

# 15ª Reunión de Vicerrectores de Administración y Finanzas

**ECUADOR**  **R**  
www.ecuador.travel ama la vida



# CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

Artículo 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Artículo 15.- El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua. Se prohíbe el desarrollo, producción, tenencia, comercialización, importación, transporte, almacenamiento y uso de armas químicas, biológicas y nucleares, de contaminantes orgánicos persistentes altamente tóxicos, agroquímicos internacionalmente prohibidos, y las tecnologías y agentes biológicos experimentales nocivos y organismos genéticamente modificados perjudiciales para la salud humana o que atenten contra la soberanía alimentaria o los ecosistemas, así como la introducción de residuos nucleares y desechos tóxicos al territorio nacional.

Artículo 27.- La educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia; será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez; impulsará la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz; estimulará el sentido crítico, el arte y la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria, y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar. La educación es indispensable para el conocimiento, el ejercicio de los derechos y la construcción de un país soberano, y constituye un eje estratégico para el desarrollo nacional.

# CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

Artículo 276, número 4, establece que uno de los objetivos del régimen de desarrollo será recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano y sustentable que garantice a las personas y colectividades el acceso equitativo, permanente y de calidad al agua, aire y suelo, y a los beneficios de los recursos del subsuelo y del patrimonio natural;

Artículo 317.- Los recursos naturales no renovables pertenecen al patrimonio inalienable e imprescriptible del Estado. En su gestión, el Estado priorizará la responsabilidad intergeneracional, la conservación de la naturaleza, el cobro de regalías u otras contribuciones no tributarias y de participaciones empresariales; y minimizará los impactos negativos de carácter ambiental, cultural, social y económico.

Artículo 347, numeral 4, dispone que será responsabilidad del Estado asegurar que todas las entidades educativas impartan una educación en ambiente, desde el enfoque de derechos;

Artículo 350.- El sistema de educación superior tiene como finalidad la formación académica y profesional con visión científica y humanista; la investigación científica y tecnológica; la innovación, promoción, desarrollo y difusión de los saberes y las culturas; la construcción de soluciones para los problemas del país, en relación con los objetivos del régimen de desarrollo.

Artículo 387, numeral 4, determina que será responsabilidad del Estado garantizar la libertad de creación e investigación en el marco del respeto a la ética, la naturaleza, el ambiente, y el rescate de los conocimientos ancestrales;

Artículo 389, describe que el Estado protegerá las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad;

Artículo 395.- La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.2. Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.3. El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.4. En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.

Artículo 413.- El Estado promoverá la eficiencia energética, el desarrollo y uso de prácticas y tecnologías ambientalmente limpias y sanas, así como de energías renovables, diversificadas, de bajo impacto y que no pongan en riesgo la soberanía alimentaria, el equilibrio ecológico de los ecosistemas ni el derecho al agua.

Artículo 414.- El Estado adoptará medidas adecuadas y transversales para la mitigación del cambio climático, mediante la limitación de las emisiones de gases de efecto invernadero, de la deforestación y de la contaminación atmosférica; tomará medidas para la conservación de los bosques y la vegetación, y protegerá a la población en riesgo.

# LEY ORGÁNICA DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Artículo 8.- Fines de la Educación Superior.- La educación superior tendrá los siguientes fines: ...f) Fomentar y ejecutar programas de investigación de carácter científico, tecnológico y pedagógico que coadyuven al mejoramiento y protección del ambiente y promuevan el desarrollo sustentable nacional en armonía con los derechos de la naturaleza constitucionalmente reconocidos, priorizando el bienestar animal; ...h) Contribuir en el desarrollo local y nacional de manera permanente, a través del trabajo comunitario o vinculación con la sociedad; ...

Artículo 9.- La educación superior y el buen vivir. - La educación superior es condición indispensable para la construcción del derecho del buen vivir, en el marco de la interculturalidad, del respeto a la diversidad y la convivencia armónica con la naturaleza.

Artículo 107.- Principio de pertinencia. - El principio de pertinencia consiste en que la educación superior responda a las expectativas y necesidades de la sociedad, a la planificación nacional, y al régimen de desarrollo, a la prospectiva de desarrollo científico, humanístico y tecnológico mundial, y a la diversidad cultural. Para ello, las instituciones de educación superior articularán su oferta docente, de investigación y actividades de vinculación con la sociedad, a la demanda académica, a las necesidades de desarrollo local, regional y nacional, a la innovación y diversificación de profesiones y grados académicos, a las tendencias del mercado ocupacional local, regional y nacional, a las tendencias demográficas locales, provinciales y regionales; a la vinculación con la estructura productiva actual y potencial de la provincia y la región, y a las políticas nacionales de ciencia y tecnología.

# ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

## Misión

*Cooperamos con la sociedad para mejorar la calidad de vida y promover el desarrollo sostenible y equitativo, a través de formación profesional íntegra y competente, investigación e innovación.*

## Visión

*Ser una comunidad académica consolidada, con altos estándares internacionales, de líderes creativos e innovadores que respondan de forma oportuna a las necesidades de la sociedad.*

## Objetivo estratégico

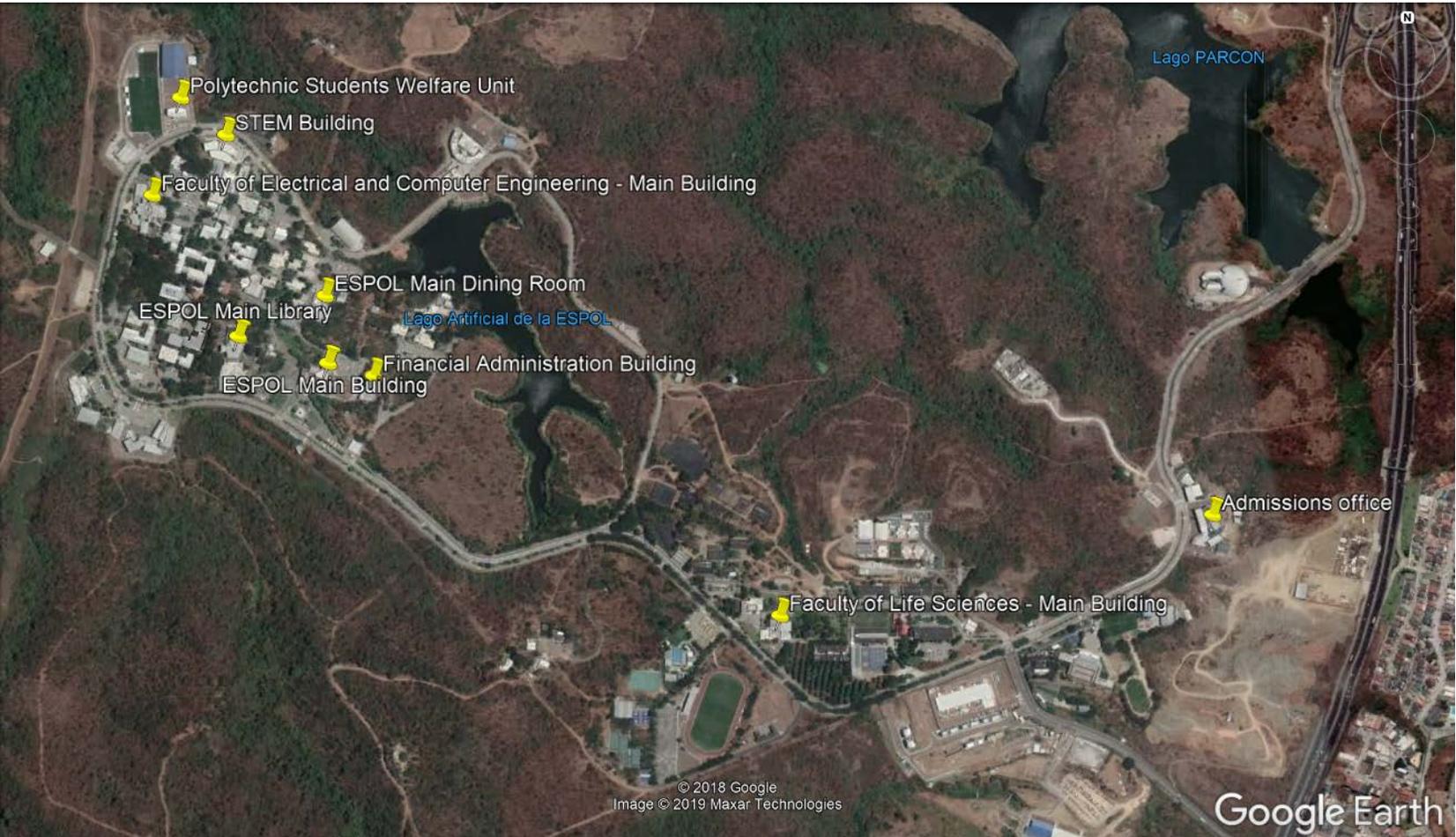
**5. Implementar un modelo de gestión eficiente, eficaz y sostenible, fundamentado en procesos que cumplan con altos estándares de calidad y con orientación a la satisfacción del cliente.**

***5.1. Incrementar la eficiencia operativa de la gestión administrativa de ESPOL, de forma sostenible.***

### **Estrategias:**

- ***Identificar recursos no aprovechados de forma eficiente y tomar acciones correctivas.***
- ***Mantener instalaciones en perfectas condiciones, funcionales, confortables y seguras.***
- ***Impulsar una política de sostenibilidad relacionada con energía, agua y desechos del campus.***
- ***Gestionar la mejora de servicios existentes y creación de nuevos beneficios a la comunidad politécnica.***

# CAMPUS PROSPERINA - ESPOL



Cantidad de estudiantes (11922): pregrado (10260), postgrado (1662)

Superficie total (7.014.424,55m<sup>2</sup>): Área vegetación (5.710.516m<sup>2</sup>), Area PB Edif (27.823,89m<sup>2</sup>), área en edificación (151.513,72).

# Iniciativa Programa de Sostenibilidad ESPOL - 2018

## Objetivo

Desarrollar, ejecutar y articular iniciativas relacionadas a la sostenibilidad en el campus de la ESPOL. La sostenibilidad implica realizar contribuciones activas para abordar la dimensión ambiental y coordinar las acciones en las dimensiones económica y social con las distintas facultades y unidades de la ESPOL.



# SOSTENIBILIDAD

"Satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades."

Es el equilibrio entre los ámbitos económico, social y ambiental-  
**Triple cuenta**

¿Cómo desarrollar una actividad económica pensando en los impactos?

## Ambiental

- Gobernanza
- Cambio climático y emisiones de carbono.
- Polución del agua y el aire
- Biodiversidad
- Eficiencia Energética
- Deforestación
- Residuos
- Agua
- Empaques
- Gestión de Riesgo

## Económico

- Gobernanza
- Uso eficiente de recursos
- Códigos de conducta
- Innovación
- Gestión de Riesgo

## Social

- Gobernanza
- Estándares laborales
- Atracción y retención del talento
- Derechos Humanos
- Inversión Social
- Cadena de Suministro
- Gestión de Riesgo

**PLASTIGAMA**

CREA  
CRECE  
INNOVA  
**ESPOL**

**60 años**

**TRABAJANDO  
juntos por los**



**OBJETIVOS  
DE DESARROLLO  
SOSTENIBLE**

**1 FIN DE LA POBREZA**

**2 HAMBRE CERO**

**3 SALUD Y BIENESTAR**

**4 EDUCACION CALIDAD**

**5 GENDER IGUALDAD**

**6 AGUA LIMPIA Y SANEADA**

**7 ENERGIA LIMPIA Y ACCESIBLE**

**8 TRABAJO DECENTE Y ECONOMIA DIGITAL**

# Sostenibilidad ESPOL

- Taller ESPOL: Transitando hacia una Institución de Educación Superior Sostenible



Líneas de trabajo basadas en:



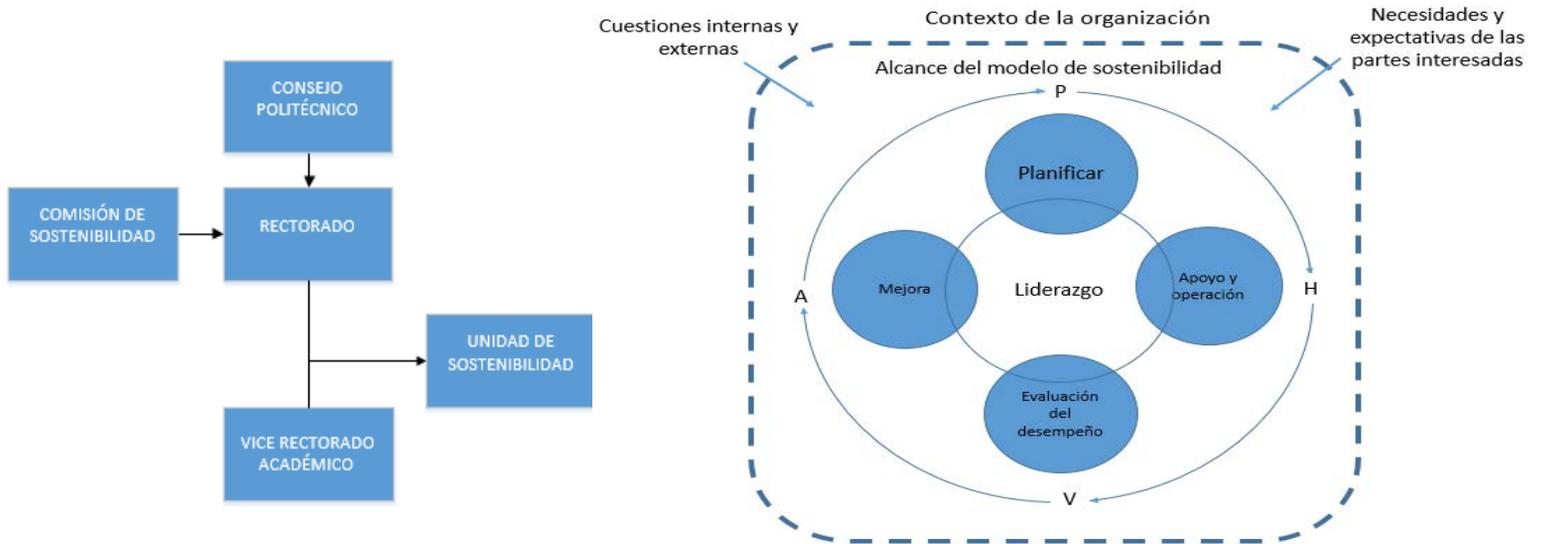
Sustainability Tracking  
Assessment & Rating System  
(STARS) -  
Association for the  
Advancement of Sustainability  
in Higher Education (AASHE)



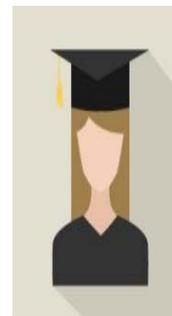
ODS en las Universidades.  
Sustainable Development  
Solutions Network (SDSN) –  
Consortio Australia –  
Pacífico.

Taller con autoridades y docentes ESPOL, 2018.

# ESTRUCTURA DE SOSTENIBILIDAD



# Líneas de Trabajo Académica



Categoría	Subcategoría	Títulos	ODS
Académico	Curriculum	Cursos Académicos	 
		Resultados de Aprendizaje	
		Programa de pregrado	
		Programa de Graduados	
		Evaluación de Alfabetización en Sostenibilidad	
		Incentivos para desarrollar cursos	
		Campus como un laboratorio viviente	
	Investigación	Investigación y Becas	
		Soporte para investigación	
		Acceso abierto a la investigación	

# Líneas de Trabajo Comunidad



Categoría	Subcategoría	Títulos	ODS
Comunidad	Compromiso con el campus (Campus Engagement)	Programa de Educadores Estudiantiles	 
		Orientación estudiantil	
		Vida de estudiante	
		Materiales y publicaciones de divulgación	
		Campaña de divulgación	
		Evaluar la cultura de la sostenibilidad	
		Programa continuo de educación de empleados	
		Orientación del empleado	
		Desarrollo profesional del personal	
	Compromiso con el público (Public Engagement)	Asociaciones comunitarias	 
		Colaboración entre campus	
		Educación continua	
		Servicio comunitario	
		Participación en política pública	

# Líneas de Trabajo: Operacional

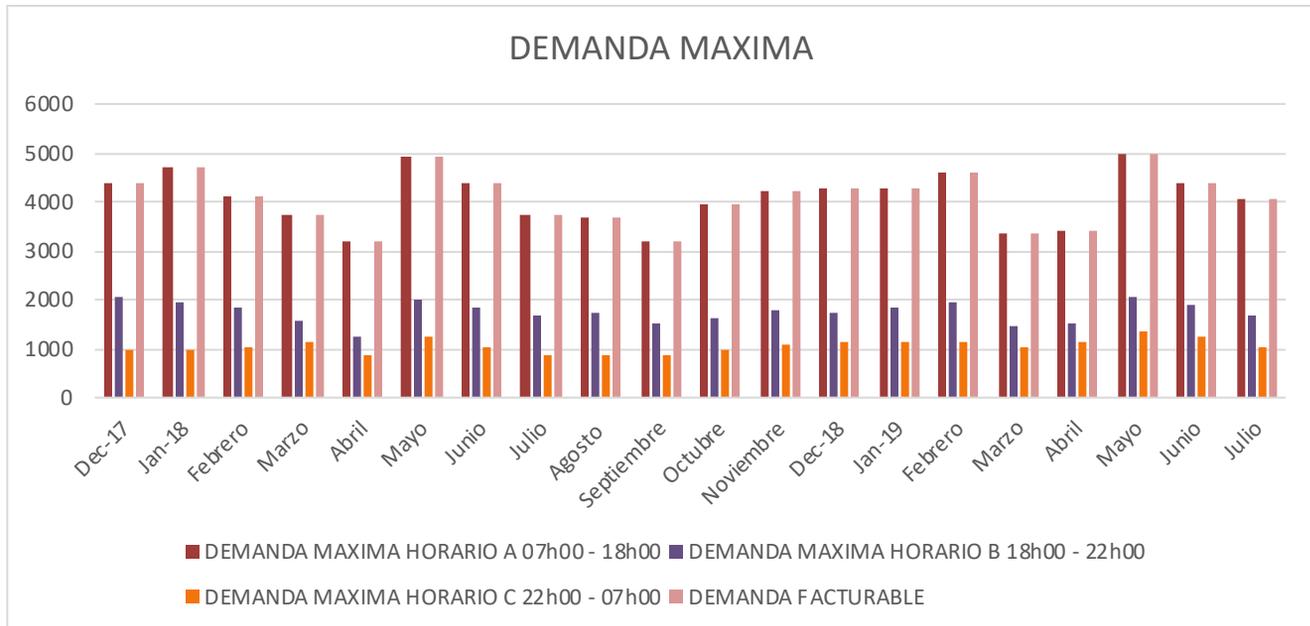
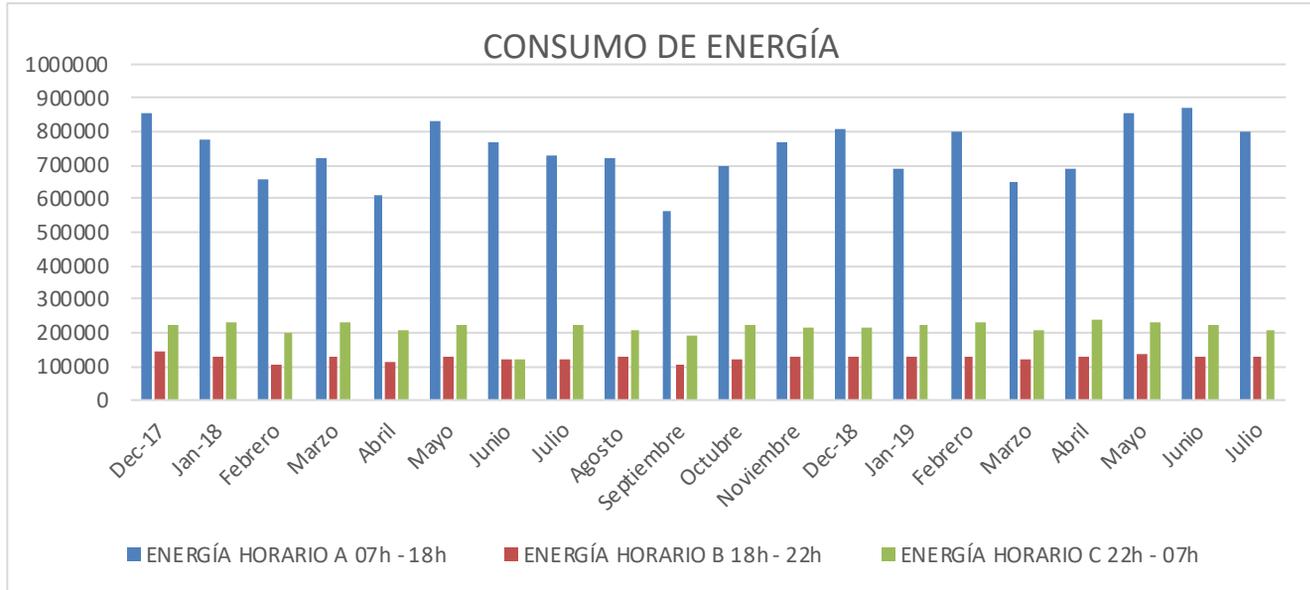


Categoría	Subcategoría	Títulos	ODS
Operaciones	Aire & Clima	Emisiones de gases de efecto invernadero	    
		Calidad del aire exterior	
	Edificios	Operaciones de construcción y mantenimiento	
		Diseño y construcción de edificios	
	Energía	Consumo de energía	
		Energía limpia y renovable	
	Alimentación	Compras de alimentos y bebidas	
		Comida sustentable	
	Jardines y exteriores	Gestión del paisaje (programas de manejo, ej. Manejo de Plagas con fertilizantes orgánicos)	
		Biodiversidad (identificación especies vulnerables)	
	Compras	Procesos de adquisición sostenible	
		Compras de productos electrónicos	
		Limpieza y compras de conserjería	
		Compra de papel de oficina	
	Transporte	Campus Fleet (combustible alternativo)	
		Estudio transporte viaje diario del estudiante	
		Estudio transporte viaje diario del empleado	
		Apoyo para el transporte sostenible	
	Desechos	Minimización y proceso para desechos	
		Gestión de residuos de construcción y demolición *	
Manejo de desechos peligrosos			
Agua	Uso del agua		
	Gestión del agua de lluvia		

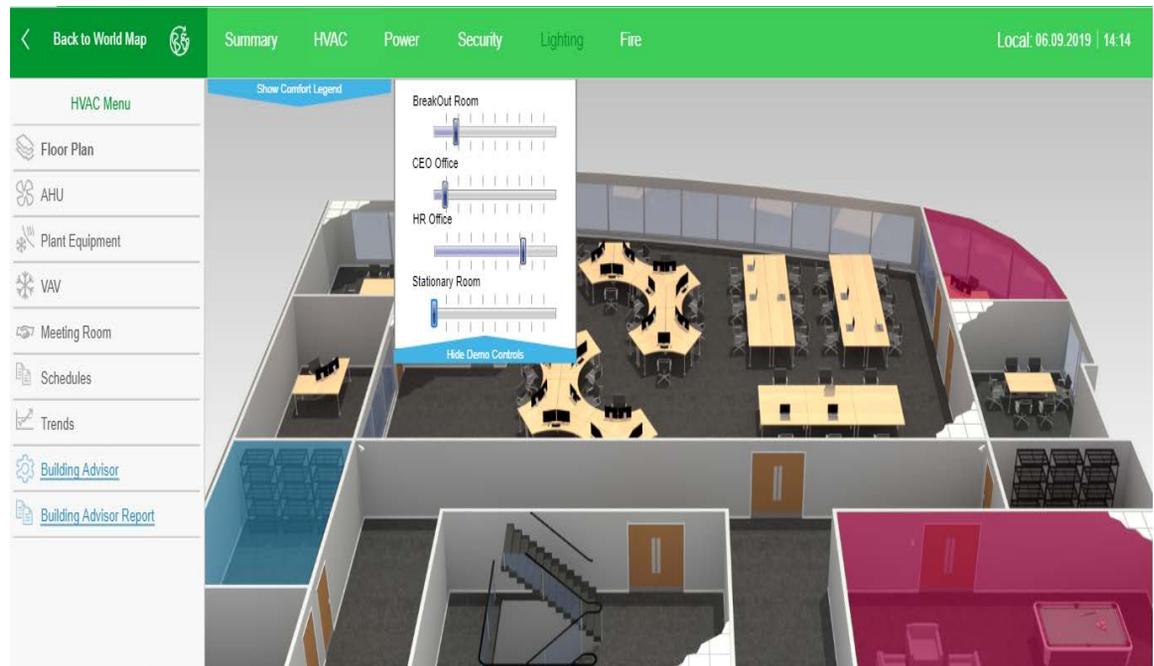
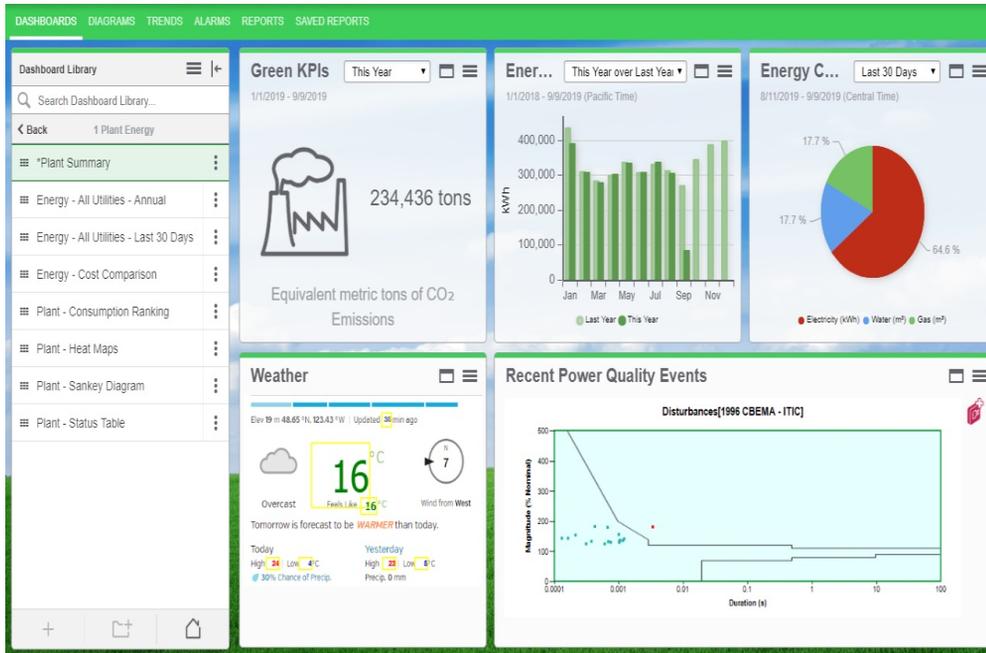
# Acciones

- **Consumo general de energía año 2017:** 853K USD.
- **Plano unifilar de media y alta tensión:** actualización a diciembre 2018.
- **Medidores:**
  - La empresa eléctrica registra el consumo en un solo medidor ubicado en la subestación 69kV.
  - Existen 11 medidores para registrar el consumo de los edificios. No existen medidores específicos por Unidad / Facultad.
- **Proyecto de medición inteligente,** determinar oportunidades de mejora en el uso eficiente de la energía
- Creación de un centro de control y monitoreo de energía eléctrica y agua.
- La primera fase en ejecución la instalación de 85 medidores inteligentes para monitoreo y control de 85 edificios del Campus Prosperina.
- La segunda fase programada para la instalación de 25 medidores inteligentes, cubriendo la demanda total.

# Análisis de la demanda de energía



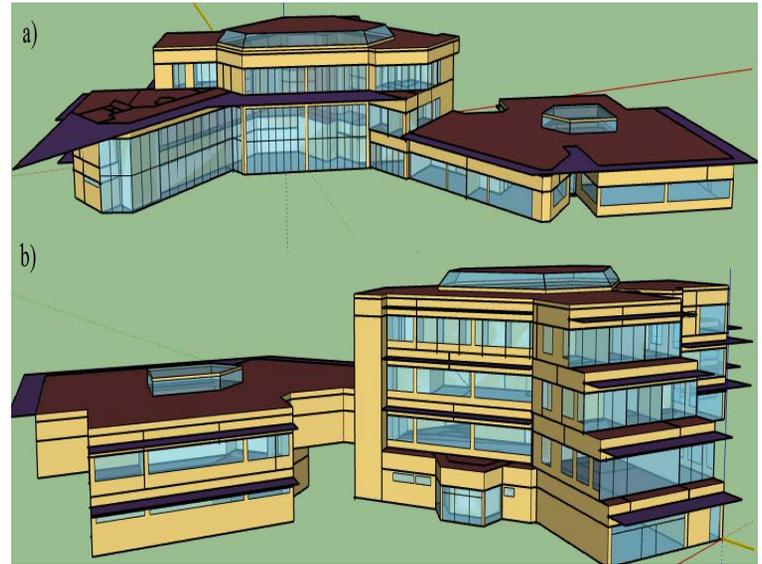
# Eficiencia Energética



# MODELACION ENERGETICA EDIFICIO RECTORADO EN OPENSTUDIO – ENERGYPLUS, CENTRO DE ENERGIAS RENOVABLES Y ALTERNATIVAS, CERA



ESPOL Main Building photo. a) South facade, b) North facade.



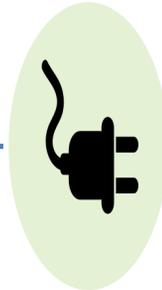
ESPOL Main Building geometric model. a) South facade, b) North facade.

# INFORMACION OBTENIDA DE LOS USUARIOS

## CARGAS INTERNAS



Número de bombillas o lámparas, tipo de tecnología de iluminación y su capacidad



Equipamiento eléctrico y su capacidad.



Tipo de tecnología de aire acondicionado, su capacidad.

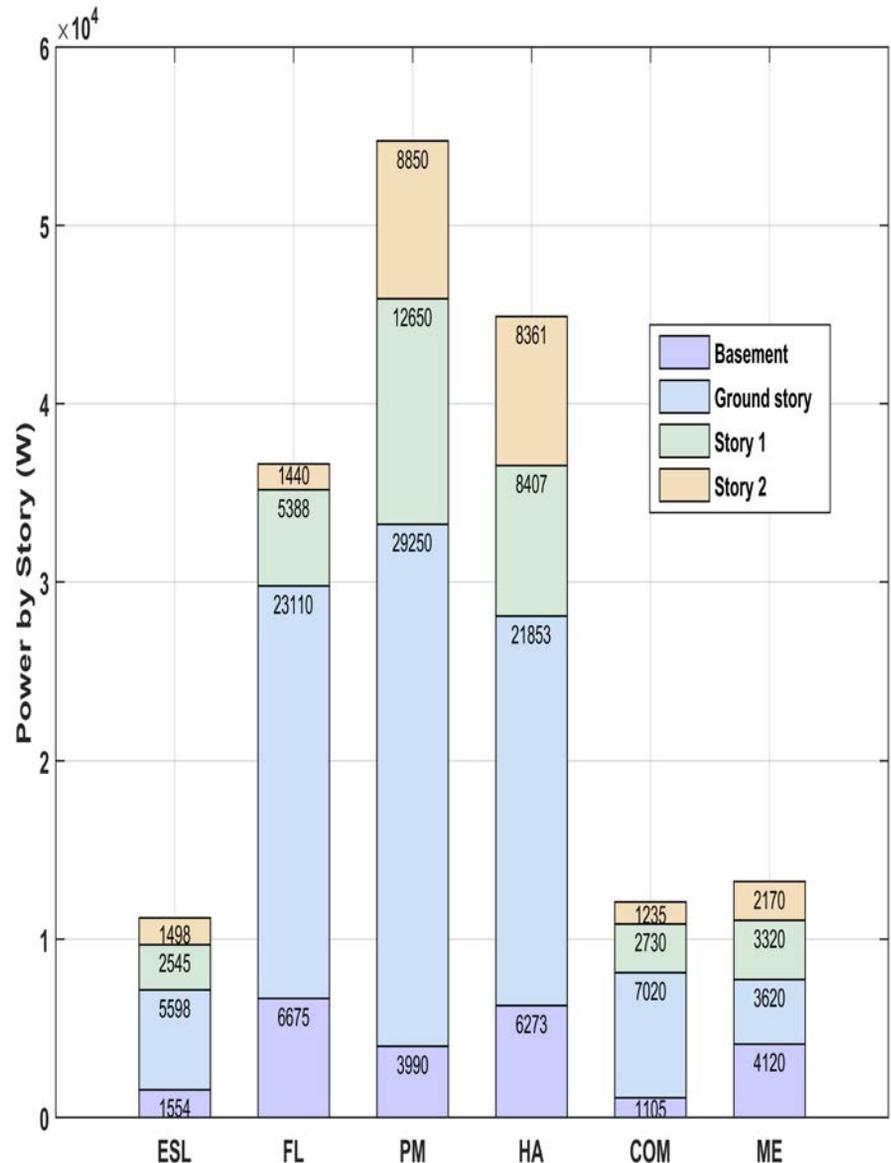


Número de personas en oficinas

# ILUMINACIÓN Y EQUIPO ELÉCTRICO

El resumen de la potencia del equipo eléctrico y las cargas de iluminación se puede observar en la figura. Los datos se clasificaron como se indica en la tabla.

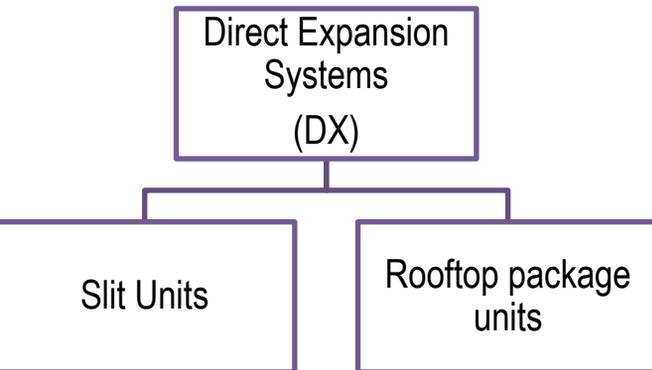
	Description
Lighting	Fluorescent (FL)
	Energy-saving lighting (ESL) LED Light bulbs
Equipment	Printing machines (PM) Photocopiers, printers Plotters
	Household appliances (HA) Coffee makers, water dispensers, TVs Microwaves, refrigerators, hand dryers
	Computers (COM)
	Miscellaneous equipment (ME) Structured cabling, Wi-Fi, audio equipment, Speakers, projector, paper shredders.



# ALGUNOS HECHOS IMPORTANTES SOBRE EQUIPOS ELÉCTRICOS Y CARGAS DE ILUMINACIÓN ...

- El edificio está compuesto por espacios de oficinas. En vista de esto, las máquinas de impresión (PM) representan una alta potencia en comparación con otros equipos y sistemas de iluminación. Sin embargo, el consumo de energía de estos equipos depende de su frecuencia de uso (no más de 2 horas por día).
- La iluminación fluorescente representa aproximadamente el 70% de todas las tecnologías de iluminación utilizadas en el edificio.

# SISTEMAS DE CLIMATIZACION



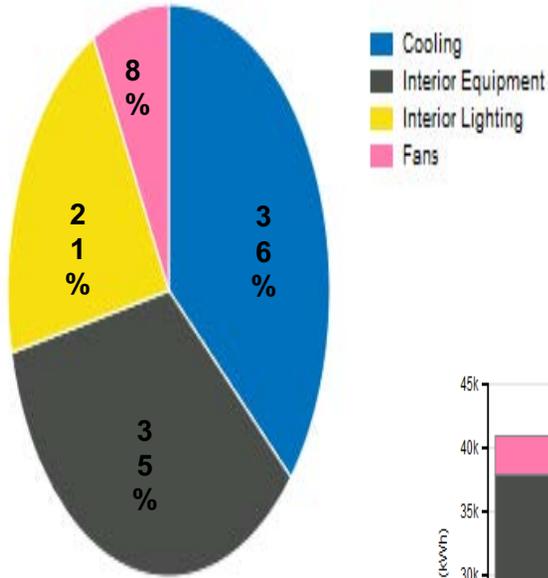
Installed capacity of air-conditioning units

	Basement	Ground story	Story 1	Story 2
	(Btu/h)	(Btu/h)	(Btu/h)	(Btu/h)
Power	606000	1092000	504000	330000

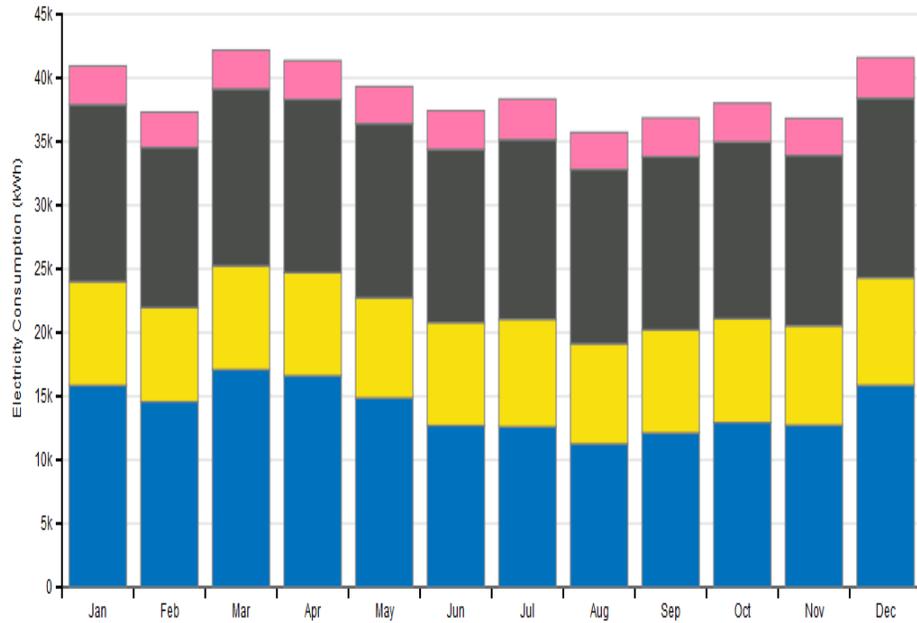
\*conversion factor: 1 kW = 3412.142 Btu/h

- Most thermostats were set at 71°F.
- All units presented a COP of 3.

# RESULTADOS



Annual electricity consumption by end use



Monthly electricity consumption

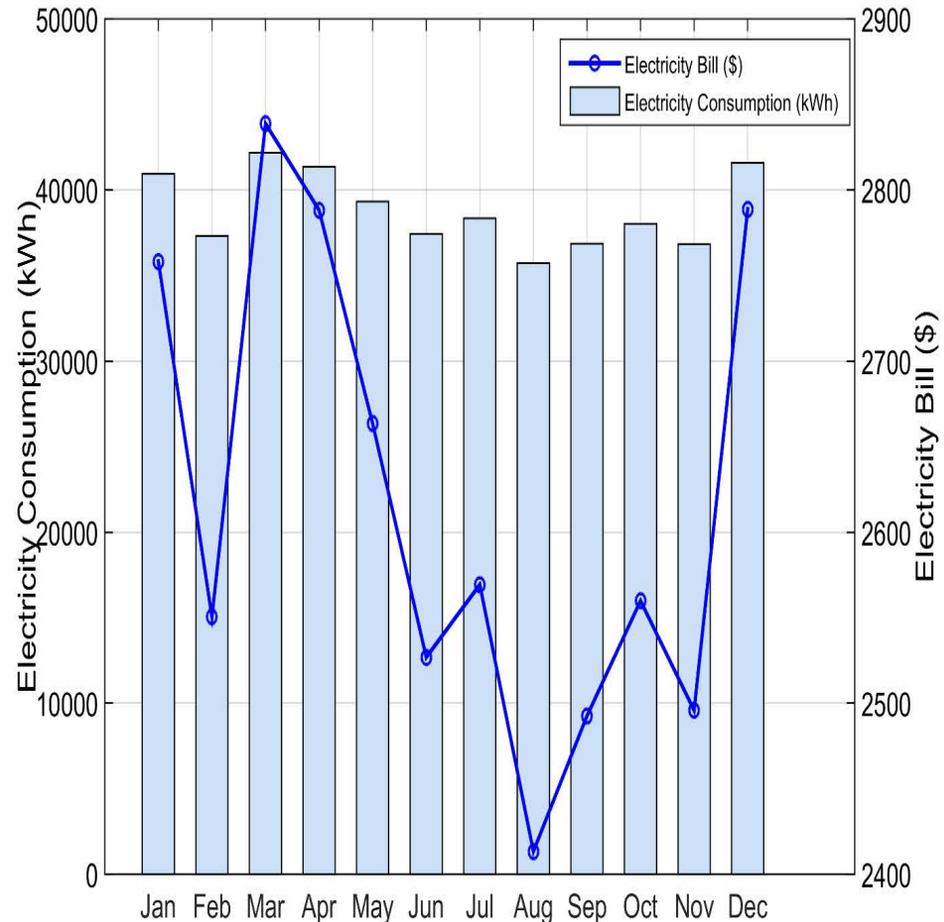
The total  
The total  
The total

Fans  
Interior Equipment  
Interior Lighting  
Cooling

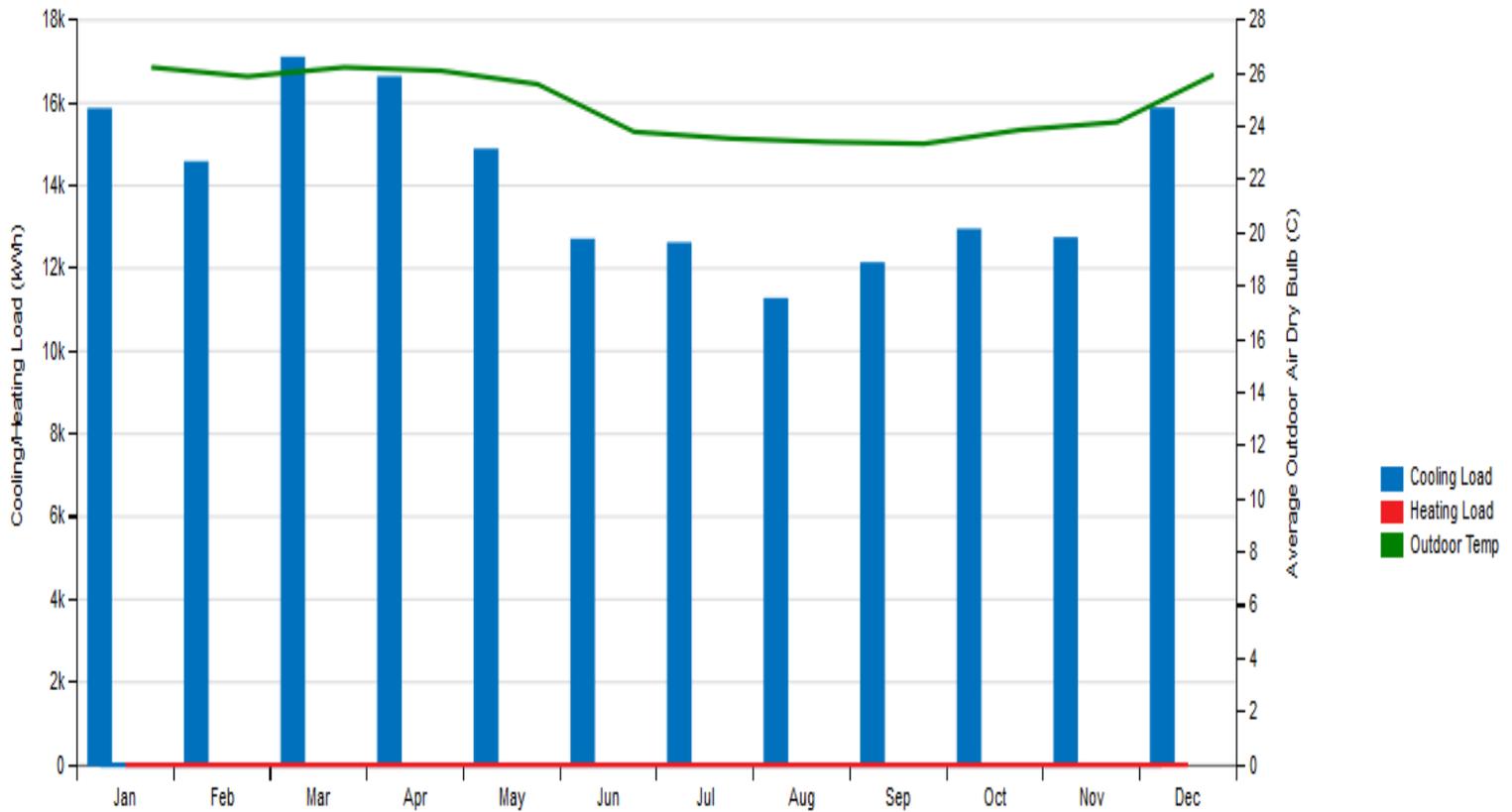
# RESULTADOS

La factura anual total de electricidad es de \$ 31445,42. Este valor se obtuvo teniendo en cuenta las tarifas de electricidad indicadas en la tabla a continuación.

Daily schudule	Electricity tariff (\$/kWh)	Peak demand tariff (\$/kW)
07:00 - 18:00	0.06	
18:00 - 22:00	0.06	1.572
22:00 - 07:00	0.05	

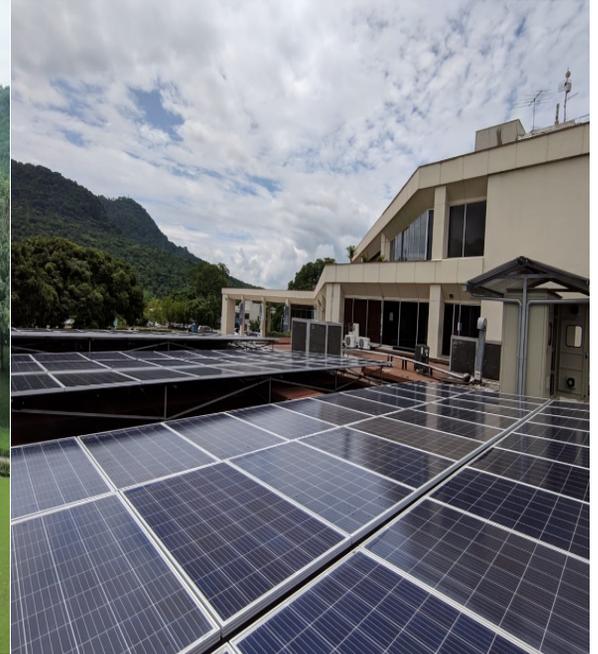


# RESULTADOS



# Acciones

- **Construcción de la central fotovoltaica de 50kW**, ubicada en el edificio Rectorado, cubre la demanda de 4 centrales de climatización.



Convertir a la ESPOL en un laboratorio vivo para generar soluciones que fomenten el desarrollo sostenible como uno de los ejes de la educación y la práctica.

# Campus sostenible

Contamos con una cicloavía de 2 km de distancia y disponemos de 139 bicicletas.

De acuerdo con el registro durante el año 2018 se realizaron 40320 prestamos de bicicletas, es decir un promedio de 300 prestamos diarios entre las dos rutas durante el periodo normal de clases.



Andar en bicicleta  
es una actividad  
relajante y  
divertida



#BICIESPOL

CREA • CRECE • INNOVA

ESPOL





# Plantas de tratamiento agua residual



# Distribución general de riego en m2

unidad	area (m2)	tipo de riego	Suma de ar
RECTORADO	4240	Lago antiguo	
FIMCBOR	1964	Lago antiguo	
BIBLIOTECA CENTR	691	Lago antiguo	
GSTI	4060	Lago antiguo	
FICT	3959	Lago antiguo	
FCSH	2755	Lago antiguo	
CELEX	992	Lago antiguo	
FCNM	7457	Lago antiguo	
FIEC	5833	Lago antiguo	
CEMA	1492	Lago antiguo	
VIA A GARITA PRINC	4000	Lago antiguo	
COMEDOR ING	412	Lago antiguo	
ARQUEOLOGIA	1150	Lago antiguo	
TRIANGULO	1577	Lago antiguo	
SERVICIOS GEN	2200	Lago antiguo	
FEPOL	1672	Lago antiguo	44454
CANCHA DE FUTBOL	980	Planta Ting	9800
CMI 1- 2	110	agua potable	
CICLOVIA	1481	agua potable	
EDCOM	700	agua potable	
EDUCACION CONT	560	agua potable	
CONDUESPOL	6870	agua potable	
AREAS VERDES TEC	3492	agua potable	
FIMCP	4112	agua potable	
PARCON	480	agua potable	
PISCINA	11570	agua potable	
TERMINAL BUSES	6000	agua potable	
COPOL	8000	agua potable	
ADMISIONES	807	agua potable	
ESTADIO DE TECNO	10800	agua potable	54982
TOTAL			109236



Ubicación		Fecha instalación	23-sep-19
			Botellas
FCNM	8F	14-nov-18	87.819
	9I		46.635
	9M		105.080
FIEC	11A	30-nov-18	54.501
	11F	5-dic-18	24.914
TOTAL BOTELLAS "AHORRADAS"			318.949

bebederos con contador 5 de 27



# Actividades

- **Levantamiento de plano de agua potable (Septiembre, 2018):**
  - Articulación de U. de Mantenimiento, Infraestructura, Mantenimiento FIMCP, P. Eficiencia Energética y coordinado por Sostenibilidad ESPOL.
- **Levantamiento de información:**
  - **PTAR**
  - **Envasadora de agua**
  - **Sistema de purificación de agua**
- **Para tomar medidas en el área de agua, se requiere:**
  - Análisis para determinar número de medidores para medición de unidades y facultades. (P. Eficiencia Energética).
  - Implementación de medidores por facultad / unidad.
  - Levantamiento de línea base con respecto a la entrada y salida de flujos de agua para determinar el desperdicio en baños.
  - Implementar soluciones para utilizar el agua tratada de PTAR en riego
  - Análisis para envasadora de agua
  - Mejoras al sistema de purificación de agua y localización óptima para su uso.

# Desechos: Introducción Gestión Ambiental y UVS

Segundo Periodo 2018:

## Desechos en ESPOL:

- Levantamiento de volumen y caracterización de desechos en ESPOL en tres facultades (FIMCP, EDCOM y FICT) junto a estudiantes de Introducción a la Gestión Ambiental y prácticas comunitarias.
- Levantamiento de línea base para desechos peligrosos junto al Programa de Fortalecimiento de Laboratorios ESPOL y los estudiantes de la materia de Gestión de Residuos Sólidos.
- Línea base acerca del consumo de plásticos en bares y restaurantes de ESPOL.
- Comportamiento en cuanto al uso de agua y energía en el campus para personal administrativo, profesores y estudiantes

Con el levantamiento de línea base se plantearán soluciones de Gestión Integral de Residuos dentro del Campus y oportunidades para fomentar la economía circular



Volumen y caracterización de desechos

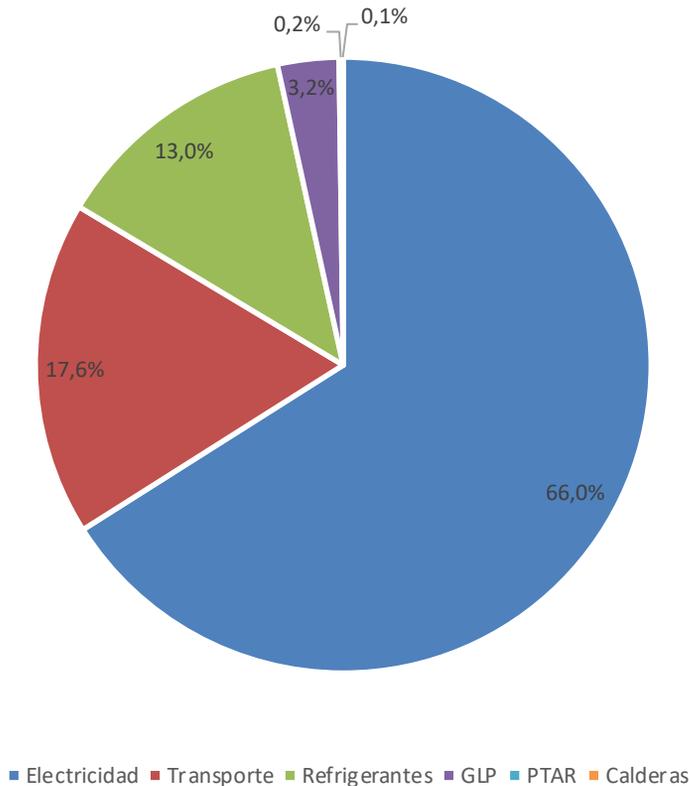


Exposición línea base desechos peligrosos

# Huella de Carbono ESPOL y planes de Mitigación de Cambio Climático

## Huella de Carbono ESPOL, campus Gustavo Galindo:

Emisiones CO<sub>2</sub>-eq operaciones ESPOL



- Línea base de emisiones en las operaciones ESPOL 2017.
- Metodología basada en Norma Internacional ISO 14064 y el Protocolo de Gases de Efecto Invernadero por el Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible y el Instituto de Recursos Mundiales.
- Alcance 1 y 2 utilizado para la medición de Huella de Carbono.
- Plan de acción de mitigación se basa principalmente en temas de eficiencia energética expuestos anteriormente.
- Requiere crear planes para levantamiento de base de datos en cuanto a fuga de refrigerantes y de base de datos en cuanto al alcance 3.
- Se planea cálculo de Huella de Carbono en alcance 3 y plan de acción para las fuentes de emisión principales dentro de este alcance.

# VINCULOS CON LA SOCIEDAD

**GRACIAS**