	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
		PAGINA: 1 de 8

16.

**FECHA** Martes, 16 de julio de 2019

Señores  
UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA  
BIBLIOTECA  
Ciudad

<b>UNIDAD REGIONAL</b>	Seccional Girardot
<b>TIPO DE DOCUMENTO</b>	Trabajo De Grado
<b>FACULTAD</b>	Ciencias Agropecuarias
<b>NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO</b>	Pregrado
<b>PROGRAMA ACADÉMICO</b>	Ingeniería Ambiental

El Autor(Es):


<b>APELLIDOS COMPLETOS</b>	<b>NOMBRES COMPLETOS</b>	<b>No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN</b>
García Fuentes	Jorge Luis	1073629530

Director(Es) y/o Asesor(Es) del documento:

<b>APELLIDOS COMPLETOS</b>	<b>NOMBRES COMPLETOS</b>
Aguilera Abril	Yury Caterin

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000  
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co  
NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL		VIGENCIA: 2017-11-16
		PAGINA: 2 de 8

TÍTULO DEL DOCUMENTO
FORMULACIÓN PROGRAMA USO EFICIENTE Y AHORRO DE ENERGÍA-PUEAE, UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA SECCIONAL GIRARDOT

SUBTÍTULO (Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)


TRABAJO PARA OPTAR AL TÍTULO DE: (Aplica para Tesis/Trabajo de Grado/Pasantía)
Ingeniero Ambiental

AÑO DE EDICIÓN DEL DOCUMENTO	NÚMERO DE PAGINAS
09/07/2019	47

DESCRPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS (Usar 6 descriptores o palabras claves)	
ESPAÑOL	INGLÉS
1. Energía	Energy
2. Ahorro	Saving
3. Impacto	Impact
4. Medición	Measurement
5. Mitigar	To mitigate
6. Consumo	Consumption

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000  
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co  
NIT: 890.680.062-2

Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16 PAGINA: 3 de 8

**RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS**  
(Máximo 250 palabras – 1530 caracteres, aplica para resumen en español):

La energía eléctrica se ha convertido en un servicio fundamental de nuestro entorno, debido a las múltiples actividades cotidianas que permite realizar. Buen ejemplo de ello es; iluminación de locaciones e instalación de aparatos electrónicos.

Dicho en otras palabras, la energía eléctrica contribuye al bienestar y comodidad del ser humano, por tal razón el propósito de este proyecto es formular un Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Energía-PUEAE en la Universidad de Cundinamarca Seccional Girardot, ubicada en el Barrio Gaitán del mismo Municipio.

Para verificar la importancia de formular el Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Energía-PUEAE, se realizó un recorrido por las instalaciones de Seccional, evidenciando la necesidad y utilidad que tiene la energía eléctrica, donde se ejecutó la fase de diagnóstico del consumo actual, a través de encuestas online de Google, como método de recolección de información y para corroborar, se tomó mediciones en la subestación eléctrica y de paneles solares, además del inventario eléctrico del plantel.

Los impactos más significativos sobre el consumo eléctrico son: incremento por conceptos de suministro de energía eléctrica en facturas de consumo, deterioro paisajístico, emisiones de gases de efecto invernadero, agotamiento del recurso hídrico,

Como resultado para el Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Energía se obtuvo (1) diagnóstico del consumo actual (1) inventario barrido de instalaciones eléctricas (1) plan de mejora ahorro de energía eléctrica, esto como medida de control y seguimiento para una futura de implementación dentro de Plan Institucional de Gestión Ambiental.

Electricity has become a fundamental service of our environment, due to the many daily activities that it allows to perform. Good example of it is; lighting of locations and installation of electronic devices.

In other words, electric power contributes to the well-being and comfort of the human being, for this reason the purpose of this project is to formulate an Efficient Use and Energy Saving Program-PUEAE at the University of Cundinamarca Girardot Section, located in the Barrio Gaitán of the same Municipality.

To verify the importance of formulating the Efficient Use and Energy Saving Program-PUEAE, a tour of the Sectional facilities was carried out, evidencing the need and utility of electric power, where the diagnostic phase of current consumption was executed, through online surveys of Google, as a method of gathering information and to corroborate, measurements were taken in the electrical substation and solar panels, in addition to the electrical inventory of the campus.



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 4 de 8

The most significant impacts on electricity consumption are: increase by concepts of electricity supply in consumption bills, landscape deterioration, greenhouse gas emissions, depletion of water resources,

As a result of the Efficient Use and Energy Saving Program, we obtained (1) diagnosis of current consumption (1) swept inventory of electrical installations (1) improvement plan of electric energy saving, this as a control and follow-up measure for a future of implementation within the Institutional Environmental Management Plan

**AUTORIZACION DE PUBLICACION**

Por medio del presente escrito autorizo (Autorizamos) a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que, en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado una alianza, son:

Marque con una "X":

AUTORIZO (AUTORIZAMOS)	SI	NO
1. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.	x	
2. La comunicación pública por cualquier procedimiento o medio físico o electrónico, así como su puesta a disposición en Internet.	X	




3. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.	X	
4. La inclusión en el Repositorio Institucional.	X	

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera complementaria, garantizo(garantizamos) en mi(nuestra) calidad de estudiante(s) y por ende autor(es) exclusivo(s), que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi(nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestra) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Universidad de Cundinamarca

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16 PAGINA: 6 de 8

está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

**NOTA:** (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

**Información Confidencial:**

Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado. **SI**  **NO** .

En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos), en carta adjunta tal situación con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

**LICENCIA DE PUBLICACIÓN**

Como titular(es) del derecho de autor, confiero(erimos) a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

- a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de 5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la Licencia de Publicación será permanente).
- b) Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.
- c) Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.
- d) El(Los) Autor(es), garantizo(amos) que el documento en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro(aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000  
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co  
NIT: 890.680.062-2

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
	<b>REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>PAGINA: 7 de 8</b>

responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en el "Manual del Repositorio Institucional AAAM003"

i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons: Atribución- No comercial- Compartir Igual.



j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.



**Nota:**


Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.

La obra que se integrará en el Repositorio Institucional, está en el(los) siguiente(s) archivo(s).


Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. PerezJuan2017.pdf)	Tipo de documento (Ej. Texto, imagen, video, etc.)
1. TRABAJO GRADO JORGE GARCIA-pdf	Texto, Imágenes

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000  
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co  
NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
		PAGINA: 8 de 8

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:

APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	FIRMA (autógrafa)
García Fuentes Jorge Luis	

21.1-51.20.

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
 Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000  
 www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co  
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*



PROGRAMA USO EFICIENTE Y AHORRO DE ENERGIA UNIVERSIDAD DE  
CUNDINAMARCA SECCIONAL GIRARDOT

JORGE LUIS GARCIA FUENTES

Código.: 363213228

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL  
SECCIONAL GIRARDOT

2019

PROGRAMA USO EFICIENTE Y AHORRO DE ENERGIA UNIVERSIDAD DE  
CUNDINAMARCA SECCIONAL GIRARDOT

JORGE LUIS GARCIA FUENTES

Código.: 363213228

Trabajo de grado opción pasantía para optar por el título de ingeniero ambiental

Asesor externo

JHON WILMER PERDOMO GARCIA

Administrador Ambiental

Asesor interno

YURY CATERINE AGUILERA ABRIL

Ingeniero Ambiental

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL  
SECCIONAL GIRARDOT

2019

Notas de aceptación

---

---

---

---

---

---

Firma del director del trabajo

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

## DEDICATORIA

A mi madre, *Martha Lucia García Fuentes* por su apoyo incondicional durante toda la carrera, por estar ahí a pesar de las adversidades e inspirarme a salir adelante, a mis hermanos *Daniela, Johan y Samuel García* y mis sobrinos *Juan, Ana Lucia, María Paz* siendo la motivación para lograr esta meta y la honra sea para DIOS porque sin el nada es posible.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a la Universidad de Cundinamarca Seccional Girardot por darme la oportunidad de realizar este proyecto de pasantía, a mi jefe inmediato John Wilmer Perdomo García y al Grupo de Trabajo del Sistema de Gestión Ambiental por permitirme ser parte de este, así como también a mi tutor y docente Yury Caterine Aguilera Abril por los conocimientos brindados y paciencia que tuvo en la ejecución de este proyecto. A mis familiares por su apoyo y motivación durante este proceso.

## RESUMEN EJECUTIVO

La energía eléctrica se ha convertido en un servicio fundamental de nuestro entorno, debido a las múltiples actividades cotidianas que permite realizar. Buen ejemplo de ello es; iluminación de locaciones e instalación de aparatos electrónicos.

Dicho en otras palabras, la energía eléctrica contribuye al bienestar y comodidad del ser humano, por tal razón el propósito de este proyecto es formular un Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Energía-PUEAE en la Universidad de Cundinamarca Seccional Girardot, ubicada en el Barrio Gaitán del mismo Municipio.

Para verificar la importancia de formular el Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Energía-PUEAE, se realizó un recorrido por las instalaciones de Seccional, evidenciando la necesidad y utilidad que tiene la energía eléctrica, donde se ejecutó la fase de diagnóstico del consumo actual, a través de encuestas online de Google, como método de recolección de información y para corroborar, se tomó mediciones en la subestación eléctrica y de paneles solares, además del inventario eléctrico del plantel.

Los impactos más significativos sobre el consumo eléctrico son: incremento por conceptos de suministro de energía eléctrica en facturas de consumo, deterioro paisajístico, emisiones de gases de efecto invernadero, agotamiento del recurso hídrico,

Como resultado para el Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Energía se obtuvo (1) diagnóstico del consumo actual (1) inventario barrido de instalaciones eléctricas (1) plan de mejora ahorro de energía eléctrica, esto como medida de control y seguimiento para una futura de implementación dentro de Plan Institucional de Gestión Ambiental por parte de equipo de Sistema de Gestión Ambiental de la Universidad de Cundinamarca Seccional Girardot

## TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	2
3. JUSTIFICACIÓN.....	3
4. OBJETIVOS .....	5
4.1 Objetivo General.....	5
4.2 Objetivos Específicos.....	5
5.. MARCO LEGAL.....	6
6. DISEÑO METODOLÓGICO.....	7
6.1 Ubicación y características: .....	7
6.2 Métodos y técnicas de análisis .....	8
6.3 Recursos.....	9
6.4 Metodología .....	10
Fase 1 .....	11
Fase 2 .....	11
Fase 3.....	17
Fase 4.....	17
7. RESULTADOS.....	18
Fase 1 .....	18
Fase 2 .....	19
Fase 3 .....	28
Fase 4 .....	29
8. CONCLUSIONES .....	32
9. RECOMENDACIONES .....	33

10. LISTA DE REFERENCIAS .....	34
11. ANEXOS .....	35



## LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Mapa Universidad de Cundinamarca – Seccional Girardot.

Ilustración 2. Universidad de Cundinamarca Seccional Girardot

Ilustración 3. Diagrama metodología

Ilustración 4. Encuesta Programa Uso Eficiente y Ahorro de Energía-PUEAE

Ilustración 5. Subestación de Energías Seccional Girardot

Ilustración 6. Bebederos

Ilustración 7. Biblioteca

Ilustración 8. Papelería

Ilustración 9. Oficinas

Ilustración 10. Aire acondicionado

Ilustración 11. Pantallas y bombillas

Ilustración 12. Cafetería

Ilustración 13. Portal web paneles solares Universidad de Cundinamarca

Ilustración 14. Medidor paneles Universidad de Cundinamarca

Ilustración 14. Programa Uso Eficiente y Ahorro de Energía

Ilustración 15. “Medición paneles antiguos- últimos 365 días”.

Ilustración 16. “Ahorro paneles nuevos 2019”.

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Normatividad legal ambiental vigente.....	5
<b>Tabla 2.</b> Descripción del área de estudio.....	6
<b>Tabla 3.</b> Metodología.....	9
<b>Tabla 4.</b> Mediciones consumos energía eléctrica.....	22
<b>Tabla 5.</b> Inventario dispositivo electrónicos.....	24
<b>Tabla 6.</b> Eficiencia y ahorro paneles solares.....	26

## 1. INTRODUCCIÓN

Al transcurrir el tiempo, a nivel mundial las fuentes de energía y generación eléctrica ha tenido un cambio, sin embargo, para la incorporación de nuevas tecnologías es necesario poder cambiar la demanda personal de los usuarios en sus múltiples actividades, haciéndola más sostenible y presentando una adaptación justa del consumo (Nieto, 2015)

El desarrollo económico está relacionado a este consumo per cápita de energía eléctrica y consigo el incremento de emisiones atmosféricas y gases de efecto invernadero generando impactos ambientales significativos (Ochoa, 2015)

La demanda del consumo excesivo de energía frente al cambio climático es concluyente. En la medida que se hace uso de combustibles fósiles y otros para el derroche de energía que emiten gases de efecto invernadero que aumentan el calentamiento, creando así una retroalimentación al actual problema. Por ello el cambio climático incrementará de manera potencial y a su vez traerá consigo la probabilidad y magnitud de inundaciones y sequias en la región, forjando los escasos del recurso eléctrico proveniente de la generación hídrica. (rico, 2018)

La energía es decisiva para el crecimiento y la competitividad de sectores productivos, por ello el consumo descomedido del mismo es un problema que amerita ser tratado con importancia, debido a que la Universidad de Cundinamarca Seccional Girardot actualmente cuenta con más de 500 usuarios, constituidos por estudiantes, docentes, personal administrativo, mantenimiento, seguridad y los múltiples visitantes del campus, empleando el servicio energético dentro del bloque académico, administrativo, computo, laboratorios y demás áreas dependientes de fluido eléctrico lo cual demanda un alto consumo al día previo a sus programas académicos pertenecientes al calendario diurno y nocturno, por lo cual es indispensable formular estrategias encaminadas al ahorro y eficiente del recursos. (cundinamarca, 2018)

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Actualmente, en la Universidad de Cundinamarca Seccional Girardot no hay buenos hábitos medioambientales, ya que posterior a un recorrido realizado se evidencio áreas dependientes del recurso eléctrico y se observó que la mayoría de salones cuentan con infraestructuras adecuadas como ventanales para aprovechamiento de luz solar contribuyendo a la iluminación de los mismo, lo cual reduce el consumo de luz artificial que en la mayoría de casos es utilizada todo el tiempo, por otro lado se identificó la importancia de reforzar la sensibilización a los múltiples usuarios ya que se cuenta con elementos educativos y didácticos en pro al ahorro del recurso energético el cual se ve vulnerado, reflejando el uso indiscriminado de recurso por la falta de ejecución de tecnologías de ahorro de energía y los malos hábitos utilizados en las múltiples actividades operativas y de servicio frecuentados en la Seccional, como lo puede ser el uso de dispositivos electrónicos por falta de conocimiento, se evidencia que los consumos se encuentran elevados en comparación a promedios reflejados en otras instituciones. (Ramirez, 2018)

El problema que asume la Universidad Cundinamarca seccional Girardot es la carencia del programa de uso eficiente y ahorro de energía-PUEAE, el cual aumentara las probabilidades y las estrategias para la conservación del recurso por tal razón es conveniente realizar un diagnóstico a través de mediciones, recorridos equipos que posee la Universidad. (PIEDRAHITA, 2017)

### 3. JUSTIFICACIÓN

La importancia del ahorro y uso eficiente de energía se revela en la necesidad de reducir los costos ambientales asociados, limitar la dependencia energética, reducir la emisión de gases de efecto invernadero y calentamiento global y por ello cumplir con las metas en la emisión y consumo (Mentor, 2007)

Teniendo en cuenta la situación actual del recurso energético en la Seccional Girardot se resalta que esta no ha realizado un programa de uso eficiente y ahorro de energía, sin embargo, la infraestructura, algunos prototipos de paneles solares, múltiples campañas de educación ambiental por parte de la administración y estudiantes y las condiciones climáticas de la región favorecen la formulación de dicho Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Energía-PUEAE. (Otero, 2016)

En consecuencia, el siguiente programa promueve el desarrollo sostenible dentro de las instalaciones de la Seccional en referencia al uso de energía eléctrica, involucrando a la comunidad Udecina de la seccional. (Unidas, 2002)

Los beneficios del Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Energía-PUEAE, son de carácter ambiental donde engloba el ahorro de energía, conservación de ecosistemas hídrico y terrestres; económicos ya que beneficia un ahorro monetario en las facturas por parte de la empresa prestadora de energía, además desarrollo educativo lo cual permite la implementación de energías alternativas y ecológicas, por ultimo un beneficio social al evidenciar la comunidad Udecina tomando nuevo hábitos ecologistas que darán un valor agregado a la Seccional en su Plan

Institucional de Gestión Ambiental-PIGA (Energía, 2010)

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 Objetivo General**

1. Formular un Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Energía-PUEAE, en la Universidad de Cundinamarca Seccional Girardot.

### **4.2 Objetivos Específicos**

1. Diagnosticar el estado actual de consumo energético de la Universidad de Cundinamarca Seccional Girardot.
2. Formular estrategias encaminadas al ahorro y consumo de energía eléctrica en la Universidad de Cundinamarca Seccional Girardot.
3. Evaluar el Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Energía-PUEAE, en la universidad de Cundinamarca Seccional Girardot mediante la socialización.

## 5. MARCO LEGAL

NORMA	OBJETO
<b>Ley 142 de 1994</b>	Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones.
<b>Ley 697 de 2001</b>	Mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones
<b>Ley-Decreto 2811 de 1974</b>	Código Nacional de Recursos Renovables y Protección del Medio Ambiente.
<b>Decreto 2331 de 2007</b>	Por el cual se establece una medida tendiente al uso racional de energía eléctrica.
<b>Decreto 2501 de 2007</b>	Por el cual se dictan medidas para promover prácticas de uso racional y eficiente de energía eléctrica
<b>Decreto 2688 de 2008</b>	Artículo 2° En desarrollo del numeral 3 del artículo 7° de la Ley 697 de 2001, crease la Orden al Mérito URE para distinguir y estimular a quienes se destaquen por el uso racional y eficiente de la energía.
<b>Norma Técnica ISO 14001 Versión 2015</b>	Esta norma técnica abarca el Sistema de Gestión Ambiental (SGA) y sus políticas, para que una organización ofrezca productos y procesos que sean amigables con el medio ambiente, esta ISO nos compete como comunidad universitaria ya que involucra de manera directa la institucionalidad del PIGA y los procesos que allí se llevan a cabo, entre estos el uso eficiente y ahorro de energía.
<b>Resolución 000155 de 2018. “Por la cual se adopta la política de gestión ambiental de la Universidad de Cundinamarca”.</b>	La política de gestión ambiental de la UDEC abarca el PIGA (Plan Institucional de Gestión Ambiental) que a su vez es elemento primordial para que la institución crezca como comunidad consciente por la conservación y preservación del medio ambiente a través de la mejora continua en todos sus procesos.

*Tabla 1. Normatividad legal ambiental vigente*



## 6. DISEÑO METODOLÓGICO

### 6.1 Ubicación y características:

#### Área de estudio: Universidad de Cundinamarca, Seccional Girardot

<b>Ubicación:</b> El Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Energía, se desarrolló en la Universidad de Cundinamarca, Seccional Girardot, ubicada en el municipio de Girardot en el Departamento de Cundinamarca – Colombia.
<b>Geocalización:</b> 4°18' 24.718" Latitud Norte - 74°48' 26.566" Longitud Oeste
<b>Altitud:</b> 294 metros sobre el nivel del mar
<b>Temperatura promedio anual:</b> 33.3° C
<b>Temperatura máxima:</b> 38.3° C
<b>Temperatura mínima:</b> 29.3° C
<b>Humedad Relativa:</b> 66.38%
<b>Ecosistema:</b> Bosque seco tropical
<b>Límites:</b> Norte: Municipio de Nariño y Tocaima-Sur: Municipio de Flandes y Rio Magdalena-Oeste Municipio de Coello-Este Municipio de Ricaurte.
<b>Población educativa:</b> 1573 matriculados IPA 2019, 67 administrativos (coordinador, directores de programa, administrativos de planta, servicios generales, mantenimientos), 120 docentes y 18 vigilantes. Total: 1778

(Girardot, 2016)

*Tabla 2. Descripción del área de estudio*



*Ilustración 1. Mapa Universidad de Cundinamarca – Seccional Girardot.*

*Fuente:* Tomado de Google Maps



*Ilustración 2. Universidad de Cundinamarca Seccional Girardot*

*Fuente:* Tomado de Google Maps

## 6.2 Métodos y técnicas de análisis

El análisis para la formulación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro Energía (PUEAE) se llevó a cabo con un registro del consumo periódico de energía eléctrica en la Seccional en dos (2) semanas pertenecientes al mes de abril, con el fin de obtener un promedio de Kilowatts (KW) suministrado por la empresa de energía ENEL, se tabulo el consumo y se comparó con el de algunos meses anteriores de los años 2018 y 2019, este diagnóstico se realizó en el mes de abril del presente año. (GAS, 2015)

También se llevó a cabo observación y registro de la cantidad de bombillas, tv, computadores, tomas, ventiladores instalados en la Seccional, igualmente la cantidad de dispositivos ahorradores (paneles solares). Las técnicas de análisis empleadas fue la ejecución de una encuesta virtual a través de la página Google Drive Encuestas, diseñada para determinar los

niveles de cultura y percepción de la comunidad Udecina frente al ahorro energético.

Recolectada toda la información del recurso eléctrico durante los periodos medidos, se realizó una tabulación utilizando Excel por medio de tablas dinámicas, gráficos y variables numéricas, donde se organizó, procediendo a la ejecución de una metodología para la Formulación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Energía –PUEAE, que inicio con el diagnostico actual de consumo y uso de energía eléctrica en la Universidad de Cundinamarca Seccional Girardot.

### **6.3 Recursos**

#### **5.3.1 Humanos:**

- **Pasante:** Jorge Luis García Fuentes
- **Asesor interno Docente:** Yury Catherine Abril
- **Asesor Externo:** John Wilmer Perdomo Coordinador S.G.A
- **Equipo Sistema de Gestión Ambiental**

#### **6.3.2 Institucionales:**

- Universidad de Cundinamarca Seccional Girardot.

#### **6.3.3 Físicos, logísticos y/o técnicos:**

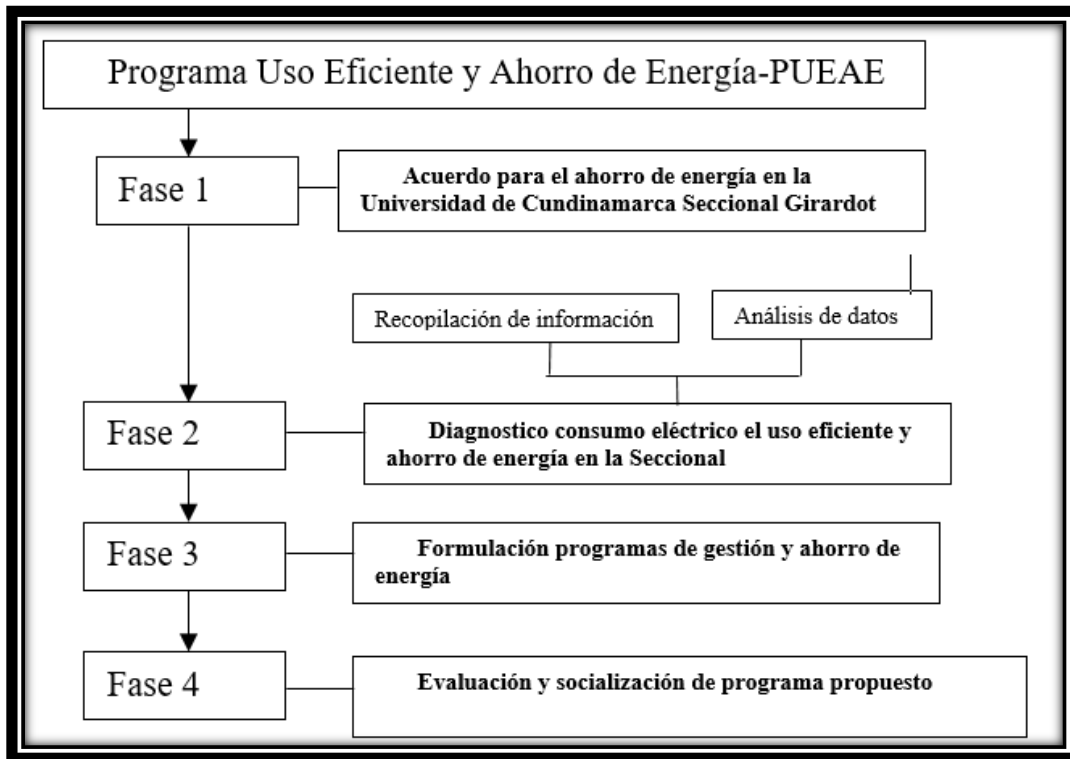
- Plan Institucional de Gestión Ambiental-PIGA
- Inventario Dispositivos electrónicos y red eléctrica.
- Cámara fotográfica
- Computador
- Bloques académicos

## 6.4 Metodología

El Programa de Ahorro y Uso Eficiente de Energía PUEAE, se planteó una metodología compuesta por cuatro (4) fases facilitando la ejecución del mismo, estas fases se adecuaron a la necesidad, observación y diagnóstico que presenta la Universidad de Cundinamarca Seccional Girardot frente al consumo y uso del recurso eléctrico.

FASE	DESCRIPCIÓN
1. Acuerdo para el Ahorro y Uso de Energía en la Universidad de Cundinamarca Seccional Girardot.	Se estableció un comunicado oficial desde la Oficina del Sistema de Gestión Ambiental de la Seccional Girardot
2. Diagnóstico del consumo actual del recurso eléctrico en la Universidad de Cundinamarca Seccional Girardot.	<p>Esta fase dio a conocer ¿Cuánta energía eléctrica consume la Seccional? ¿Cómo y dónde se utiliza? y los medios a formular para hacer un uso más eficiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Encuesta virtual Google Drive</li> <li>• Facturas de consumo (recibos)</li> <li>• Balance general de los sistemas ahorradores de energía como paneles solares</li> <li>• Reconocimientos y conteo de dispositivos electrónicos utilizados en la seccional (Computadoras, bombillas, ventiladores, pantallas, cargadores, neveras, etc.</li> <li>• Fotografías</li> </ul>
3. Formulación Programas de gestión Ahorro y Uso Eficiente de Energía.	Se analizó los datos, se formuló y se elaboró programas en pro del ahorro energético (actividades y tips), estableciendo componentes basados en los objetivos, situación actual, ahorro esperado, responsables dentro de la Seccional, con una propuesta de mejora.
4. Evaluación y Sensibilización a la comunidad Udecina de la Seccional	Planteado los resultados esperados, problemas encontrados y las posibles oportunidades de ahorro energético en la Seccional se formula una evaluación, socialización y conclusión sobre los documentos elaborados en el programa.

**Tabla 3. Metodología**



**Ilustración 3. Diagrama metodología**

**Fuente:** Propia

**Fase 1**

Esta fase de se elaboró el documento oficial concientizando el uso eficiente y ahorro de energía en las instalaciones de la Universidad de Cundinamarca Seccional Girardot.

**Fase 2**


Esta fase correspondió a la elaboración del diagnóstico que permitió recopilar información del estado actual de la Universidad de Cundinamarca Seccional Girardot frente al consumo eléctrico suministrado por la empresa de energía ENEL:

- **Percepción y concientización uso eficiente y ahorro de energía:** Se implementó una encuesta virtual a través virtual a través de la página web: *Google Drive Encuestas* y

dirigida a una muestra de personas mediante el siguiente link:

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdl8hWxoIpbYUHx35SMYs24K40KD-HOjwITOp4mnCezPPaVHg/viewform?vc=0&c=0&w=1>

Universidad de Cundinamarca  
Seccional Girardot  
Facultad de Ciencias Agropecuarias



UDEG

**ENCUESTA USO EFICIENTE Y AHORRO DE ENERGÍA**

La presente encuesta está diseñada para determinar los niveles de cultura y percepción frente al ahorro y uso eficiente de energía en la Universidad de Cundinamarca Seccional Girardot.

---

Nombre: \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_

<p>1) ¿Para usted es importante ahorrar energía?</p> <p>SI <input type="radio"/> NO <input type="radio"/> TAL VEZ <input type="radio"/></p> <p>2) ¿Qué estrategias aplica para ahorrar energía?</p> <p><input type="radio"/> Apaga luces y ventiladores al salir</p> <p><input type="radio"/> Desconecta dispositivos que no usa</p> <p><input type="radio"/> Configura en modo ahorro dispositivo electrónicos que no se pueden apagar</p> <p><input type="radio"/> Otro</p> <p>3) ¿Conoce en que consiste el Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Energía-PUEAE?</p> <p>SI <input type="radio"/> NO <input type="radio"/></p> <p>4) ¿Cree que se hace buen uso de energía eléctrica en la Universidad de Cundinamarca Seccional Girardot?</p> <p>SI <input type="radio"/> NO <input type="radio"/> TAL VEZ <input type="radio"/></p>	<p>5) ¿Que aparatos cree usted que consumen mayor energía eléctrica en las instalaciones de la Universidad Cundinamarca Seccional Girardot?</p> <p><input type="radio"/> Aire acondicionado</p> <p><input type="radio"/> Computadores</p> <p><input type="radio"/> Ventiladores</p> <p><input type="radio"/> Luces</p> <p><input type="radio"/> Cargadores</p> <p><input type="radio"/> Televisores</p> <p><input type="radio"/> Otro</p> <p>6) ¿Que herramientas cree usted que se deben implementar en la Seccional para ahorrar energía eléctrica?</p> <p><input type="radio"/> Sensores de iluminación</p> <p><input type="radio"/> Paneles solares</p> <p><input type="radio"/> Bombillas LED</p> <p><input type="radio"/> Otro</p> <p>7) En caso de implementar el Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Energía-PUEAE, en la Universidad de Cundinamarca Seccional Girardot. ¿Se comprometería aceptar las acciones que se establecen en este?</p> <p>SI <input type="radio"/> NO <input type="radio"/> TAL VEZ <input type="radio"/></p>
---	--

## Ponte pila y ahorra energía para la vida!!

*Ilustración 4. Encuesta Programa Uso Eficiente y Ahorro de Energía-PUEAE*

*Fuente:* Fuente propia.



- ***Mediciones y cobros de meses anteriores y corridos del presente año:*** Se realizaron lecturas en la subestación de energía y recibos de energía públicos suministrados por la empresa prestadora del servicio ENEL, del año 2018 y transcurrido del 2019, donde se tabularon a través del programa Excel



***Ilustración 5. Subestación de Energías Seccional Girardot***

***Fuente:*** Fuente propia.

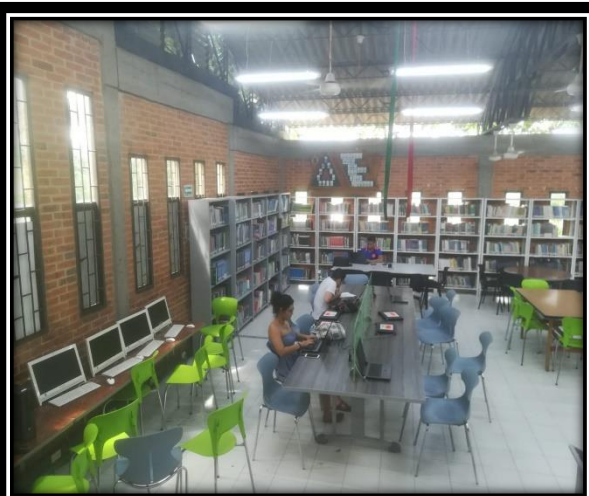
- ***Número de usuarios correspondientes a estudiantes, docentes, personal administrativos, visitantes y demás:*** Se evidencio un censo poblacional del campus

universitario de la seccional con el fin conocer la cantidad de usuarios frente al consumo eléctrico.

- **Dispositivos empleados y frecuentes en la Seccional:** Mediante un recorrido por las instalaciones de Universidad de Cundinamarca Seccional Girardot se registró los múltiples dispositivos electrónicos que consumen energía, características y cantidades.



*Ilustración 6. Bebederos*



*Ilustración 7. Biblioteca*

*Fuente:* Fuente propia.

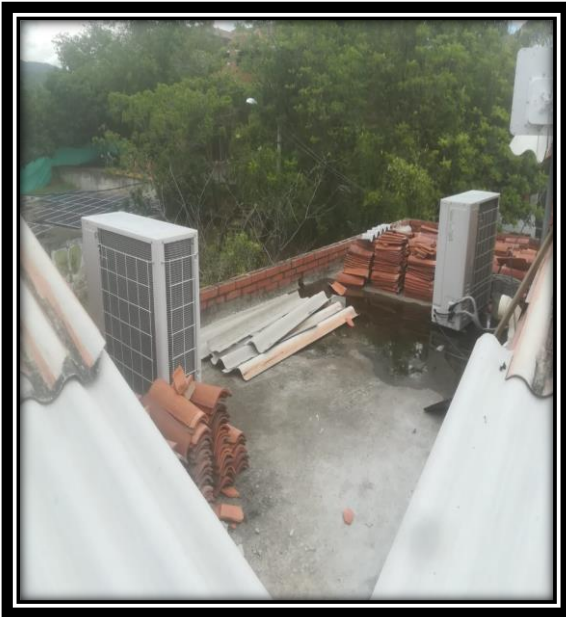


*Ilustración 8. Papelería*



*Ilustración 9. Oficinas*





*Ilustración 10. Aire acondicionado*



*Ilustración 11. Pantallas y bombillas*



*Ilustración 12. Cafetería*

*Fuente:* Fuente propia.

- **Equipos ahorradores:** Se resaltaron los dispositivos ahorradores como los paneles solares instalados en la Universidad de Cundinamarca Seccional que disminuyen y ahorran el consumo eléctrico a través de la aplicación web: <https://www.solarweb.com/Home/GuestLogOn?pvSystemid=a7bc5bfc-43e2-4e8d-ab84-7d3e8ffc4d2b>, donde se recopiló la información necesaria desde enero del presente año, tiempo en el cual se implementaron los dispositivos, procediendo a tabular los datos recolectados para interpretar.

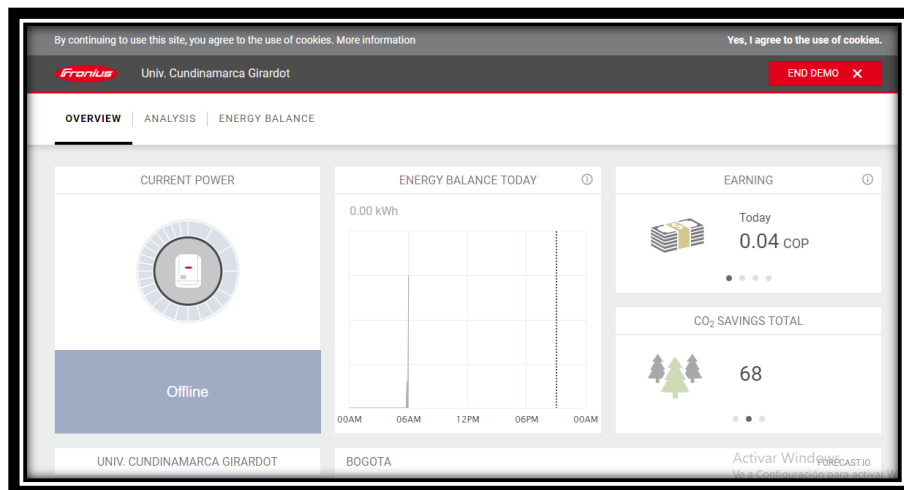


Ilustración 13.

Portal web paneles solares Universidad de Cundinamarca



Ilustración 14. Medidor paneles Universidad de Cundinamarca

**Fuente:** Universidad de Cundinamarca Seccional Girardot-S.G.A.

### **Fase 3**

En esta fase se llevó a cabo la formulación tips y actividades, a partir de los resultados obtenidos en la fase 2 (Diagnostico consumo eléctrico Universidad de Cundinamarca Seccional Girardot) ya que esto nos permitió orientar el programa hacia las actividades con mayor incidencia y necesidad en la Seccional. Estas actividades contienen medidas de: mitigación, corrección y prevención de uso y cuidado del recurso eléctrico.

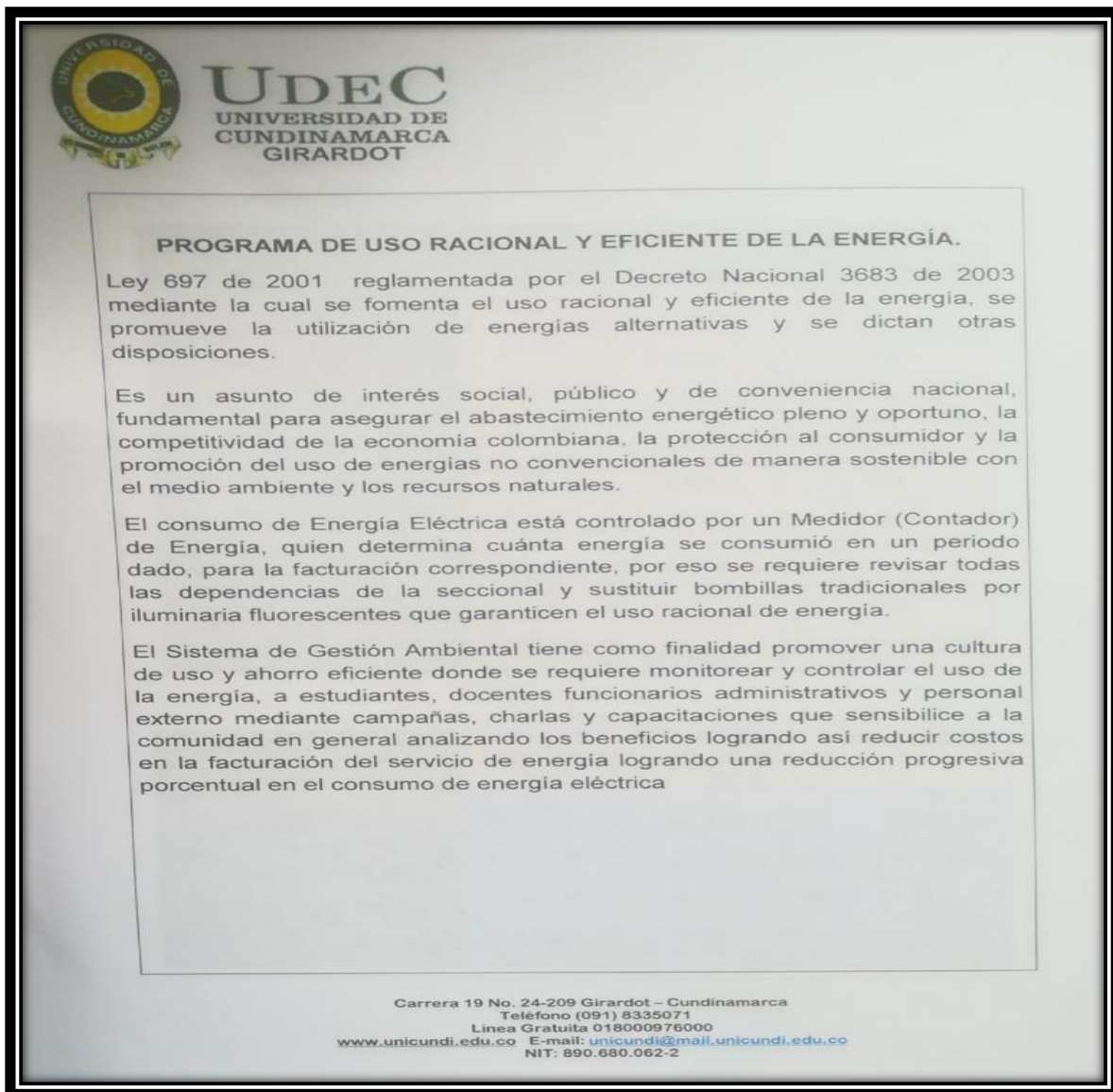
### **Fase 4**

En Esta fase desarrolló la evaluación y socialización de la situación actual de la Universidad Seccional Girardot a través de la Celebración Mundial del Día de la Tierra conmemorado el pasado lunes 22 de abril del presente año 2019, como finalidad de exponer la importancia que tiene el recurso eléctrico y su respectivo uso eficiente y ahorro, concientizando los estudiantes de primer semestre del Programa de enfermería tomando registro de asistencia y fotografías.

## 7. RESULTADOS

### Fase 1

Se da inicio a la elaboración del documento oficial dirigido a la Comunidad Udecina Seccional Girardot donde la oficina del Sistema de Gestión Ambiental se compromete con las mediciones, acciones de mitigación, cuidado y conservación del recurso eléctrico en las instalaciones.



*Ilustración 14. Programa Uso Eficiente y Ahorro de Energía*

*Fuente:* Universidad de Cundinamarca Seccional Girardot-S.G.A.

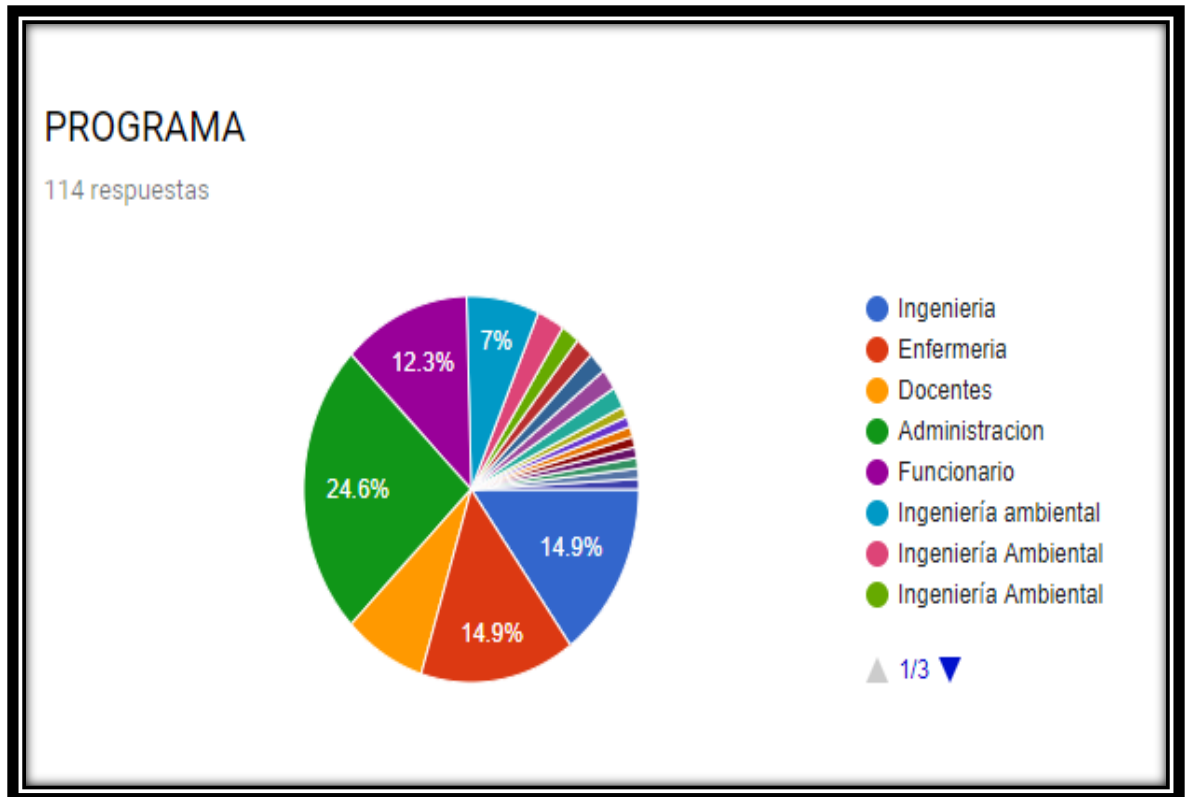
## Fase 2

- **Percepción y concientización uso eficiente y ahorro de energía:**

La encuesta virtual aplicada para medir los niveles de cultura y percepción fue dirigida a una muestra la comunidad Udecina de 114 personas en una población total de 1789 personas pertenecientes a la Seccional Girardot con un Nivel de confianza de 95% y un

margen de error del 9%, a través de la fórmula para determinar una muestra:  $n = \frac{Z^2 \times P \times Q}{d^2}$ .

Donde Z=Nivel de confianza, P=Probabilidad de éxito, o porción esperada, Q=Probabilidad de fracaso, D=Precisión (psyma, 2019).

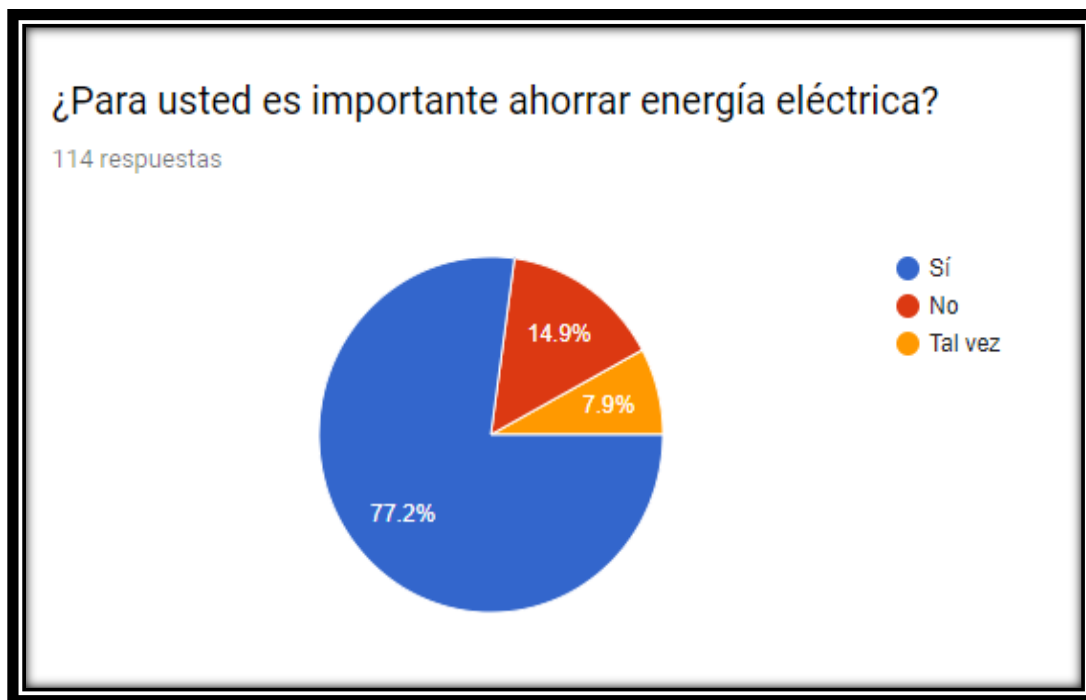


**Grafica 1. Participantes encuesta Uso Eficiente y Ahorro de Energía.**

**Fuente:** Propia

La grafica1 refleja el diligenciamiento de la encuesta para 114 encuestados de diferentes

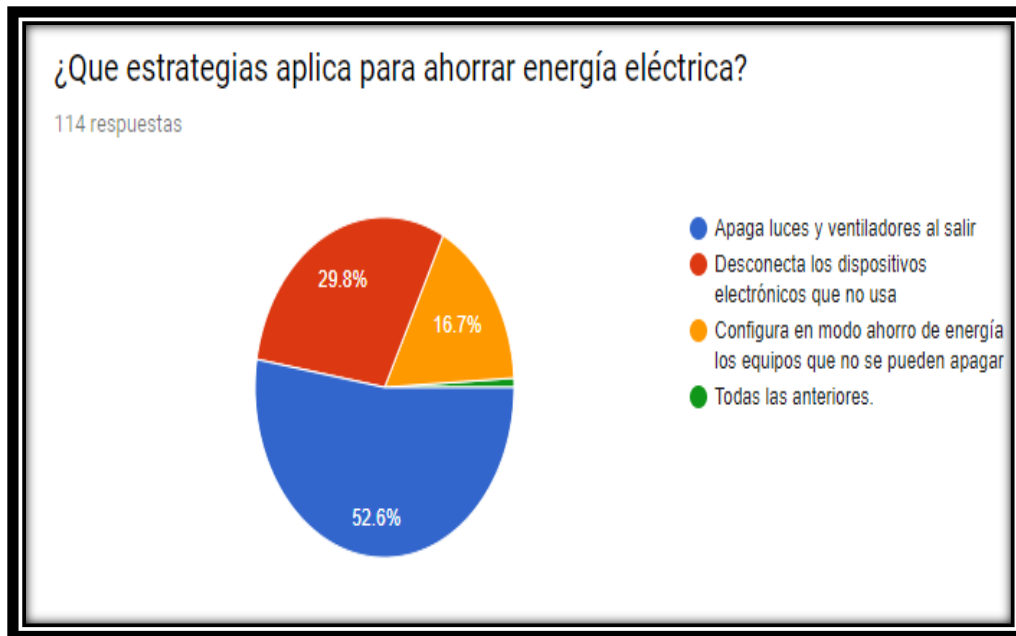
programas de (Ingeniería, Administración, Enfermería, Licenciatura) y áreas como: Administrativa y docencia evidenciando la mayor participación en 41 personas pertenecientes al Programa de Ingeniería Ambiental y la menor participación fue el programa de Licenciatura con solo 2 personas, lo anterior demuestra un mayor conocimiento y manejo de temas ambientales por parte de los programas.



**Grafica 2. Pregunta 1 “Encuesta Uso Eficiente y Ahorro de Energía-PUEAE”.**

**Fuente:** Propia

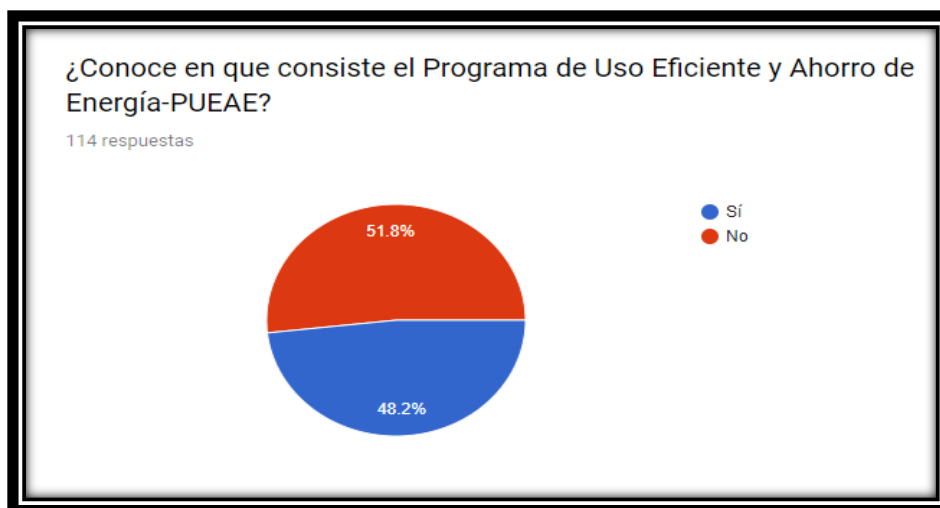
La presente grafica refleja que el 77,2% correspondiente a 88 personas es importante ahorrar energía evidenciando una preocupación por la protección del recurso eléctrico en las instalaciones de la Universidad de Cundinamarca Seccional Girardot.



**Grafica 3. Pregunta 2 “Encuesta Uso Eficiente y Ahorro de Energía-PUEAE”.**

**Fuente:** Propia

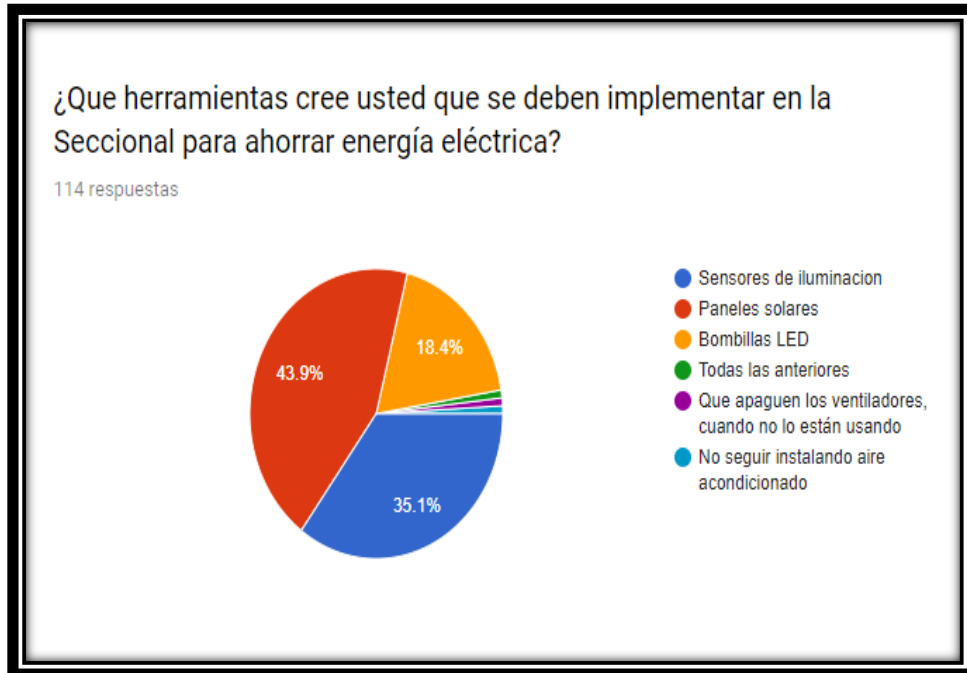
La gráfica 3 demuestra que la practica más aplicada para ahorrar energía en la Universidad de Cundinamarca Seccional Girardot es apagara las luces con un respectivo 52,6% correspondiente a 54 personas siendo esta una la practica más sencilla para ejecutar.



**Grafica 4. Pregunta 3 “Encuesta Uso Eficiente y Ahorro de Energía-PUEAE”.**

**Fuente:** Propia

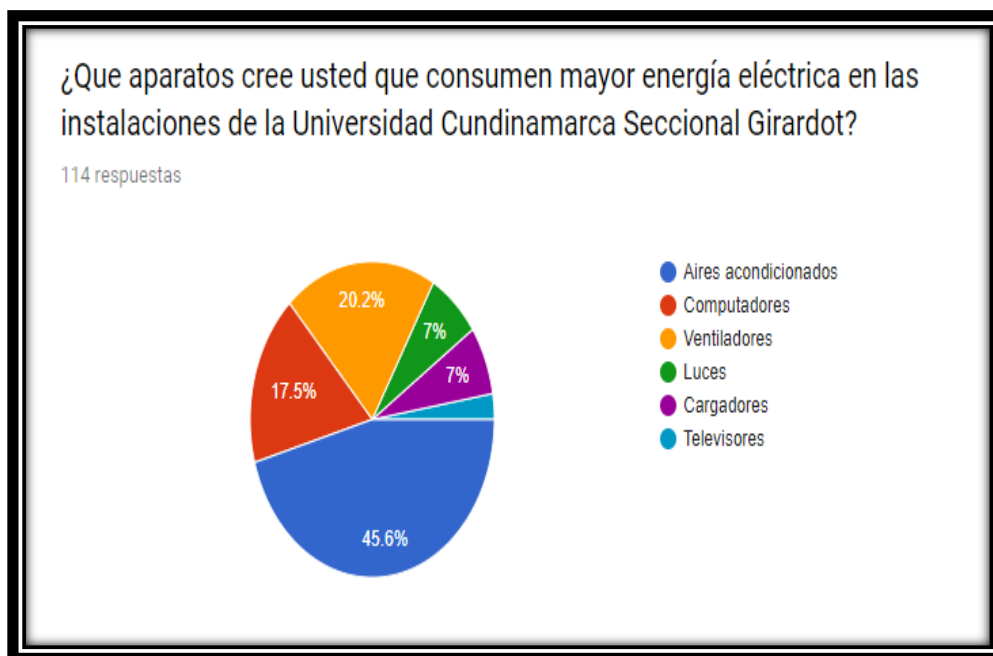
La gráfica 4 evidencia un desconocimiento que para 59 personas igual a un 51,8%, lo anterior resulta de la poca información y programas de este tipo.



**Gráfica 5. Pregunta 4 “Encuesta Uso Eficiente y Ahorro de Energía-PUEAE”.**

**Fuente:** Propia

La gráfica 5 demuestra los paneles solares son la mejor alternativa para el uso y ahorro eficiente de energía en la Universidad de Cundinamarca Seccional Girardot con un 43,9%

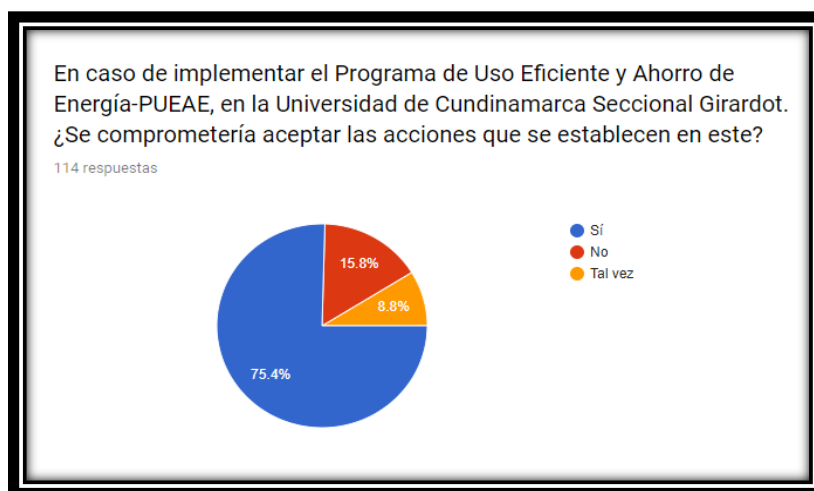


**Gráfica 6. Pregunta 5 “Encuesta Uso Eficiente y Ahorro de Energía-PUEAE”.**



**Fuente:** Propia

La grafica 6 refleja que el dentro de los seis dispositivos electrónicos frecuentes en la Universidad el de mayor consumo son los aires acondicionados correspondiente a un 45,6% perteneciente a 51 personas esto es debido a que estos aparatos son grandes consumidores de electricidad sumándole las condiciones climáticas que se encuentra la Universidad, además cabe resaltar que las instalaciones de la seccional cuenta con luminarias ahorradoras en su totalidad.



**Grafica 7. Pregunta 6 “Encuesta Uso Eficiente y Ahorro de Energía-PUEAE”.**

**Fuente:** Propia

La grafica 7 refleja el un compromiso en la muestra puesto que el 75,4% correspondiente a 86 encuestados les interesa la implementación y aplicación de estrategias en pro de ahorro y uso eficiente de energía en las instalaciones de la Universidad de Cundinamarca Seccional Girardot.

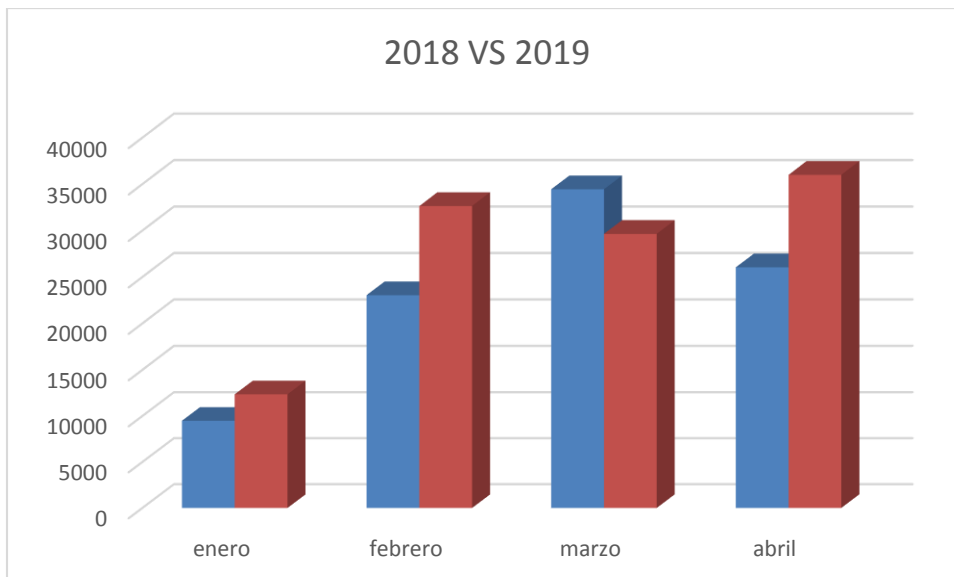
- **Mediciones y cobros de meses anteriores y corridos del presente año:** las lecturas realizadas y recopiladas de los años 2018 y 2019 en los recibos de energía públicos suministrados por la empresa prestadora del servicio ENEL son las siguientes:

AÑO	MES	CONSUMO KW	VALOR KW	TOTAL
2018	Enero	9480	447,2392	4239828
	Febrero	23040	447,2392	10304391
	Marzo	34440	476,2715	16402790

	Abril	26040	498,3759	12977708
	Mayo	31800	494,0152	15709683
	Junio	36480	479,3389	17486283
	Julio	17880	494,1228	8834916
	Agosto	28200	503,3308	14193929
	Septiembre	28820	508,1681	14645405
	Octubre	74760	513,0375	38354684
	Noviembre	29160	510,3286	14881182
	Diciembre	21240	517,6953	10995848
<b>2019</b>	Enero	12360	520,4711	6433023
	Febrero	32640	509,5027	16630168
	Marzo	29640	519,0086	15383415
	Abril	36000	531,7575	19143270
<b>Total</b>		<b>471980</b>	<b>498,11</b>	<b>236616522</b>

**Tabla 4.** Mediciones consumos energía eléctrica.

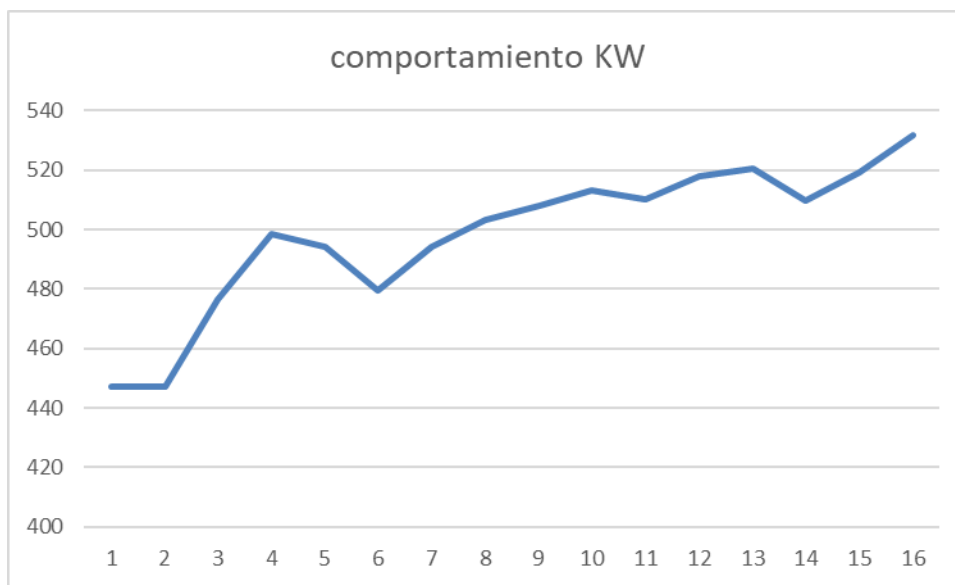
La anterior tabla 4. Muestra las mediciones mes a mes de los respectivos años del 2018 y 2019, evidenciando un elevado consumo en el mes de octubre del 2018 y un crecimiento del valor del KW al transcurrir los meses, terminado el mes de abril se notó un consumo de 471980 KW y un costo relativo a 236616522 millones de pesos por lo cual un ahorro y medidas de uso eficiente sería fundamental para la seccional.



**Grafica 8. “Comparación mes a mes años 2018 y 2019”.**

**Fuente:** Propia

La grafica 8 evidencia una comparación en los primeros 4 meses de los respectivos años del 2018 y 2019, superando en los meses de enero marzo y abril los consumos del año 2018 debido a la nivelación de los periodos académicos y dotación de nuevos dispositivos electrónicos como aires, computadores, ventiladores.



**Grafica 9. “Variación del KW de energía costo”.**

**Fuente:** Propia

La grafica 9. Refleja un comportamiento a incrementar del consumo debido a fenómenos naturales como el del niño y variación en el precio del combustible, lo anterior asume un promedio del kW en 498,11 pesos.

- **Dispositivos frecuentes en la seccional:** Realizado el recorrido por las instalaciones de la Universidad de Cundinamarca Seccional Girardot se obtuvo el siguiente inventario:

Dispositivo	Cantidad
aires	65
Bebederos	4
Ventiladores	206
Televisores	57
Cámaras	28
Computadores	311
Alarmas	12
Impresoras	30
U pc	3
Bombillas	812 aproximadamente

**Tabla 5.** *Inventario dispositivo electrónicos.*

La anterior tabla 5. Resalta el inventario obtenido en las instalaciones de la Universidad

- **Equipos ahorradores:** se evidencio la presencia de paneles solares en la Universidad de Cundinamarca Seccional Girardot.



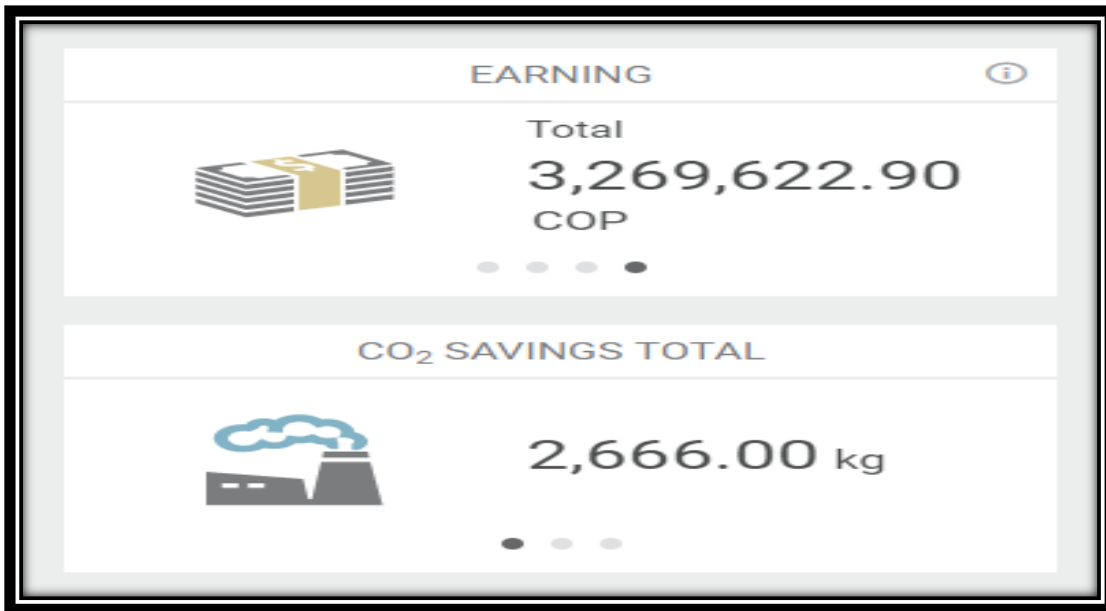
**Grafica 10. “Medición paneles nuevos meses 2019”.**

**Fuente:** Propia



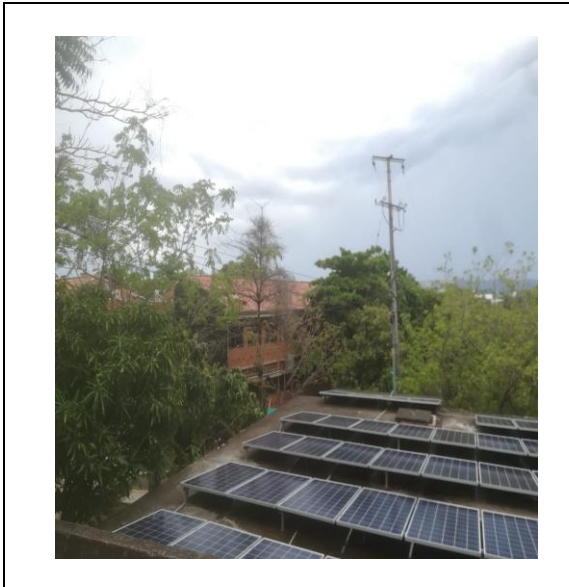

**Ilustración 15. “Medición paneles antiguos- últimos 365 días”.**

**Fuente:** Propia



**Ilustración 16. “Ahorro paneles nuevos 2019”.**

*Fuente:* Propia

Paneles solares 82 en total		
Antiguos:50		Nuevos:32
		
270 w		270 w
Ahorro		
Diario	38000	32000
Mensual	1200000	900000
Año	14400000	10800000
Producción	62,5 kw/hora*día	47 kw/hora*día
Potencia	12,5 kwp	8,64 kwp
Instalación	2016	2019
Localización	Parte administrativa	Bloque académico 3 piso
Recuperación inversión	2,5 años	
Vida útil	25 años	

**Tabla 6.** Eficiencia y ahorro paneles solares.

### Fase 3

Se realizaron un total de 9 tips para uso eficiente y ahorro de energía en la Universidad de Cundinamarca Seccional Girardot.

- Instalación de ahorradores de energía como las bombillas.

- Instalación de paneles solares.
- Capacitación al personal de ahorro y uso eficiente de energía.
- Difusión en redes sociales y pagina web campañas en pro del ahorro y uso eficiente de energía.
- Culminadas las jornadas laborales desconectar equipos eléctricos.
- Promover la luminosidad solar proporcionada por los grandes ventanales.
- En horas de break, almuerzo u otras apagar equipos.
- Revisión periódica de instalaciones eléctricas.
- Aislar aparatos electrónicos con poco uso, consumidores de energía en “stand by”

#### **Fase 4**

La socialización y evaluación del programa se realizó mediante la celebración del Día Mundial de la Tierra con la participación de estudiantes de enfermería de primer semestre resaltando la importancia de Uso eficiente y ahorro de energía eléctrica en las instalaciones de la Universidad





**Ilustración 16. “Evaluación programa”.**

**Fuente:** Propia



**Ilustración 17. “Socialización programa”.** Fuente: *Propia*



La socialización y la evaluación se llevó a cabo con la participación de 51 personas y se evidencio mediante planillas de asistencias (ver anexo1).

## **8. CONCLUSIONES**

El anterior trabajo evidencia la gran importancia que tiene el Uso Eficiente y Ahorro de Energía en la Universidad de Cundinamarca Seccional Girardot, debido a la actualización de la Norma ISO 14001 versión 2015, resaltando la gran tarea que ha llevado el Sistema de Gestión Ambiental mediante programas que ha implementado la Seccional en pro de la protección y disminución de recurso eléctrico, potencializando la sensibilización, el ahorro económico y la incorporación de nuevas líneas investigativas como lo son las energías alternas o renovables.

## **9. RECOMENDACIONES**

Debido a la importancia ambiental que tiene el ahorro y uso eficiente de energía se recomienda a la Universidad de Cundinamarca Seccional Girardot la instalación de baterías para los paneles solares ya que solo funcionan de manera directa al no poseer un dispositivo de almacenamiento por lo cual en la noche su funcionamiento es nulo.

Se sugiere a la Institución seguir implementando e instalando dispositivos ahorradores como las bombillas Led, paneles solares, y demás equipos que mitiguen y disminuyan el consumo eléctrico en la Seccional de Girardot.

## 10. LISTA DE REFERENCIAS

- cundinamarca, u. d. (14 de noviembre de 2018). Declaración de la Política de Gestión Ambiental-(Resolución 000155 de 2018, Artículo 2). Fusagasuga, Cundinamarca, Colombia.
- Energia, M. d. (31 de mayo de 2010). <http://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/MarcoNormatividad/plan.pdf>.
- GAS, S. D. (14 de DICIEMBRE de 2015). *DIAGNÓSTICO DE LA PRESTACIÓN DEL*. Obtenido de [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/empresadeenergiadecundinamarca.a.esp\\_.pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/empresadeenergiadecundinamarca.a.esp_.pdf)
- Mentor, p. (agosto de 2007). <http://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/old0054.pdf>.
- Nieto, o. (diciembre de 2015). [https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/2624/8.%20Anexo%203.%20Plan%20de%20ahorro%20y%20uso%20eficiente\\_revivan\\_Correcciones.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/2624/8.%20Anexo%203.%20Plan%20de%20ahorro%20y%20uso%20eficiente_revivan_Correcciones.pdf?sequence=4&isAllowed=y).
- Ochoa. (diciembre de 2015). [https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/2624/8.%20Anexo%203.%20Plan%20de%20ahorro%20y%20uso%20eficiente\\_revivan\\_Correcciones.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/2624/8.%20Anexo%203.%20Plan%20de%20ahorro%20y%20uso%20eficiente_revivan_Correcciones.pdf?sequence=4&isAllowed=y).
- Otero, E. (2016). *Bosque seco tropical de Colombia*. cali: Libros de la Colección Ecológica del Banco de Occidente.
- PIEDRAHITA, A. V. (2017). Obtenido de <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/510/33379V434pf.pdf;jsessionid=004126CAF0C2EDF94A641E74CCAC5354?sequence=1>:  
<http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/510/33379V434pf.pdf;jsessionid=004126CAF0C2EDF94A641E74CCAC5354?sequence=1>
- psyma. (abril de 2019). *Psyma.com*. Obtenido de <https://www.psyma.com/company/news/message/como-determinar-el-tamano-de-una-muestra>
- Ramirez, R. A. (14 de AGOSTO de 2018). *MEDICIÓN Y ANÁLISIS DE CONSUMO ELÉCTRICO*. Obtenido de <http://www.emb.cl/electroindustria/articulo.mvc?xid=2526>
- rico, G. (6 de JUNIO de 2018). *Hidroeléctricas en Colombia: entre el impacto ambiental y el desarrollo*. Obtenido de <https://es.mongabay.com/2018/06/hidroelectricas-colombia-hidroituango/>
- Unidas, N. (26 de septiembre de 2002). Obtenido de Informe de la Cumbre Mundial: <https://undocs.org/es/A/CONF.199/20>

# 11. ANEXOS

a.

## Anexo 1. Planillas de asistencia

MACROPROCESO ESTRATÉGICO  
 PROCESO GESTIÓN SISTEMAS INTEGRADOS  
 REGISTRO DE ASISTENCIA

CÓDIGO: ESG-015  
 VERSION: 7  
 VIGENCIA: 2018-03-01  
 PAGINA: 1 de 1

16.

No.	NOMBRES Y APELLIDOS	NUMERO DE IDENTIFICACION	PROCESO	SEDE/ SECCIONAL/EXTENSIÓN	CORREO ELECTRÓNICO	FECHA:	ANO	MES	DIA	FIRMA
						2019	04	02		
1	Stephany Sth Santoral	1001514533	Enfermería	Girardot	sstos@ucundinamarca.edu.co					[Firma]
2	Natalia Roxa Rodriguez	1002782121	Enfermería	Girardot	placero@ucundinamarca.edu.co					[Firma]
3	Juan Sebastian Sandoz Roldan	1022196761	Enfermería	Girardot	sedst@ucundinamarca.edu.co					[Firma]
4	Rosales Sardi Vireo Tacero	1003588514	Enfermería	Girardot	rosales@ucundinamarca.edu.co					[Firma]
5	Fanny Carolina Dierich Pilo	110314445	Enfermería	Girardot	fcand@ucundinamarca.edu.co					[Firma]
6	Yolalicia Andica Miranda	1003633733	Enfermería	Girardot	yandica@ucundinamarca.edu.co					[Firma]
7	Juiri Katherine Dincob	1003331510	Enfermería	Girardot	kdincob@ucundinamarca.edu.co					[Firma]
8	Flavia Rebe Ramirez P.	1006002024	Enfermería	Girardot	flor@ucundinamarca.edu.co					[Firma]
9	Maria Fernanda Dalia Winkler	1003558523	Enfermería	Girardot	fernanda@ucundinamarca.edu.co					[Firma]
10	Nabela Sofia Ibañez Alvarado	1001003446	Enfermería	Girardot	ibañez@ucundinamarca.edu.co					[Firma]
11	Havira Paola Reyes	1006514237	Enfermería	Girardot	hpaola@ucundinamarca.edu.co					[Firma]
12	Yesenia Savina Robles	1116923569	Enfermería	Girardot	ysavina@ucundinamarca.edu.co					[Firma]
13	Alejandra Aguirre Cortes	1001270273	Enfermería	Girardot	alejandra@ucundinamarca.edu.co					[Firma]
14	Gezibel Gehral Carrillo Garcia	1005722284	Enfermería	Girardot	geziel@ucundinamarca.edu.co					[Firma]
15	Astria Carolina Cegarra Herrera	1004943358	Enfermería	Girardot	astria@ucundinamarca.edu.co					[Firma]
16	Mariothony Roldan Riquelme	100619424	Enfermería	Girardot	mariothony@ucundinamarca.edu.co					[Firma]
17	Mariana Paula Davalos Suarez	1005754162	Enfermería	Girardot	mpaula@ucundinamarca.edu.co					[Firma]
18	Carina Daniela Casero Delgado	1007508938	Enfermería	Girardot	carina@ucundinamarca.edu.co					[Firma]
19	Vanu Daniela Villanueva	1034641180	Enfermería	Girardot	vanu@ucundinamarca.edu.co					[Firma]
20	Sonia Daniela Ramirez	1234685556	Enfermería	Girardot	sondela@ucundinamarca.edu.co					[Firma]

6.1.57.

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá - Cundinamarca  
 Teléfono (091) 8281 483 Línea Gratuita 018000975000  
 www.ucundinamarca.edu.co Email: info@ucundinamarca.edu.co  
 NIT: 890.680.082-2

Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional



go de la dependencia.

ACTIVIDAD:	NOMBRES Y APELLIDOS	NUMERO DE IDENTIFICACION	PROCESO	SEDE/ SECCIONAL/EXTENSION	CORREO ELECTRONICO	FECHA:	ANO	MES	DIA
						2019	04	22	
	1. SENA BRAD KIE	330219127	enfermeria	Guadalupe	senabravk@univalle.edu.co				
	2. ARGIE RAMILA MAFINEZ	330219112	enfermeria	Guadalupe	argieram@univalle.edu.co				
	3. JHE LARSA GONZALEZ	330219110	enfermeria	Guadalupe	larzag@univalle.edu.co				
	4. DIANA MARCELA CERDENA	330219135	enfermeria	Guadalupe	cerdenam@univalle.edu.co				
	5. JINA FERNANDA SANCHEZ	330219101	enfermeria	Guadalupe	fernandaj@univalle.edu.co				
	6. PALE VIVIANA ARAUJO VEVA	330219134	enfermeria	Guadalupe	viviana@univalle.edu.co				
	7. JESSICA SILVIA GONZALEZ	330219146	enfermeria	Guadalupe	gonzalesj@univalle.edu.co				
	8. JESSICA MARCELA GONZALEZ	330219112	enfermeria	Guadalupe	gonzalesj@univalle.edu.co				
	9. LAURA CAMILA GONZALEZ	330219112	enfermeria	Guadalupe	gonzalesl@univalle.edu.co				
	10. ANA NANCY YONDAAL RICO	330219133	enfermeria	Guadalupe	ricoy@univalle.edu.co				
	11. ANA MARCELA SANCHEZ ARAUJO	330219105	enfermeria	Guadalupe	sanchez@univalle.edu.co				
	12. LAURA LARSA BENAVIDES	330219128	enfermeria	Guadalupe	benavidesl@univalle.edu.co				
	13. LAURA VALENTINA RIVERA BAYONA	330219104	enfermeria	Guadalupe	riverab@univalle.edu.co				
	14. LAURA GEMELIN ALVARADO	330219125	enfermeria	Guadalupe	alvaradol@univalle.edu.co				
	15. JUAN CARLOS GONZALEZ	330219120	enfermeria	Guadalupe	gonzalesj@univalle.edu.co				
	16. JUAN CARLOS GONZALEZ	330219120	enfermeria	Guadalupe	gonzalesj@univalle.edu.co				
	17. SANDIE WILSON LARA	62371243	SESA	Ciudad	symonib@univalle.edu.co				

Nota: En cumplimiento a lo dispuesto en la Ley Estatutaria 1581 de 2012 y su Decreto Reglamentario 3177 de 2013, la Universidad de Cundinamarca informa, que, como responsable del tratamiento de protección de datos personales, al realizar el diligenciamiento del presente documento, autoriza a la Universidad de Cundinamarca para que recolecte sus datos personales a través de sus diferentes canales transaccionales, los cuales serán usados para el desarrollo de sus funciones misionales. De igual forma que puede revocar esta autorización o solicitar la supresión de los datos personales suministrados y a acceder de forma gratuita a los mismos.

Código Serie Documental (Ver Tabla de Relación Documental).

Diagonal 18 No. 20-29 Fusaopasañá - Cundinamarca  
 Teléfono (031) 8281483 Línea Gratuita 018000180414  
 www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co  
 NIT: 890 630 052-2

Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional





MACROPROCESO ESTRATÉGICO  
 PROCESO GESTIÓN SISTEMAS INTEGRADOS  
 REGISTRO DE ASISTENCIA

CÓDIGO: ESSGr015  
 VERSIÓN: 8  
 VIGENCIA: 2018-11-14  
 PAGINA: 1 de 1

Código de la dependencia

ACTIVIDAD: Día Internacional De la Tierra

No.	NOMBRES Y APELLIDOS	NUMERO DE IDENTIFICACION	PROCESO	SECCIONAL/EXTENSION	SEDE/SECCIONAL	CORREO ELECTRONICO	FECHA:	ANO	MES	DIA	FIRMA
1	Laura Lorena Velazquez Gomez	10949773912	ENFERMERIA	GIJARADO	GIJARADO	lvelazquez@ucundinamarca.edu.co	2019	04	22	[Firma]	
2	Mary Fernanda Cuifre Rojas	100364184	ENFERMERIA	GIJARADO	GIJARADO	mfernandez@ucundinamarca.edu.co	2019	04	22	[Firma]	
3	Luiza Stephany Gonzalez H	10706264778	ENFERMERIA	GIJARADO	GIJARADO	lscorredor@ucundinamarca.edu.co	2019	04	22	[Firma]	
4	Yessica Liliana Padilla	2572815733	ENFERMERIA	GIJARADO	GIJARADO	yessica.padilla@ucundinamarca.edu.co	2019	04	22	[Firma]	
5	Shon Willy Perdomo Gomez	11227985	S.G.A.	GIJARADO	GIJARADO	shonwillyperdomo@ucundinamarca.edu.co	2019	04	22	[Firma]	
6	Jenniffer Johana Lopez Higuera	1106891226	S.G.A.	GIJARADO	GIJARADO	jlopez@ucundinamarca.edu.co	2019	04	22	[Firma]	
7	Jose Garcia Fuentes	1073524530	S.G.A.	GIJARADO	GIJARADO	jgarcia@ucundinamarca.edu.co	2019	04	22	[Firma]	
8	Lizeth Oehl Sobr	1105606218	S.G.A.	GIJARADO	GIJARADO	lizethoehl@ucundinamarca.edu.co	2019	04	22	[Firma]	
9	Yenny Paola Rodriguez	1105680329	S.G.A.	GIJARADO	GIJARADO	yennyrodriguez@ucundinamarca.edu.co	2019	04	22	[Firma]	
10	Fabian Gubbi	1096612212	S.G.A.	GIJARADO	GIJARADO	fgubbi@ucundinamarca.edu.co	2019	04	22	[Firma]	
11	Maria Fernanda Barroero	1105688819	S.G.A.	GIJARADO	GIJARADO	fernandabarroero@ucundinamarca.edu.co	2019	04	22	[Firma]	
12	Ardeali Rios Alvarado	10706148	S.G.A.	GIJARADO	GIJARADO	ardeali@ucundinamarca.edu.co	2019	04	22	[Firma]	
13	Valentina Martinez	1070621256	S.G.A.	GIJARADO	GIJARADO	valentiamartinez@ucundinamarca.edu.co	2019	04	22	[Firma]	
14	Sandra Milene Leon Garcia	22771863	ESG - SGA	GIJARADO	GIJARADO	smileneleon@ucundinamarca.edu.co	2019	04	22	[Firma]	
15											
16											
17											

Nota: En cumplimiento a lo dispuesto en la Ley Estatutaria 1581 de 2012 y su Decreto Reglamentario 1377 de 2013, la Universidad de Cundinamarca informa, que, como responsable del tratamiento de protección de datos personales, al realizar el diligenciamiento del presente documento, autoriza a la Universidad de Cundinamarca para que recolecte sus datos personales a través de sus diferentes canales transaccionales, los cuales serán usados para el desarrollo de sus funciones misionales. De igual forma que puede revocar esta autorización o solicitar la supresión de los datos personales suministrados y a acceder de forma gratuita a los mismos.

Código Serie Documental (Ver Tabla de Retención Documental).

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá - Cundinamarca  
 Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000180414  
 www.ucundinamarca.edu.co Email: info@ucundinamarca.edu.co  
 NIT: 890 680 0622

Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional