consumo de energía vs. Factor de Emisión 2014



Gráfica 17. Consumo de energía vs. Factor de Emisión 2015



Los meses de mayor emisión de GEI fueron de Septiembre a Noviembre de 2015, con un total de 59,06 tCO₂e; los más intensos del fenómeno del niño y que representaron el 19,02% de las emisiones en la facultad. Se resalta que a pesar del incremento en el consumo en general de la facultad, la sede Macarena B presento una disminución en su consumo del 13,22% (un ahorro de 28.080 kWh) y la sede de posgrados del 9.16% (8.436 kWh). A pesar de estas reducciones el kgCO₂ por metro cuadrado aumento:

**Un metro cuadrado de la Facultad de Ciencias de la Educación en 2014 generó 7,04 kgCO₂e y 8,09kgCO₂e en 2015.
Área: 2.3198,82 m²**



Es importante reconocer el ahorro energético por parte de la comunidad en las sedes Macarena B y Posgrados y si es posible premiar acciones de reducción de consumo de energía eléctrica.

Se debe aprovechar las zonas verdes de la Facultad para promover un mayor nivel de conciencia ambiental y reducir las emisiones.



5.4.3 FACULTAD TECNOLÓGICA

La Facultad ubicada en Ciudad Bolívar aporta en promedio el 11,75% de las Emisiones totales de GEI de la UNIVERSIDAD DISTRITAL con un valor de 101,21 tCO₂e en 2014 y de 116,01 tCO₂e en 2015, como resultado de las emisiones por el consumo de energía eléctrica y los vehículos con los que cuenta la facultad.

Tabla 12. INVENTARIO GEI FACULTAD TECNOLÓGICA

Alcance	Origen de la emisión	2014	2015	% Variación 2014-2015
		tonCO ₂ e	tonCO ₂ e	
1. Emisiones Directas de GEI	Emisiones por consumo de combustibles fósiles en fuentes fijas	0,04	0,05	25,00
	Emisiones por consumo de combustibles fósiles para vehículos	3,83	6,39	67,01
	Emisiones por consumo de gases refrigerantes	0,09	0,08	-8,46
Total Alcance 1		3,96	6,52	64,90
2. Emisiones Indirectas de GEI	Emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica	97,25	109,48	12,58
	Total Alcance 2	97,25	109,48	12,58
Total Emisiones Universidad Distrital		101,21	116,01	14,63

Hay un aumento en todas las emisiones de esta sede (14,63%), reflejo del aumento de la población de esta facultad; pasando 6.793 a 7.624 persona entre estudiantes y docentes. La única disminución corresponde a los gases refrigerantes, en donde el cambio los factores de emisión del IPCC reducen los GEI en este ítem.

Teniendo en cuenta la cantidad de emisiones generadas por la facultad en 2014-2015 y la cantidad de personas asociadas a la sede podemos encontrar el indicador de kgCO₂/ persona:

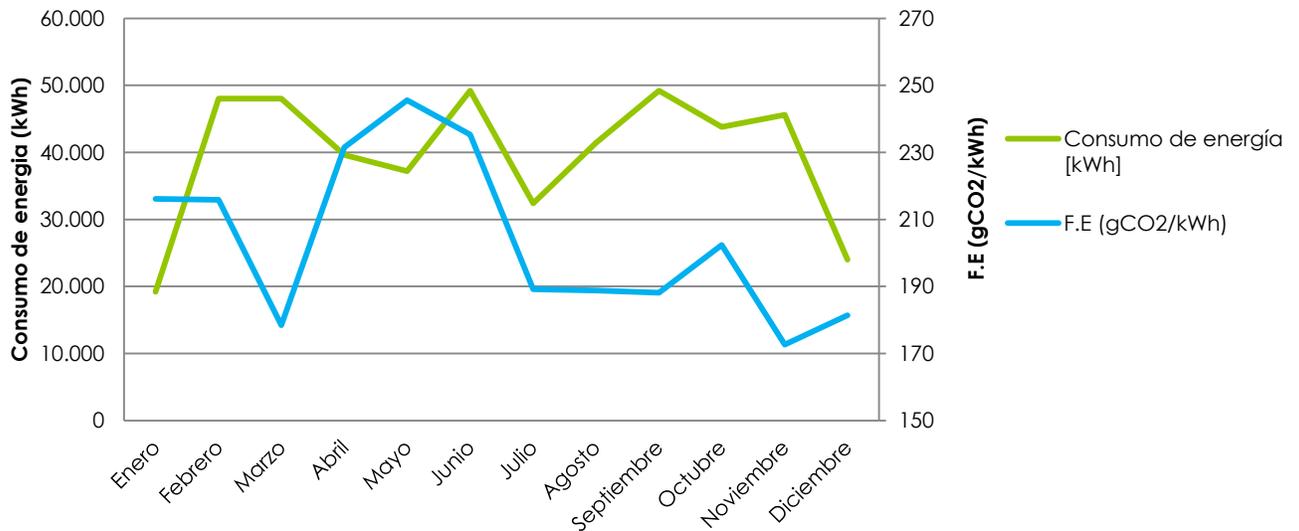
Personal			kgCO ₂ /persona		
2014	2015	% Variación	2014	2015	% Variación
6.793	7.624	12,2	14,90	15,22	2,1



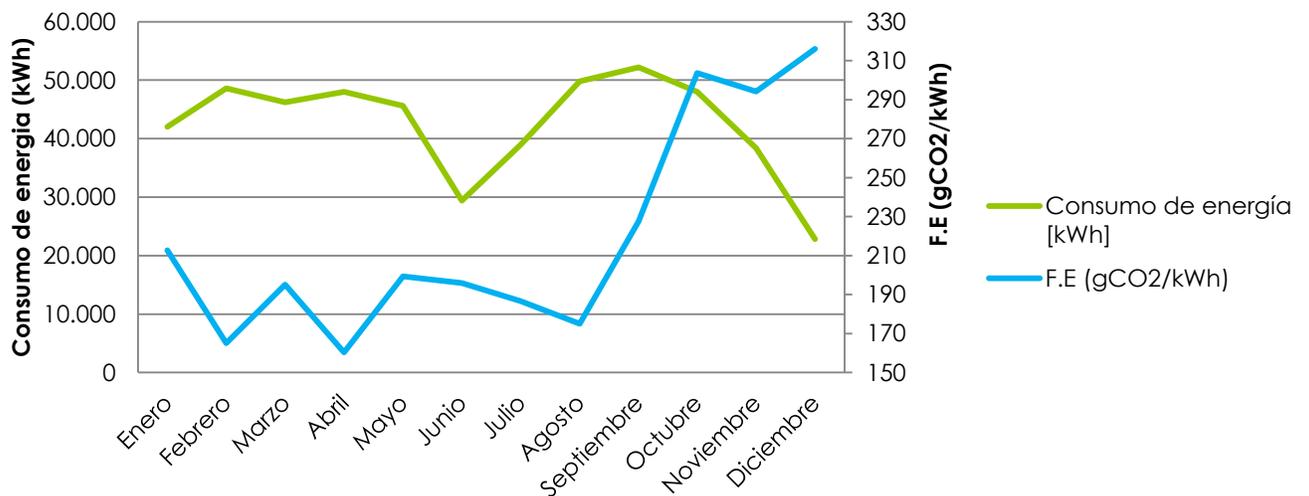
Cada persona que pertenece a la comunidad educativa de la facultad de Tecnológica, en promedio entre 2014 y 2015 generó 15,06 kgCO₂e.

Respecto al consumo energético los picos de consumo fueron el mes de septiembre tanto en 2014 como 2015. El mes con menor consumo fue enero de 2014 y Diciembre de 2015. En 2014 la sede consumio 477.600 kWh en 2014 y al año siguiente un total de 510.000 kWh.

Gráfica 18. Consumo de Energía Vs. Factor de emisión 2014



Gráfica 19. Consumo de Energía Vs. Factor de emisión 2014



Los meses de mayor emisión de GEI fueron de Septiembre a Noviembre de 2015, con un total de 37.76 tCO₂e.

En total cada metro cuadrado de la Facultad Tecnológica en 2014 generó 6,86 kgCO₂e y 7,87 kgCO₂e en 2015. Área: 14.744,95 m²



5.4.4 FACULTAD DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

La FAMARENA aporta el 10,51% de las Emisiones totales GEI de la UNIVERSIDAD DISTRITAL con un valor de 93,43 tCO₂e en 2014 y 100,62 en 2015. En esta facultad se incluyen la sede de la Circunvalar y Calle 34 (Administración Deportiva).

TABLA 13. INVENTARIO GEI FACULTAD MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Alcance	Origen de la emisión	2014	2015	% Variación 2014-2015
		tonCO ₂ e	tonCO ₂ e	
1. Emisiones Directas de GEI	Emisiones por consumo de combustibles fósiles en fuentes fijas	0,00	0,00	0,00
	Emisiones por consumo de combustibles fósiles para vehículos	5,19	5,00	-3,65
	Emisiones por consumo de gases refrigerantes	3,66	3,49	-4,82
	Total Alcance 1	8,85	8,49	-4,13
2. Emisiones Indirectas de GEI	Emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica	84,59	92,13	8,92
	Total Alcance 2	84,59	92,13	8,92
Total Emisiones FAMARENA		93,44	100,62	7,68

Se presentó una disminución en todos los ítems del alcance 1 (4,13%), pero que no se reflejara ya que el aumento de las emisiones por consumo eléctrico son muy grandes. La sede de Administración Deportiva es la responsable de tan solo el 0,54% de las emisiones de la Universidad.

La Facultad de Medio Ambiente vio reducida su población en 213 personas, sin embargo el consumo de energía eléctrica se incrementó 1,28%, siendo la segunda facultad con menor aumento de consumo. Teniendo en cuenta la cantidad de emisiones generadas por la facultad en 2014-2015 y la cantidad de personas asociadas a la sede podemos encontrar el indicador de kgCO₂/ persona:

Personal			kgCO ₂ /persona		
2014	2015	% Variación	2014	2015	% Variación
5929	5716	-3,6	15,76	17,60	11,7



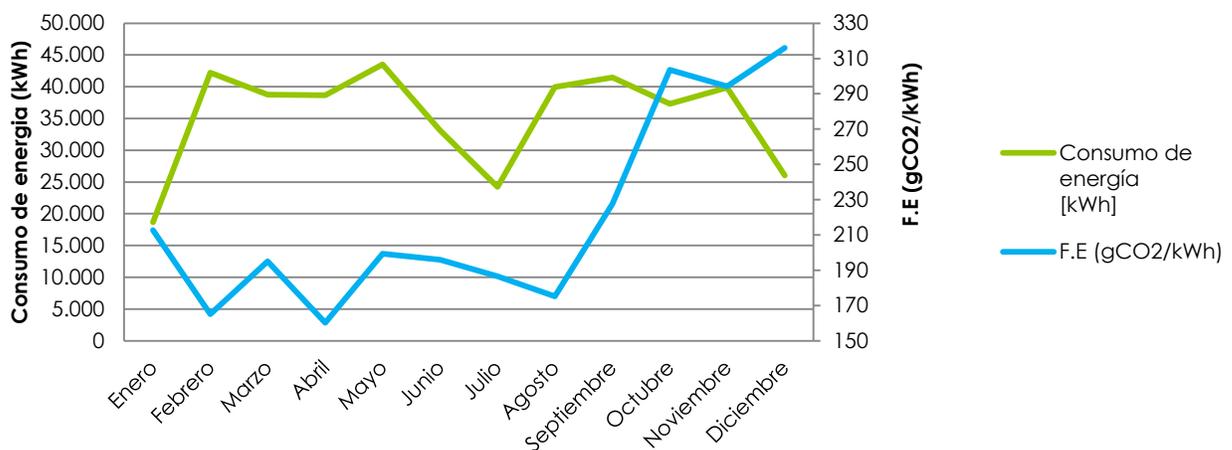
Cada persona en la FAMARENA, en promedio entre 2014 y 2015 generó 15,68 kgCO₂e.

Respecto al consumo energético anual en 2014 se reportó 41.8506 kWh y 42.3866 en 2015, los picos de consumo fueron los meses de febrero y marzo en 2014, mayo y febrero en 2015. El mes con menor consumo en ambos años fueron enero y diciembre:

Gráfica 20-Consumo de Energía Vs. Factor de emisión 2014



Gráfica 21-Consumo de Energía Vs. Factor de emisión 2015



A pesar de ser la Facultad ambiental de la Universidad, no hubo una disminución en el consumo de energía eléctrica en la sede principal. Caso contrario de la sede de Administración deportiva que reporto una disminución en su consumo del 6,81% (1.934 kWh) en 2015. A partir de la suma de las emisiones de las dos sedes, tenemos el siguiente indicador:

**Por consumo eléctrico cada metro cuadrado de la Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales en 2014 generó 11,19 kgCO₂e y 12,05 kgCO₂e en 2015.
Área: 8.348,9 m²**



En la FAMARENA se registró un aumento en el consumo de energía eléctrica y de las emisiones de GEI. Al ser la facultad ambiental su compromiso es mayor, por lo que se debe intensificar los programas de educación ambiental y que desde ahí se generen iniciativas que involucren a toda la universidad.



5.4.5 FACULTAD DE ARTES

La facultad de Artes aporta el 4,19% de las Emisiones totales de GEI de la UNIVERSIDAD DISTRITAL, siendo la facultad que menos dióxido de carbono aporta al inventario. Las sedes de la ASAB, la Academia Luis Calvo y los Sótanos (Avenida Jimenez); con un valor de 36,89 tCO₂e en 2014 y **40,57 tCO₂e** en 2015, como efecto del aumento en el consumo de energía eléctrica y el uso del bus de la Facultad.

Tabla 14. INVENTARIO GEI FACULTAD DE ARTES

Alcance	Origen de la emisión	2014	2015	% Variación 2014-2015
		tonCO ₂ e	tonCO ₂ e	
1. Emisiones Directas de GEI	Emisiones por consumo de combustibles fósiles en fuentes fijas	0,00	0,00	0,00
	Emisiones por consumo de combustibles fósiles para vehículos	2,52	3,53	40,43
	Emisiones por consumo de gases refrigerantes	2,51	2,31	-7,85
	Total Alcance 1	5,02	5,84	16,34
2. Emisiones Indirectas de GEI	Emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica	31,87	34,73	9,00
	Total Alcance 2	31,87	34,73	9,00
	Total Emisiones ASAB	36,89	40,57	11,50%

Teniendo en cuenta la cantidad de emisiones generadas por la facultad y la cantidad de personal relacionado con la facultad (que disminuyo en 2015 un 7,3%), podemos encontrar el indicador de kgCO₂/persona:

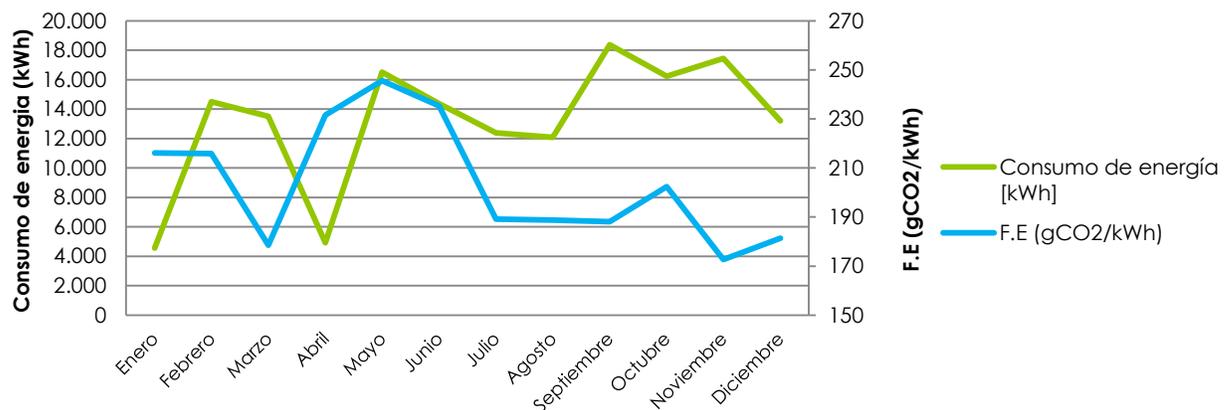
Personal			kgCO ₂ /persona		
2014	2015	% Variación	2014	2015	% Variación
1694	1818	7,3	21,78	22,32	2,5



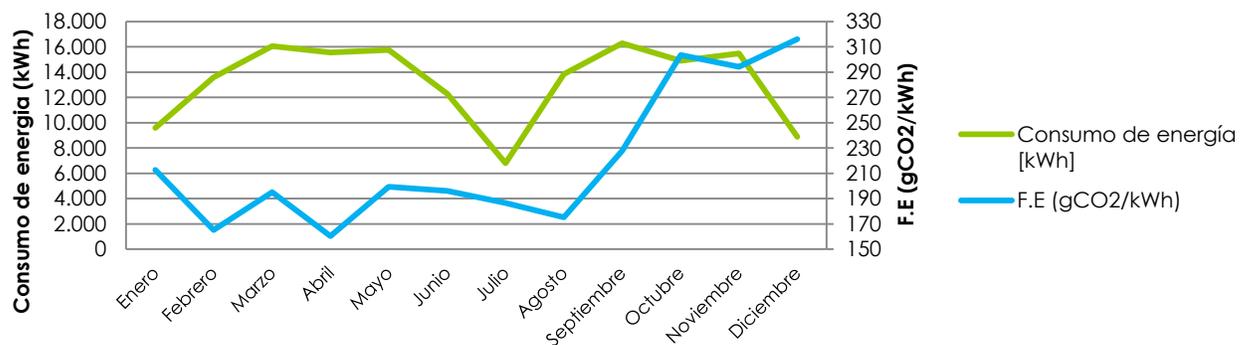
En promedio, el personal de la ASAB está generando aproximadamente 22,05 kg de CO₂e por año.

Respecto al consumo energético se tienen un consumo promedio mensual de 13.208 kWh, siendo los picos de consumo los meses de septiembre. Enero y Julio registran disminuciones habituales al ser los periodos vacacionales.

Gráfica 22. Consumo de Energía Vs. Factor de emisión 2014



Gráfica 23. Consumo de Energía Vs. Factor de emisión 2015



De las 3 sedes registradas, el consumo en la Academia Luis A. Calvo disminuyó en 1.033 kWh lo que representó 50 kgCO₂e menos. Los sótanos de la Facultad reportaron una disminución de 459 kWh con respecto a 2015 (80 kgCO₂e). El consumo en la sede principal de la ASAB aumentó un 1,64%, lo que se ve reflejado en ser la sede con el menor crecimiento en el consumo de energía eléctrica y emisiones de GEI. La suma de todas las emisiones de la facultad sobre el área nos dice que:

**Por cada metro cuadrado de la Facultad de Artes en 2014 generó 3,22 kgCO₂e y 3,54 kgCO₂e en 2015.
Área: 11.473,22 m²**



5.4.6 DEPENDENCIAS

Las 5 dependencias descentralizadas de la Universidad Distrital tuvieron una disminución en sus emisiones de GEI generadas por el consumo energético, excepto en la emisora. La Aduanilla de Paiba, La UD Estéreo, el ILUD, Publicaciones y las Oficinas del PIGA representan en promedio 13,8% de las emisiones de CO₂e; presentándose a continuación su huella de carbono:



Las emisiones por consumo de combustibles fósiles son de **2,23 tCO₂e** en 2014 y de **3,03 tCO₂e** en 2015. Estas corresponden al consumo de gas natural en la sede de Publicaciones (Fuente fija) y a la camioneta OBI659 de la emisora.



En cuanto el consumo eléctrico, se presentaron una disminución del consumo en las dependencias, pasando de 623777 kWh a 553919 kWh (un ahorro del 11.20%), lo que se vio reflejado en la disminución de las emisiones de dióxido de carbono (6.65 tCO₂e menos con respecto a 2014). En la tabla 15 se aprecia el comportamiento del consumo y las emisiones en cada sede.

Tabla 15. Alcance 2 Dependencia Universidad Distrital

Dependencia	2014		2015		% Variación	
	Consumo kWh	tonCO ₂ e	Consumo kWh	tonCO ₂ e	Consumo kWh	tonCO ₂ e
Aduanilla de Paiba	451.058	91,71	374.622	81,52	-16,95	-11,11
Emisora LAUD Estéreo	93.399	19,53	133.188	29,39	42,60	50,48
ILUD	56.629	11,79	26.393	5,78	-53,39	-50,97
PIGA	2.767	0,57	2.273	0,48	-17,85	-15,85
Publicaciones	19.924	4,13	17.443	3,91	-12,45	-5,32

Se debe tener en cuenta que la información del ILUD no estaba completa, trabajándose sobre promedios. El control del consumo se dificulta por las condiciones especiales del Instituto en cuanto a planta física, cuya rotación es constante y hace que la facturación de energía eléctrica no se pueda llevar ordenadamente.

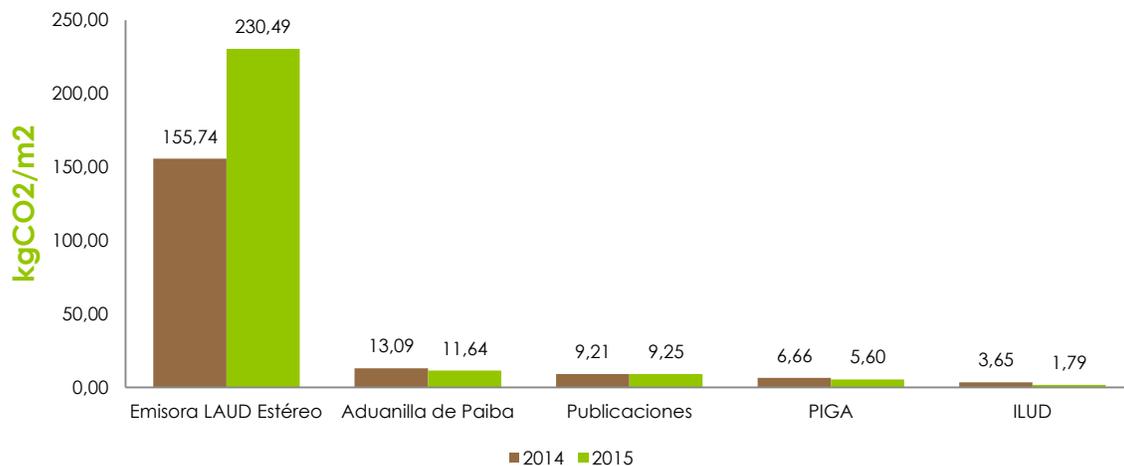
La Aduanilla (98), la Emisora (19), Publicaciones (19) y el PIGA (9) son las dependencias con menor cantidad de personas de la Universidad y como consecuencia, el indicador de kgCO₂ por persona en estas sedes son los más altos. En el caso de la Aduanilla solo se tiene en cuenta el personal que trabaja en la sede y no los usuarios de la biblioteca.

En cuanto al ILUD, es el que reporta la mayor cantidad de personal involucrado (19918), siendo la sede en la que este indicador es el más bajo.

Tabla 16. Indicador kgCO2e por persona

Sede	Personal			kgCO2/persona		
	2014	2015	% Variación	2014	2015	% Variación
Aduanilla de Paiba	106	90	-15,1	865,18	905,79	4,7
Emisora LAUD Estéreo	18	19	5,6	1.205,55	1.690,25	40,2
ILUD	19.918	19.918	0,0	0,59	0,29	-51,0
PIGA	9	9	0,0	63,44	53,39	-15,9
Publicaciones	18	19	5,6	232,71	221,53	-4,8

En cuanto al indicador de kgCO2/m², los resultados de la Aduanilla, el ILUD, PIGA y Publicaciones están dentro del promedio de la Universidad. Sin embargo el de la Emisora es el más alto de toda la Universidad, dado que su área solo representa el 0,15% de la Universidad, pero sus emisiones son de 26,91tCO2e promedio anual. El consumo de energía es alto por los equipos con los que cuenta para la operación de radiodifusión.

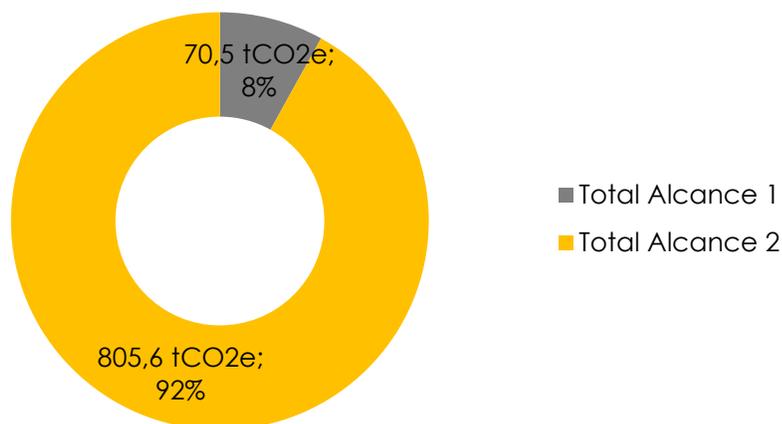


Un reconocimiento especial para el SGA-PIGA, que al ser el líder de los programas ambientales en la Universidad; reporta una disminución en el consumo de energía eléctrica y de su huella de carbono. Su compromiso se ve reflejado en una disminución del 15,85% de sus emisiones.

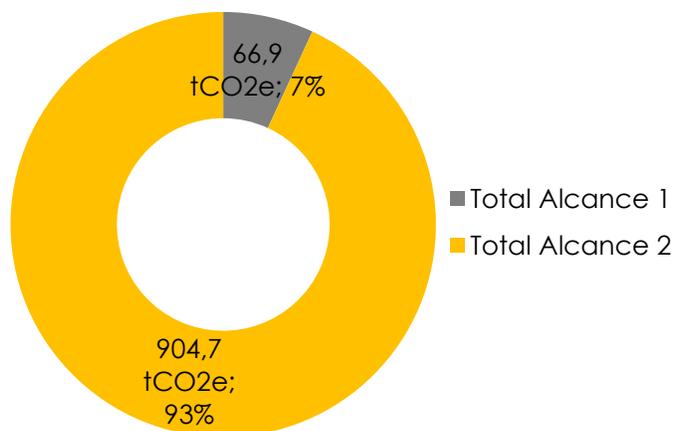
6. CONCLUSIONES

Las emisiones de la UNIVERSIDAD DISTRITAL para el año 2014 y 2015 cuantificaron las actividades de **5 facultades y 5 dependencias**. Del proceso de medición se concluyó que:

- La huella de carbono de la UNIVERSIDAD DISTRITAL para el año 2014 es de **876,13 tCO₂e**. De las cuales, el **8% - (70,5 tCO₂e)** corresponden a emisiones directas y controladas por la Universidad y el **92% - (805,6 tCO₂e)** corresponde a las emisiones indirectas y otras emisiones.



- La huella de carbono de la UNIVERSIDAD DISTRITAL para el año 2015 es de **971,54 tCO₂e**. De las cuales, el **7% - (66,86 tCO₂e)** corresponden a emisiones directas y controladas por la Universidad y el **93% - (904,68 tCO₂e)** corresponde a las emisiones indirectas y otras emisiones.



- Para compensar 100% la huella de carbono 2015, la UNIVERSIDAD DISTRITAL tendría que adquirir **972 certificados** de carbono del proyecto forestal.
- Se reporta un incremento del **10,89%** en las emisiones generadas por la UNIVERSIDAD DISTRITAL entre 2014 y 2015.

- 🔍 La Sede de la Calle 40, es donde se centralizan la mayoría de los consumos de recursos al contar con la facultad de Ingeniería y los administrativos, es en consecuencia la regional con mayor participación en el porcentaje total de Emisiones GEI de la UNIVERSIDAD DISTRITAL. Con un total de **351,23 tCO₂e en 2014** y **402,66 tCO₂e en 2015**, la regional de Bogotá contribuye con un 40,77% de las emisiones generadas por la UNIVERSIDAD DISTRITAL.
- 🔍 Las Facultades que le siguen en términos de mayores emisoras de GEI a Ingeniería en 2014, son Ciencias de la Educación con 163,41 tCO₂e, Tecnológica con 101,21 tCO₂e y la FAMARENA con 93,44 tCO₂e.
- 🔍 Las Facultades que le siguen en términos de mayores emisoras de GEI a Ingeniería en 2015, son Ciencias de la Educación con 187,58 tCO₂e, Tecnológica con 116,01 tCO₂e y la FAMARENA con 100,62 tCO₂e.
- 🔍 Las emisiones relacionadas al **ALCANCE 1** disminuyeron en un 5,16% respecto al año 2014, esto se debe a la salida de uno de los vehículos de la flota de la Universidad.
- 🔍 La Facultad de Ingeniería y Oficinas Administrativas (Sede Calle 40), fueron quienes acumularon la mayoría de las emisiones del **ALCANCE 1 (58,5% en 2014-49,8% en 2014)**, al contar con la mayoría de vehículos de la Institución.
- 🔍 Las emisiones asociadas al **ALCANCE 2** se incrementaron en un 12,29%. A pesar de haber registrado una disminución en el consumo de energía eléctrica en las sedes más pequeñas; el aumento del consumo fue del 4% pasando de 3,9 GWh a 4,1 GWh, las actuales condiciones climáticas afectaron los factores de emisión, incrementando el uso termoeléctricas y convirtiendo a la energía consumida en energía con mayor carga contaminante.
- 🔍 Los colaboradores de la sede que generaron la mayor cantidad de Kg de CO₂e a la atmósfera son los la emisora La UD Estéreo. Cada colaborador está generando en promedio 1.447,9 kgCO₂e anuales, seguidos por los de la Aduanilla de Paiba con 885,48 kgCO₂e, Publicaciones con 227,12 kgCO₂e, PIGA con 58,42 kgCO₂e e Ingeniería con 46,49 kgCO₂e.

- Los integrantes de la comunidad educativa que generaron menos cantidad de Kg de CO₂e a la atmósfera son los del ILUD con un promedio de 0,44 kgCO₂e anuales, seguidos por los de Tecnológica con 15,06 kgCO₂e, FAMARENA con 16,68 kgCO₂e, Ciencia de la Educación con 21,59 kgCO₂e y Artes con 22,05 kgCO₂e.
- Las sedes a las cuales se debe apuntar de manera urgente para la reducción de consumo de energía eléctrica son **Calle 40 (Ingeniería y Administrativos) y La Emisora**, seguidas en un nivel medio Tecnológica y Ciencias. Artes y Medio Ambiente, presentaron los menores aumentos por lo que es importante mantener las campañas y jornadas de educación ambiental.
- El ILUD, PIGA, Publicaciones y La Aduanilla de Paiba, presentaron disminuciones en su consumo de energía eléctrica, reflejándose en su Huella de Carbono.

7. RECOMENDACIONES

En línea con las políticas y programas ya establecidos dentro de la organización se proponen una serie de soluciones para seguir controlando y reduciendo el consumo de recursos y la disminución de las emisiones GEI:

- Contemplar el uso de energías renovables, aprovechando las áreas sobre las facultades y sedes se pueden usar paneles solares para generar energía fotovoltaica y así reducir el uso de combustible para la planta y el consumo de energía.
- Se propone llevar el control del uso de las plantas de energía y el consumo de combustibles.
- Revisar en las sedes que utilizan aires acondicionados los niveles de refrigerante y contratar a empresas especializadas que controlen las fugas y recirculen el gas, evitando las emisiones fugitivas de los gases R410a, R40a y HFC134 que cuentan con un alto potencial de calentamiento global. Se propone llevar formatos para el control de niveles, adquisición y uso de refrigerantes ya que la información actual es mínima.
- En los últimos periodos el gobierno ha incentivado la disminución en uso de energía eléctrica para no entrar en un racionamiento permanente. Es importante que dichas prácticas como apagar las luces al salir de las

oficinas, implementar sensores de movimiento (como se adelantó en la FAMARENA) y bombillos ahorradores se mantengan, en especial en la Sede Calle 40.

- ☺ Revisar el estado actual de las instalaciones y equipos de la emisora, ya que el incremento del consumo fue muy grande. Mantenimientos periódicos optimizan el funcionamiento de los equipos.
- ☺ La constante rotación de sedes del ILUD, puede ser la oportunidad para elegir instalaciones que aprovechen más la luz natural y cuenten con sistemas más eficientes de consumo de energía eléctrica.
- ☺ Contemplar el uso de tecnologías más limpias para los proyectos futuros de renovación de la planta física actual y de los proyectos en ejecución (Bosa El Porvenir).
- ☺ Integrar a los estudiantes de la Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales a los programas y proyectos adelantados por el PIGA. Como facultad ambiental tienen que tomar el liderazgo en las iniciativas de sensibilización y educación ambiental.
- ☺ Buscar la integración de todas las facultades y dependencias de la Universidad con los proyectos ambientales. Fortalecer la comunicación de los resultados, proyectos y programas; para que toda la Universidad dirijan sus esfuerzos a las metas ambientales propuestas.
- ☺ Seguir compensado y generando equilibrio en las acciones antrópicas y tecnológicas de UNIVERSIDAD DISTRITAL es significativo, para completar el ciclo del compromiso que mantiene la compañía con sus actividades, con sus colaboradores y con el planeta.
- ☺ **Si se requiere mayor profundidad en soluciones para reducir su huella de carbono, se ofrece un estudio de soluciones tecnológicas, como energía solar, sistemas de video conferencias, y otros, para disminuir las emisiones de GEI.**

8. GHG Protocol Reporting Inventario de emisiones de gases efecto invernadero (GEI) UNIVERSIDAD DISTRITAL 2015

GENERAL

¿Este inventario ha sido verificado o acreditado por un tercero?
<input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si
¿Algunas instalaciones, operaciones o Fuentes de emisión han sido excluidas del inventario? ¿Cuáles?
Si, fuentes de emisión fijas (Plantas de generación eléctrica)
Periodo de cobertura del inventario
de 01/01/2014 hasta 12/31/2015

LÍMITES ORGANIZACIONALES

¿Cuál enfoque escogió para la consolidación de emisiones? Si su empresa está reportando de acuerdo a más de un enfoque de consolidación, por favor llene y adjunte un informe adicional.		
Participación Accionaria <input type="checkbox"/>	Control Financiero <input type="checkbox"/>	Control Operacional <input checked="" type="checkbox"/>

LÍMITES OPERACIONALES

¿Se incluye el alcance 3 en este inventario?
Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
Si sí, cuáles actividades fueron incluidas en el inventario?

INFORMACIÓN DE EMISIONES

EMISIONES	TOTAL (tCO ₂ e)	CO ₂ (t)	CH ₄ (t)	N ₂ O (t)	HFCs (t)	PFCs (t)	SF ₆ (t)
Alcance 1	66,86	54,13	0,06	0,52	12,15		
Alcance 2	904,68	904,68					
Alcance 3							

AÑO BASE

Año base escogido							
2014							
Política determinada por la empresa para hacer los recálculos de las emisiones del año base							
Si							
Contexto para cualquier cambio significativo en las emisiones, que desencadene un recálculo de las emisiones del año base							
No							
Emisiones del año base							
EMISIONES	TOTAL (tCO ₂ e)	CO ₂ (t)	CH ₄ (t)	N ₂ O (t)	HFCs (t)	PFCs (t)	SF ₆ (t)
Alcance 1	70,5	57,44	0,06	0,61	12,38		
Alcance 2	805,63	805,63					
Alcance 3							

METODOLOGÍAS Y FACTORES DE EMISIÓN

Metodologías usadas para calcular o medir emisiones, diferente a las provistas por el GHG Protocol.

La información fue entregada por el SGA-PIGA de la UNIVERSIDAD DISTRITAL que venía realizando cálculos de la Huella de Carbono de la institución en los años 2014 y 2015. Factores de Emisión obtenidos de FECOC UPME, Emission Factors from Cross Sector Tools y GHG-Protocol transport tool para uso de combustibles fósiles, XM para energía eléctrica, PCCC Fourth Assessment Report- 2007 y 2014 para gases refrigerantes

INFORMACIÓN DE EMISIONES

Emisiones desagregadas por tipos de fuente	
Alcance 1: Emisiones directas de operaciones propias/controladas	
a. Emisiones directas provenientes de combustión fija	0,35 tCO ₂ e
b. Emisiones directas provenientes de combustión móvil	54,36 tCO ₂ e
c. Emisiones directas provenientes de proceso	--
d. Emisiones directas provenientes de fuga	12,15 tCO ₂ e
e. Emisiones directas provenientes de agricultura	--
Alcance 2: Emisiones indirectas provenientes del uso de electricidad adquirida, vapor, calefacción y refrigeración	
a. Emisiones indirectas provenientes de electricidad comprada/adquirida	904,68 tCO ₂ e
b. Emisiones indirectas provenientes de vapor comprado/adquirido	--
c. Emisiones indirectas provenientes de calefacción comprada/adquirida	--
d. Emisiones indirectas provenientes de refrigeración comprada/adquirida	--
Emisiones de GEI no cubiertas por el protocolo de Kyoto (e.g., CFCs, NO _x ,)	
12,15 tCO ₂ e	
Datos de las emisiones GHG para todos los años entre el año base y el año de reporte.	
Emisiones por consumo de combustibles fósiles para fuentes móviles y fijas (excepto Plantas eléctricas), emisiones por consumo de gas refrigerantes, emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica,.	
Indicadores de Desempeño	
Los indicadores se calculan sobre las emisiones generadas por el consumo de energía eléctrica, ya que son las emisiones correspondientes a las actividades principales de las instalaciones:	
<ul style="list-style-type: none"> • General Universidad Distrital 17,78 kgCO₂/persona • General Universidad Distrital 9,87 kgCO₂/m² 	
Para el total de las emisiones se tiene un indicador para la cantidad de personas	
<ul style="list-style-type: none"> • General Universidad Distrital 19,10 kgCO₂e/persona • General Universidad Distrital 10,60 kgCO₂e/m² 	



Gracias.
Informe elaborado por:
Daniel Vargas Urrego
Ingeniero Ambiental
I+I+D, ECOLOGIC S.A.S.
CO₂CERO®