

PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DE ENERGÍA



**UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
VILLAVICENCIO**

CONTENIDO

Introducción	3
1. Objetivos	3
1.1 Objetivo general	3
1.2 Objetivos específicos	3
2. Alcance	3
3. Referencias normativas	3
4. Definiciones	6
5. Diagnóstico	7
5.1 Redes de distribución y subestaciones.	7
5.2 Reglamentación	8
5.3 Evidencia de consumo en los últimos tres años de las sedes, anexos edificio y unidades productivas.	9
5.4 Diagnóstico de la red de media tensión en el campus Barcelona.	14
5.5 Mejoramiento por fases	14
6. Actividades del programa	15
6.1 Estrategias para implementar las buenas prácticas	16
7. Ejecución y seguimiento	17
8. Historial de cambios	17

0. INTRODUCCIÓN

El programa de uso eficiente y ahorro de energía en la universidad de los Llanos se desarrolla con el fin de implementar alternativas y sensibilización ambiental para disminuir consumos excesivos de energía con el fin de garantizar un ambiente sostenible. Desde el año 2001 mediante ley 697 del 3 de octubre se establece el uso racional y eficiente de energía, promoviendo la utilización de energías alternativas. En el año 2008 bajo el Decreto 3450 del 12 de septiembre, se prohíbe la utilización de fuentes de iluminación de baja eficiencia y disposición final de estas partes lumínicas de acuerdo con la norma.

Por tal motivo, se hace necesario acogernos a la ley no solo por ser de obligatoriedad y cumplimiento sino como autores responsables en el uso de la energía eléctrica y en la disposición final de todo residuo eléctrico o electrónico que por el cumplimiento de la vida útil haya sido desechado por nuestras actividades.

Asimismo, se establecen para conocimiento y aprendizaje de toda la comunidad educativa una serie de actividades que se tienen que seguir para llegar a la adecuada optimización del uso del recurso energético.

1. OBJETIVOS

1.1 Objetivo General

Implementar alternativas de uso y manejo energético para la disminución en el consumo en todas las áreas, sedes, campus o unidades productivas y el fortalecimiento de la cultura de sensibilización ambiental que permita un desarrollo sostenible dentro de la universidad.

1.2 Objetivos específicos

- Reducir progresivamente el consumo de energía de todas las áreas, sedes, campus o unidades productivas para el año 2025.
- Implementar tecnologías de energía eficientes en la Universidad.
- Sensibilizar sobre el uso racional de energía a toda la comunidad universitaria.

2. ALCANCE

De estricto cumplimiento para toda actividad que para su desarrollo requiera de uso de energía eléctrica durante su operación en todas las sedes o unidades productivas de la Universidad.

Tiempo: Este programa contempla una meta de 4 años para el 2025, tomando como línea base el consumo de energía del año 2019.

3. REFERENCIAS NORMATIVAS

- **Ley 697 de octubre 3 de 2001:** *“Mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas”*
- **Decreto 3450 de 12 de septiembre de 2008:** *“Por el cual se dictan medidas tendientes al uso racional y eficiente de la energía eléctrica”.*

Artículo 1°. Todos los usuarios del servicio de energía eléctrica sustituirán, conforme a lo dispuesto en el presente decreto, las fuentes de iluminación de baja eficacia lumínica, utilizando las fuentes de iluminación de mayor eficacia lumínica disponibles en el mercado.

Artículo 4°. Recolección y disposición final de los productos sustituidos. El manejo de las fuentes lumínicas de desecho o de sus elementos se hará de acuerdo con las normas legales y reglamentarias expedidas por la autoridad competente.

- **Decreto número 2501 de julio 4 de 2007:** Por medio del cual se dictan disposiciones para promover prácticas con fines de uso racional y eficiente de energía eléctrica.

Artículo 1°. Las medidas señaladas en el presente decreto para propiciar el uso racional y eficiente de energía eléctrica se aplicarán, en los siguientes productos y procesos:

En los productos utilizados en la transformación de energía eléctrica tanto de fabricación nacional como importados, para su comercialización en Colombia: a) Transformadores de potencia y de distribución eléctrica; b) Generadores de energía eléctrica.

En los productos destinados para el uso final de energía eléctrica, tanto de fabricación nacional como importados, para su comercialización en Colombia, en los siguientes procesos: a) Iluminación; b) Refrigeración; c) Acondicionamiento de aire; d) Fuerza motriz; f) Calentamiento de agua para uso doméstico; g) Calentamiento para cocción.

Las edificaciones donde funcionen entidades públicas. 4. Las viviendas de interés social. 5. Los sistemas de alumbrado público. 6. Los sistemas de iluminación de semaforización.

Artículo 4°. Uso racional y eficiente de energía eléctrica en iluminación y alumbrado público. El Ministerio de Minas y Energía expedirá el reglamento técnico correspondiente al uso racional y eficiente de energía eléctrica en iluminación y alumbrado público.

- **Decreto 3683 de diciembre 19 de 2003:** Por el cual se reglamenta la Ley 697 de 2001 y se crea una Comisión Intersectorial.

Artículo 11. Para el diseño del Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía y demás Formas de Energía No Convencionales, PROURE, el Ministerio de Minas y Energía tendrá en cuenta aspectos sociales, ambientales, culturales, informativos, financieros y técnicos, a fin de crear las condiciones del Uso Racional y Eficiente de Energía y Fuentes No Convencionales de Energía, según los siguientes criterios:

- Fomentar la utilización de fuentes energéticas convencionales y no convencionales con criterios de uso racional y eficiente, incluso a través de sistemas de cogeneración;
- Tener en cuenta que el Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía y demás Formas de Energía No Convencionales, PROURE, es un elemento contributivo a la competitividad de la economía colombiana;
- Fomentar una cultura nacional de Uso Racional y Eficiente de la Energía y Uso de Fuentes No Convencionales de Energía;
- Generar beneficios reales y una adecuada protección a los consumidores y usuarios;
- Fomentar la modernización e incorporación de tecnologías y procesos eficientes en la cadena de suministro y uso de los energéticos;
- Fomentar el uso de energéticos eficientes, económicos y de bajo impacto ambiental.

- **Decreto 895 de marzo 28 de 2008:** *“por el cual se modifica y adiciona el Decreto 2331 de 2007 sobre uso racional y eficiente de energía eléctrica”.*

Artículo 1°. "En todo caso, las Entidades Públicas de cualquier orden, deberán sustituir las fuentes de iluminación de baja eficacia lumínica, por fuentes lumínicas de la más alta eficacia disponible en el mercado.

Artículo 2°. "se deberán utilizar las fuentes lumínicas de la más alta eficacia disponible en el mercado".

Artículo 3°. **"Monitoreo y seguimiento.** A partir de la vigencia del presente decreto, las entidades públicas reportarán semestralmente al Ministerio de Minas y Energía, en el formato que para tal fin diseñará y publicará el Ministerio, las medidas adoptadas y los logros obtenidos en materia de consumo energético, a efectos de medir el avance del programa de sustitución. El Ministerio de Minas y Energía publicará en su página Web el informe del cumplimiento y el impacto de la medida a nivel nacional.

Parágrafo. El primer reporte sobre sustitución y uso de lámparas deberá ser presentado a más tardar el 30 de junio de 2008, con información desde junio de 2007".

Artículo 4°. **Recolección y disposición final de las luminarias y dispositivos de iluminación.** El manejo posconsumo de los productos de desecho que contengan residuos o sustancias peligrosas, se hará de acuerdo con las normas legales y reglamentarias expedidas por la autoridad competente.

- **Decreto 284 de febrero 15 de 2018:** *“Por el cual se adiciona el Decreto número 1076 de 2015, Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con la Gestión Integral de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) y se dictan otras disposiciones”.*

Artículo 2.2.7A.2.3. De los usuarios o consumidores. En desarrollo de las obligaciones establecidas en el numeral 4 del artículo 6° de la Ley 1672 de 2013, los usuarios o consumidores de AEE deben:

Prevenir la generación de los RAEE mediante prácticas para la extensión de la vida útil de los RAEE.

Realizar una correcta separación en la fuente de los RAEE y no disponer estos junto con los demás residuos.

Entregar los RAEE en los sitios o a través de los mecanismos que para tal fin disponen los productores o terceros que actúen en su nombre o a través de los comercializadores.

No desensamblar o retirar los componentes de los RAEE previamente a la entrega de estos a los sistemas de recolección y gestión que se establezcan.

Seguir las instrucciones del productor o de las autoridades competentes, para una correcta devolución de los RAEE a través de los sistemas de recolección y gestión de RAEE que se establezcan.

Contribuir en la información y concientización de los demás consumidores mediante la difusión de los mecanismos de devolución y gestión ambientalmente adecuada de los RAEE.

Parágrafo 1°. Los usuarios o consumidores podrán entregar los RAEE a través de un gestor licenciado por la autoridad ambiental competente, siempre que no existan los medios o los mecanismos para la devolución de estos al productor o al comercializador.

Artículo 2.2.7A.4.3. De los RAEE de las entidades públicas. En el marco de las obligaciones que les compete a las entidades públicas como usuarias o consumidoras de AEE, los bienes que correspondan a AEE dados de baja y que carecen de valor comercial en razón a su obsolescencia, deterioro, daño total o cualquier otro hecho que impida su venta, de acuerdo con la normativa vigente en materia de enajenación de bienes del Estado, deberán ser entregados en calidad de RAEE, a los sistemas de recolección y gestión de RAEE que establezcan los productores o terceros que actúen en su nombre, después de haber surtido los procedimientos internos de manejo y control administrativo de bienes de la respectiva entidad.

Artículo 2.2.7A.4.5. Obligaciones generales. Conforme con lo establecido en la Ley 1672 de 2013, en relación con los RAEE, no se podrá:

- Disponer los RAEE en rellenos sanitarios.
- Disponer los RAEE en rellenos de seguridad o celdas de seguridad, si existen gestores o empresas autorizadas por las autoridades ambientales, con capacidad instalada suficiente para el aprovechamiento de tales residuos.
- Abandonar los RAEE en el espacio público o entregarlos a personas diferentes de aquellas que de acuerdo con lo previsto en el presente decreto y en las demás normas aplicables no se encuentren autorizadas.
- Realizar actividades de almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento o disposición final de los RAEE sin contar con la respectiva licencia ambiental o de acuerdo con la normativa vigente.
- La quema de los RAEE, sus partes, componentes o materiales que se hayan extraído.

4. DEFINICIONES

- **Aprovechamiento óptimo:** Consiste en buscar la mayor relación beneficio-costos en todas las actividades que involucren el uso eficiente de la energía, dentro del marco del desarrollo sostenible y respetando la normatividad vigente sobre medio ambiente y los recursos naturales renovables.
- **Desarrollo sostenible:** Se entiende por desarrollo sostenible el que conduzca al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de la vida y al bienestar social, sin agotar la base de recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades.
- **Eficiencia Energética:** Es la relación entre la energía aprovechada y la total utilizada en cualquier proceso de la cadena energética, dentro del marco del desarrollo sostenible y respetando la normatividad vigente sobre medio ambiente y los recursos naturales renovables.
- **Energía Eólica:** Llámese energía eólica, a la energía que puede obtenerse de las corrientes de viento.
- **Energía Solar:** Llámese energía solar, a la energía transportada por las ondas electromagnéticas provenientes del sol
- **URE:** Es el aprovechamiento óptimo de la energía en todas y cada una de las cadenas energéticas, desde la selección de la fuente energética, su producción, transformación, transporte, distribución, y consumo incluyendo su reutilización cuando sea posible, buscando en todas y cada una de las actividades, de la cadena el desarrollo sostenible.

- **Uso eficiente de la energía:** Es la utilización de la energía, de tal manera que se obtenga la mayor eficiencia energética, bien sea de una forma original de energía y/o durante cualquier actividad de producción, transformación, transporte, distribución y consumo de las diferentes formas de energía, dentro del marco del desarrollo sostenible y respetando la normatividad, vigente sobre medio ambiente y los recursos naturales renovables.

5. DIAGNÓSTICO

5.1 Redes de distribución y subestaciones.

La Universidad de los Llanos recibe un circuito de 34,5 kV el cual alimenta 1 transformador de 1MVA 34500/13200V a través de una transferencia automática (Celda de Acople GAM-1) de 13200V, 630A, marca Schneider Electric y a la vez posee una planta de emergencia de 600 kVA a 480V conectada a un transformador de 1 MVA 480/13200V, alimentando la transferencia automática y así al punto de distribución aérea de 13200 V.

Del punto de distribución aérea se distribuye alrededor de la Universidad de los Llanos Sede Barcelona la red de media tensión a 13200 V alimentando 13 transformadores, los cuales suministran energía eléctrica a todos los edificios, estructuras y en general las cargas del sistema.

El estado actual de los equipos y redes de la instalación es la siguiente:

- **Red de 34500 V:** Por estar ubicada la red como cola de circuito y en zona rural, el funcionamiento de esta es variable generando caídas de tensión, salidas de funcionamiento, dejando el punto de conexión sin energía frecuentemente.

Imagen 1. Red de 34500 V.



Fuente: Contratista

Imagen 2 Transformador de 34500/13200, 1MVA.



Fuente: Contratista

Transformador de 34500/13200, 1MVA.

Se encuentra en buenas condiciones de funcionamiento.

Planta de emergencia 600kVA y transformador elevador de 1 MVA 480/13200 V.

Se encuentra en buenas condiciones de funcionamiento

Imagen 3. Planta de Emergencia 600kVA



Fuente: Contratista

Imagen 4 Celda de Acople GAM-1



Fuente: Contratista

Transferencia automática (Celda de Acople GAM-1) de 13200V, 630A, marca Schneider Electric.

No se encuentra en funcionamiento la celda.

Red de media tensión distribución interna de la Universidad a 13200 V. Se requiere realizar un examen a fondo de su estado para evaluar su funcionamiento.

Imagen 5. Red de media tensión

Fuente: Contratista

Imagen 6. Transformadores

Fuente: Contratista

Transformadores de alimentación a las diferentes cargas.

Se encuentra en buenas condiciones de funcionamiento (información de técnico de mantenimiento).

Instalaciones internas y uso final (cargas).

La Universidad de los Llanos en su sede Barcelona con 5 facultades, 16 programas, especializaciones, postgrados de especializaciones y maestrías, edificio administrativo; cargas que son alimentadas por 13 transformadores a 13200/208V de diferentes potencias se encuentran alimentadas por medio de tableros de distribución que han sido modificados a través del tiempo para conectar cargas requeridas y no requeridas. Por lo tanto, existe inestabilidad, cortocircuitos internos, sobrecargas en conductores.

Imagen 7. Bloque de administración

Fuente: Contratista

Para realizar el diagnóstico, se llevaron a cabo los siguientes pasos:

1. Visita a campo con registro fotográfico.
2. Análisis de cada uno de los puntos observados.
3. Evaluación de la instalación eléctrica.
4. Propuestas y soluciones.

5.2 Reglamentación

Para evaluar el cumplimiento de las diferentes normas aplicables en este caso se escogieron como referencia:

- RETIE “Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas resolución No. 90708 de agosto 30 de 2013”
- Norma Técnica Colombiana NTC 2050 sección 518-520.
- Norma Técnica Colombiana 4552.

5.3 Evidencia de consumo en los últimos tres años de las sedes, anexos edificio y unidades productivas.

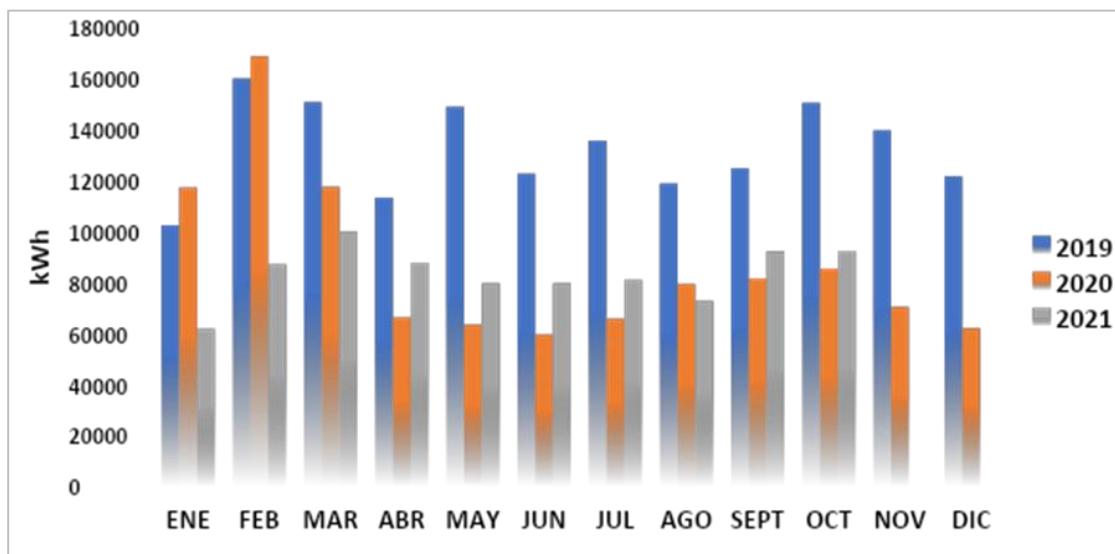
A continuación, se presentan los promedios de los consumos durante los años 2019 y 2020 y 2021, acorde a los datos de consumo entregados por la EMSA y ENERCA SA ESP, donde se observa que el mayor consumidor de energía es el Campus Barcelona, al ser nuestra sede principal en donde se encuentra toda el área administrativa de la Universidad, el Instituto de Acuicultura de los Llanos, tres facultades con sus respectivos programas, un área de granja y muchos más servicios.

Para interpretar la siguiente información es necesario dar a conocer que los años 2019 y 2020 Y 2021 han sido atípicos en el calendario académico por el paro y la pandemia.

En el año 2019 se continuó con el segundo semestre de año anterior, terminando en marzo, hubo receso en el mes de abril solo en el campus Barcelona, ya que en el Campus San Antonio durante este mes se recibieron todos los estudiantes para el primer semestre de todas las facultades para hacer su curso de inducción llamado "El primer encuentro con la U". Se inicia el primer semestre en el mes de mayo y se termina a mitad del mes de agosto, hay receso de un mes, iniciando nuevamente a finales de septiembre, continuando hasta el 21 de noviembre en donde se vuelve a entrar en paro. La anomalía académica influye también en las unidades productivas, donde los estudiantes van a hacer varias de sus prácticas. Las prácticas se atrasan y después en un semestre se tendrán que hacer más de las programadas, viéndose reflejado en el consumo energético. En el año 2020 se inició clases con normalidad hasta el mes de marzo que entró en emergencia sanitaria por la pandemia COVID-19 el cual las actividades académico y académico administrativo se tomaron de manera virtual durante todo el año.

Mientras que en el año 2021 se inició con alternancia virtuales y presenciales académico y académico administrativo hasta el inicio de semestre en el mes de octubre que se volvió a normalidad presencial.

Gráfica 1: Consumo de Energía Campus Barcelona



Fuente: Elaboración propia

El campus Barcelona actualmente cuenta con un equipo de medida especial y con un medidor ELS – 02830387. Siendo un servicio no regulado de energía. Se muestra un gráfico de barras comparando los

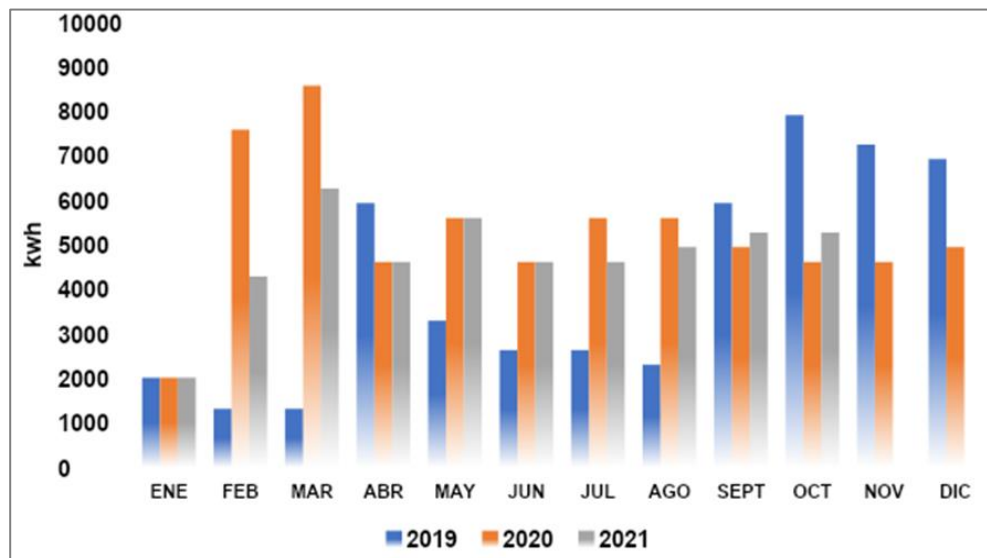
tres últimos años de consumo energético del campus Barcelona; se puede apreciar que en el año 2019 hubo anomalía académica es notorio cómo disminuye el consumo de energía del año 2020 con respecto al año anterior con un 34,6 %. por cuarentenas estrictas y todas las actividades presenciales académicas y académico administrativos pasaron a hacerse virtualmente, y se registró en el año 2021 (835.567 kWh)

Tabla 1: Consumo en valor (pesos) Campus Barcelona.

AÑO	VALOR (PESOS)
2019	\$ 687.348.278
2020	\$ 508.605.685
2021	\$ 409.623.545

Fuente: Elaboración propia

Gráfica 2: Consumo de Energía Campus Boquemonte



Fuente: Elaboración propia

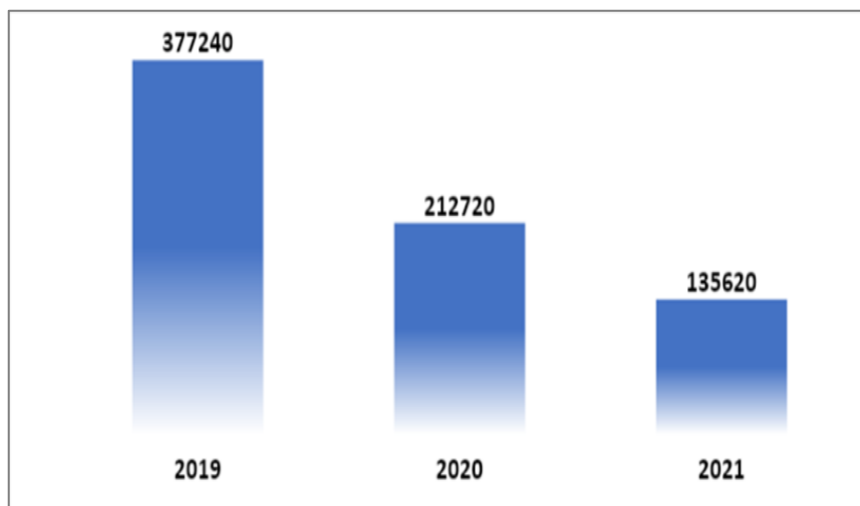
El Campus Boquemonte mide su consumo mediante un equipo de medida especial LAN 51128108-330 siendo un usuario no regulado; Lo cual hace que al total de kWh consumidos en el periodo de facturación se aplique un factor de multiplicación del 330, aumentando el consumo y por ende el valor de la factura.

Se observa en la Gráfica 2, que el consumo aumentó en el segundo semestre del año 2019, periodo donde se amoblaron las instalaciones las cuales no se abrieron al público durante ese año se registró un consumo menor de 21,8 % que el año siguiente debido que en el año 2020 se inició semestre con normalidad hasta el mes de marzo hubo actividades académico y académico administrativo, mientras que el año 2021 se registró un consumo energético de (47561 kWh) debido que se realizó alternancia presencial y virtual en las actividades académico y académico administrativo hasta el mes de Octubre que se inició semestre de segundo semestre de ese año con total presencialidad.

Tabla 2: Consumo en valor (pesos) Campus Boquemonte.

AÑO	VALOR (PESOS)
2019	\$ 31.601.710
2020	\$ 38.556.550
2021	\$ 41.940.970

Fuente: Elaboración propia

Gráfica 3: Consumo de Energía Anual Sede San Antonio


Fuente: Elaboración propia

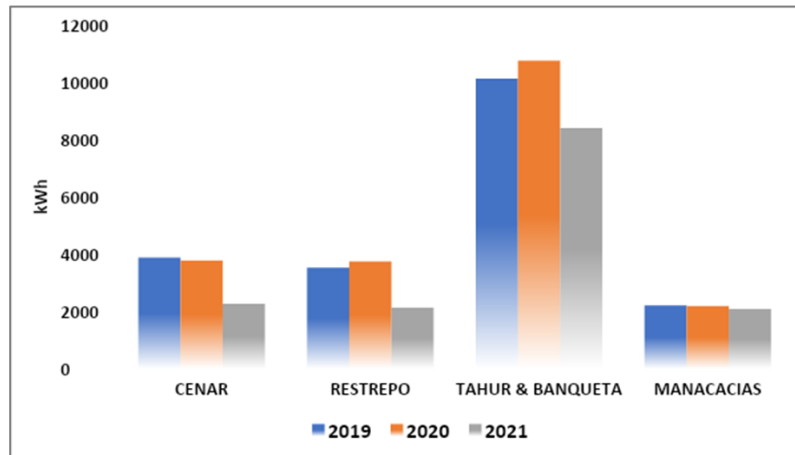
El campus San Antonio actualmente mide su consumo a través de tres medidores. El medidor ALD 25545, cambio de medidor al ITR 84576428 correspondiente al área más antigua de la universidad (antiguo hospital de tuberculosis) que comprende las oficinas de la decanatura de económicas y salud, el punto de atención al usuario, la oficina de la coordinación del campus, el auditorio, salones, y otras oficinas, - ubicado en la parte de atrás de las decanaturas; el medidor ELS 13017997 correspondiente al área del edificio gris o económicas (Edificio Carlos Guatavita) donde se encuentra el centro de medios, sala de docentes, varios salones y salas de sistemas, -ubicado al lado del edificio; el medidor ITR 63119552 correspondiente al área del polideportivo, llevando energía a cuatro salones, la biblioteca, la cafetería, el bloque del laboratorio de simulación y de epidemiología, -ubicado en el parqueadero de motos. Siendo un servicio no regulado de energía, con un factor de multiplicación de 60.

En esta Gráfica 3. Se muestra un gráfico de barras comparativo de los últimos tres años de consumo energético del Campus San Antonio y se puede apreciar que el año 2019 tiene mayor consumo 43,61 % respecto al año siguiente.

Tabla 3: Consumo en valor (pesos) Sede San Antonio.

AÑO	VALOR (PESOS)
2019	\$ 216.539.390
2020	\$ 148.675.741
2021	\$ 128.535.501

Fuente: Elaboración propia

Gráfica 4: Consumo de Energía Anual Unidades Productivas


Fuente: Elaboración propia

La unidad productiva del CENAR del Municipio de San Juan de Arama mide su consumo mediante el medidor MET 105706389 siendo un usuario regulado; El consumo en las unidades productivas está relacionado con la cantidad de prácticas extramuros.

Se puede observar que en el año 2020 el consumo energético aumentó un 2,7% con respecto al anterior, mientras que el año 2021 se presentó un menor consumo energético de (2266 kWh) año.

La unidad productiva la Granja del Municipio de Restrepo mide su consumo mediante el medidor EST 101001036 siendo un usuario regulado; Esta unidad por la cercanía a la ciudad de Villavicencio, es usada para claustros, eventos de bienestar y se presta para otros eventos a la comunidad de influencia como parte de proyección social para grados de instituciones educativas entre otros donde el año 2020 tuvo mayor consumo de energía con 5,7% respecto al año anterior, mientras que el año 2021 se registró un bajo consumo con un total al año de (9921 kWh).

La unidad productiva el Tahúr y la Banqueta del Municipio de Villanueva mide su consumo mediante el medidor PAF 15031008 siendo un usuario regulado; El consumo en las unidades productivas está relacionado con la cantidad de prácticas extramuros.

Se evidencia notablemente que el consumo energético en el año 2020 aumentó un 18,8 % con respecto al año anterior siendo el año con el mayor consumo (10738 kWh).

La unidad productiva Manacacias del Municipio de Puerto Gaitán mide su consumo mediante el medidor HOL 070405723 siendo un usuario regulado. Cabe anotar que el consumo en las unidades productivas está relacionado con la cantidad de prácticas extramuros; Se puede observar que el año 2020 se registró menor consumo energético 0,9 % con respecto al año anterior debido a que en el año 2019 se presentaron prácticas a inicio de semestres de Biología y Veterinaria los cuales los estudiantes se quedan una semana para cumplir con las actividades, mientras que el año 2021 se registró un consumo energético de (2077 kWh).

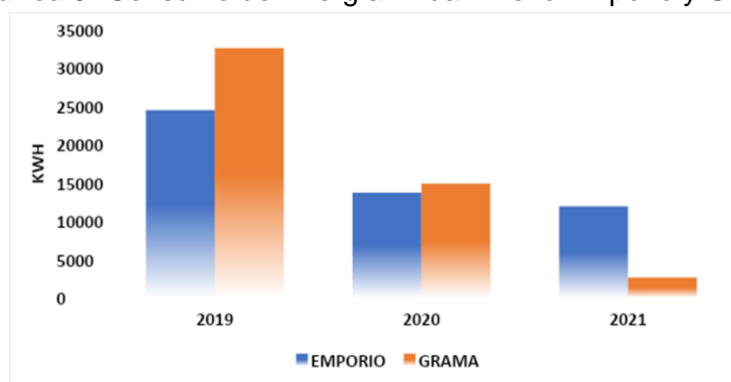
Tabla 4: Consumo en valor (pesos) Unidades Productivas.

U. PRODUCTIVA	VALOR (PESOS)		
	2019	2020	2021
CENAR	\$ 2.398.060	\$ 2.564.240	\$ 1.417.960

U. PRODUCTIVA	VALOR (PESOS)		
	2019	2020	2021
RESTREPO	\$ 2.20.720	\$ 2.858.930	\$ 1.570.590
TAHÚR Y BANQUETA	\$ 6.601.030	\$ 9.364.193	\$ 5.578.562
MANACACIAS	\$ 1.359.960	\$ 1.691.130	\$ 1.466.554

Fuente: Elaboración propia

Gráfica 5: Consumo de Energía Anual Anexo Emporio y Grama



Fuente: Elaboración propia

El Edificio Anexo “El Emporio” actualmente cuenta con un solo medidor EST -101001376. Siendo un servicio regulado de energía.

Donde se puede visualizar que en el año 2019 (22.469 kWh) fue el que más consumo de energía se presentó debido al arreglo que se hizo al interior del edificio, mientras que en el año 2020 (11.682 kWh) se presentó menos consumo debido a la estrictas cuarentenas por la emergencia sanitaria COVID-19 el mes que presentó mayor consumo de energía fue Febrero (3.505 kWh) siendo el regreso de receso de vacaciones de comienzo de año, el año 2021 presentó un bajo consumo del 15 % respecto al año anterior.

Evidencia notablemente que el año 2019 hubo un aumento energético con respecto al año siguiente de 57,9 % debido por la interrupción de clases presenciales por la emergencia sanitaria COVID-19 a clases virtuales; Así mismo se observa que los meses (junio y julio) de receso académico tiene los consumos más bajos en los tres años. El año 2021 se presenta consumo hasta agosto debido a cambio de nuevo edificio anexo para el Centro de Idiomas. El nuevo edificio anexo Centro de Idiomas ubicado Carrera 30 A # 41 b - 108 mide su consumo mediante el medidor ELS 08042035 factor 1 siendo un usuario regulado. el cual no presenta consumo en el resto del segundo semestre del 2021.

Tabla 5: Consumo en valor (pesos) Anexo Edificio Emporio y Centro de Idiomas Grama.

U. PRODUCTIVA	VALOR (PESOS)		
	2019	2020	2021
EMPORIO	\$ 14.017.184	\$ 8.594.904	\$ 7.023.633
GRAMA	\$ 2.398.060	\$ 2.564.240	\$ 1.417.960

Fuente: Elaboración propia

5.4 Diagnóstico de la red de media tensión en el campus Barcelona.

Para este proceso se realizó un diagnóstico evaluativo para el mejoramiento del funcionamiento de las instalaciones eléctricas del campus Barcelona, por favor dar click en el siguiente enlace para conocerlo:

- [Diagnóstico evaluativo Unillanos](#)

El cual nos evidencia que la instalación eléctrica de la Universidad de los Llanos se encuentra con bajos niveles de seguridad y confiabilidad, altos costos de mantenimiento, pérdidas de energía por equipos e instalaciones obsoletas, alto costo en el pago de la factura de consumo de energía; se presenta el diagnóstico de mejoramiento para desarrollarlo por fases con el fin de hacerlo factible técnica y económicamente.

Es recomendable es desarrollo del proyecto por fases pues permite la ejecución del proyecto por periodos de tiempo (Fases); también es obligatorio que se contrate personal especializado, interventoría y personal competente que le dé dinámica a este proyecto de “Largo Aliento”

5.5 Mejoramiento por fases

Tabla 6: Fase I Mejoramiento de las redes eléctricas de media tensión y subestación principal campus Barcelona.

FASE	ACTIVIDAD	PERÍODO DE TIEMPO	RESPONSABLE
Fase I: Mejoramiento de las redes eléctricas de media tensión y subestación principal.	Adecuar la subestación principal para regular los niveles de transmisión de energía.	5 meses	Oficina de Planeación
	Mejoramiento de las redes eléctricas de media tensión para garantizar la distribución de energía en el campus Barcelona.		
	Realizar la supervisión para garantizar la vigilancia y control del proyecto de obra.		
Proyecto N° Plan 05 2905 2020		13/07/2020	EJECUTADO.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7: Fase II Mejoramiento de la instalación eléctrica de distribución de baja tensión para todas las edificaciones del campus Barcelona

FASE	ACTIVIDAD	PERÍODO DE TIEMPO	RESPONSABLE
Fase II: Mejoramiento de la instalación eléctrica de distribución de baja tensión para todas las edificaciones	Suministro y mejoramiento de transformadores, alimentadores (principales y secundarios) tableros de distribución con sus accesorios.	14 meses	Oficina de Planeación
	Realizar la supervisión para garantizar la vigilancia y control del proyecto de obra con personal con carrera afín a el tema.		
Proyecto N° Plan 11 2408 2021		21/10/2021	EN PROCESO

Fuente: Elaboración propia

Anuncio: Por otra parte, la fase III y fase IV se empieza A ejecutar cuando finalice la fase II.

Tabla 8: Fase III Optimizar consumo de cargas

FASE	ACTIVIDAD	PERIODO DE TIEMPO	RESPONSABLE
Fase III: Optimizar consumo de cargas	Diseño detallado de edificaciones incluyendo cargas	12 meses	OFICINA DE PLANEACIÓN
	Inspección de cargas en las edificaciones; evaluar tecnología, obsolescencia, estado de funcionamiento.		
	Revisión de consumo de transformadores de cada edificación		
	Programa de modernización de transformadores de la universidad.	Progresivamente hasta el año 2025	
	Proceso de cambio de cargas de muy alto consumo. Ejemplo: aires acondicionados, equipos de refrigeración, impresoras, iluminación, etc.	Progresivamente hasta el año 2025	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9: Fase Programa de mejoramiento Continuo

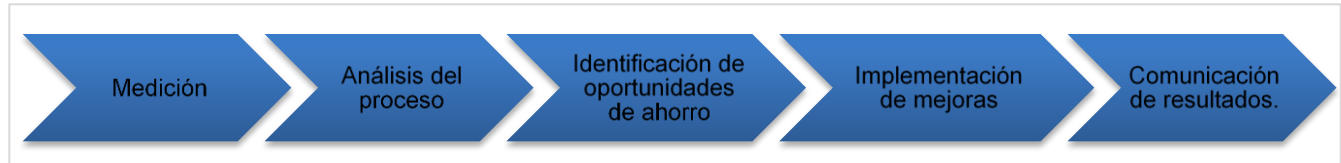
FASE	ACTIVIDAD	PERIODO DE TIEMPO	RESPONSABLE
Fase IV: Programa de mejoramiento continuo	Programa de mejoramiento continuo	Continuo	Oficina de Planeación

Fuente: Elaboración propia

6. ACTIVIDADES DEL PROGRAMA

Los pasos que debemos seguir para poder conseguir eficiencia y ahorro energético son los siguientes:

- I. **Mida:** Identifique y monitoree aquellos puntos críticos donde se evidencie un alto consumo energético, realice seguimiento y registre los datos.
Recuerde: Puede usar cualquier equipo de medición, escoja el que mejor se adapte a sus necesidades.
- II. **Analice el proceso:** Realice un análisis de su proceso, revisando variables, tolerancias, capacidades y buscar la reducción gradual del consumo energético del mismo.
- III. **Identifique las oportunidades de Ahorro:** Una vez identificadas las variables críticas y analizado el proceso, identificamos aquellas oportunidades de mejora, escoja las soluciones que maximicen el ahorro energético en relación con la inversión y sean sencillas de cumplir.
- IV. **Implemente las mejoras:** Es importante consensuar, planificar y supervisar antes y después las mejoras a implementar.
Recuerde: involucrar a todos los que se ven afectados por las mejoras.
- V. **Comunique los resultados:** Informe sobre las mejoras obtenidas, los ahorros logrados, recuerde la importancia de reconocer el esfuerzo realizado por todos.
Puede hacerlo por medio de boletines de Unillanista.

Gráfica 6: Planificación de eficiencia y ahorro energético

Fuente: Elaboración propia

6.1 Estrategias para implementar las buenas prácticas

Concientización de los Trabajadores.

Generar una cultura de eficiencia energética dentro de la comunidad esa pista mediante la formación y entrega de información. Esto se lleva a cabo mediante el acceso de la información y la cartilla de sensibilización y cultura ambiental.

Ahorro en los equipos de oficina:

Reducir el uso de aires acondicionados.

Si es posible, abrir ventanas para aprovechar las corrientes de aire y por ende evitar el consumo desmedido de aires acondicionados.

Activar las funciones de ahorro de energía.

Programar los equipos para que cuando no se estén usando después de un cierto tiempo se apaguen de forma automática.

Para Pausas Cortas

Desconecte La Pantalla De Su Pc que es la responsable de la mayor parte del consumo energético, Ahorrará energía y evitará tener que reinicializar todo el equipo

Desconectar Pantalla.

En las pausas en lugar de tener que reiniciar el trabajo, tan sólo basta con desconectar la pantalla para ahorrar energía. Reducción Brillo en las Pantallas. La utilización de un alto brillo en las pantallas se traduce en un mayor consumo de energía partiendo del hecho que esta consume cerca del 70% de la energía del ordenador. Es por ende una medida positiva en cuanto a reducción de energía, bajar el brillo de las pantallas hasta un valor óptimo para el trabajador cercano al 55%.

Compra Eficiente de Equipos.


Comprobar de manera conjunta con el grupo de compras la eficiencia energética de los equipos a adquirir por parte de la ESAP. (Las pantallas planas y los equipos portátiles consumen menos energía); Utilizar el correo electrónico y la intranet. Fomentar el uso del correo electrónico y gestión documental para evitar el uso de papel y energía por uso de fotocopiadoras.

Apagar los equipos en desuso.

Si los trabajos requieren varias horas en procesamiento, se recomienda que se apaguen las pantallas pues consumen cerca del 65% de energía del total del ordenador. Se recomienda que se paguen los equipos en desuso pues esto supone un ahorro de cerca del 10%.

Desconexión de lámparas.

En ciertas áreas de la institución hay lámparas que se encuentran muy cerca las unas a las otras generando un desperdicio significativo de energía eléctrica ya que no aportan significativamente a la

 UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS	PROCESO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD			
	PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DE ENERGÍA			
	Código: PG-GCL-05	Versión: 02	Fecha de aprobación: 31/03/2023	Página: 17 de 17

iluminación de los espacios. Se deberá por ende desconectar de la red las lámparas identificadas en circuitos que no aportan y se encuentran en lugares en dónde no tienen una función importante.

Fotocopiadora (en donde haya lugar):

Apagar la impresora los fines de semana y noche. Se debe apagar la impresora o activar el modo de ahorro de energía cuando no se haga uso de la misma en noche y fines de semana; una impresora normal puede consumir cerca de 442 vatios por hora, mientras que en modo de energía se reduce a 45 vatios.

7. EJECUCIÓN Y SEGUIMIENTO DE LOS INDICADORES

Los indicadores se encuentran descritos en el formato *Matriz de Seguimiento de los Programas del Sistema de Gestión Ambiental (FO-GCL-44)*.

8. HISTORIAL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Cambios	Elaboró / Modificó	Revisó	Aprobó
01	20/11/2021	Documento nuevo	Sharons Quevedo <i>Prof. de Apoyo Ambiental</i>	Laura Palma <i>Prof. de Apoyo Ambiental</i>	Samuel Betancur <i>Asesor Planeación</i>
02	31/03/2023	Se realizaron los siguientes cambios: <ul style="list-style-type: none"> Se actualiza el numeral 6.2 de los indicadores. Se elimina la tabla del numeral 7 y se parametrizo el hipervínculo en el formato Matriz de seguimiento de los programas del sistema de gestión ambiental (FO-GCL-44). 	Daniel Alfonso Blanco Malagón <i>Prof. de Apoyo Ambiental</i>	Laura Ximena Palma Arismendy <i>Prof. de Apoyo Ambiental</i>	María Paula Estupiñan Tiuso <i>Asesor Planeación</i>