

**PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO AMBIENTAL A PARTIR DE LOS  
INDICADORES DE “GREENMETRIC RANKING” PARA LA  
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA**

**ANDERSON JAVIER JIMENEZ PRIETO  
PAOLA ANDREA DIAZ ALVARADO**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA**  
de Colombia

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
BOGOTÁ D.C.  
2017**

**PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO AMBIENTAL A PARTIR DE LOS  
INDICADORES DE “GREENMETRIC RANKING” PARA LA UNIVERSIDAD  
CATÓLICA DE COLOMBIA**

**ANDERSON JAVIER JIMENEZ PRIETO  
PAOLA ANDREA DIAZ ALVARADO**

**Trabajo de grado para optar al título de ingeniero(a) civil**

**DIRECTOR:  
ALEX MAURICIO GONZÁLEZ MENDEZ  
Ingeniero civil**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
de Colombia**

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
BOGOTÁ D.C.  
2017**



## Atribución-NoComercial-CompartirIgual 2.5 Colombia (CC BY-NC-SA 2.5)

La presente obra está bajo una licencia:

**Atribución-NoComercial-CompartirIgual 2.5 Colombia (CC BY-NC-SA 2.5)**

Para leer el texto completo de la licencia, visita:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/co/>

### Usted es libre de:



- Compartir - copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra
- hacer obras derivadas

### Bajo las condiciones siguientes:



**Atribución** — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciante (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o que apoyan el uso que hace de su obra).



**No Comercial** — No puede utilizar esta obra para fines comerciales.



**Compartir bajo la Misma Licencia** — Si altera o transforma esta obra, o genera una obra derivada, sólo puede distribuir la obra generada bajo una licencia idéntica a ésta.

**Nota de aceptación:**

---

---

---

---

---

---

---

Mauricio González Méndez  
**Director de proyecto**

---

**Firma del presidente del Jurado**

---

**Firma del Jurado**

---

**Firma del Jurado**

**Bogotá, mayo, 2017**

## TABLA DE CONTENIDO

GLOSARIO.....	20
INTRODUCCIÓN .....	22
1. GENERALIDADES.....	23
1.1. ANTECEDENTES .....	23
1.1.1. Universidades nacionales.....	26
1.1.2. Universidades Internacionales .....	30
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	35
1.2.1. Descripción del problema.....	35
1.2.2. Formulación del problema .....	35
1.3. OBJETIVOS .....	37
1.3.1. General .....	37
1.3.2. Específicos .....	37
1.4. JUSTIFICACIÓN .....	37
1.5. DELIMITACIÓN .....	38
1.5.1. Espacio .....	38
1.5.2. Tiempo .....	38
1.5.3. Contenido .....	38
1.5.4. Alcance .....	38
1.6. MARCO REFERENCIAL.....	39
1.6.1. Marco teórico .....	39
1.6.2. Marco conceptual .....	47
1.7. METODOLOGÍA.....	52
2. DIAGNOSTICO UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA .....	54
2.1. INFRAESTRUCTURA .....	54
2.1.1. Tipo de Institución de educación superior.....	54
2.1.2. Clima .....	55

2.1.3. Número de sitios del campus .....	55
2.1.4. Configuración del campus principal .....	57
2.1.5. Área total del campus principal (metros cuadrados) .....	58
2.1.6. Superficie total de la planta baja del edificio principal de edificios (metros cuadrados).....	59
2.1.7. Superficie total de los edificios del campus principal (metros cuadrados) .....	59
2.1.8. Área total del edificio inteligente del campus principal (metros cuadrados).....	60
2.1.9. Área total de estacionamiento (metro cuadrado) .....	60
2.1.10. Superficie total en el plantel cubierto de vegetación en forma de bosque (porcentaje) .....	61
2.1.11. Superficie total en el plantel cubierto de vegetación plantada (porcentaje) .....	61
2.1.12. Superficie total en el plantel para absorción de agua además de bosque y vegetación plantada (porcentaje) .....	83
2.1.13. Número total de estudiantes (tiempo parcial y tiempo completo) .....	83
2.1.14. Número total de personal académico y administrativo .....	84
2.1.15. El presupuesto de la Universidad para el esfuerzo de sostenibilidad dentro de un año .....	84
2.2. ENERGIA Y CAMBIO CLIMATICO .....	85
2.2.1. El uso eficiente de los electrodomésticos está reemplazando a los aparatos convencionales .....	85
2.2.2. Implementación de Smart Building .....	87
2.2.3. Producción de energía renovable dentro del campus .....	89
2.2.4. Uso de electricidad por año (en kilovatios hora). .....	90
2.2.5. Proporción de producción / producción de energía renovable con el uso total de energía por año.....	101

2.2.6.	Elementos de implantación de edificios verdes reflejados en toda la política de construcción y renovación .....	101
2.2.7.	Programa de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero 102	
2.2.8.	Proporcione la huella de carbono total (emisión de CO2 en los 12 meses, en toneladas métricas) .....	103
2.3.	RESIDUOS.....	109
2.3.1.	Programa para reducir el uso de papel y plástico en el campus .....	109
2.3.2.	Programa de reciclaje de residuos universitarios .....	110
2.3.3.	Residuos tóxicos manejados.....	111
2.3.4.	Tratamiento de residuos orgánicos .....	112
2.3.5.	Tratamiento de residuos inorgánicos .....	113
2.3.6.	Eliminación de aguas residuales .....	116
2.4.	AGUA .....	116
2.4.1.	Implementación del programa de conservación del agua .....	116
2.4.2.	Implementación del programa de reciclaje de agua .....	117
2.4.3.	El uso de electrodomésticos eficientes en agua (grifo de agua, inodoro, etc.) .....	118
2.4.4.	Agua tratada consumida .....	121
2.5.	TRANSPORTE .....	132
2.5.1.	Número de coches propiedad de su universidad.....	132
2.5.2.	Número de coches que ingresan a la universidad diariamente.....	132
2.5.3.	Número de motocicletas que entran diariamente en la universidad	133
2.5.4.	Número de autobuses escolares operados en su universidad .....	133
2.5.5.	Pasajeros promedio de cada autobús del campus .....	133
2.5.6.	Total de viajes para el servicio de autobús del campus cada día ....	134

2.5.7.	Número de bicicletas que se encuentran en el campus en un día promedio.....	134
2.5.8.	Tipo de área de aparcamiento .....	134
2.5.9.	Reducción de la superficie de estacionamiento para vehículos privados dentro de los 3 años (de 2014 a 2016).....	137
2.5.10.	Iniciativas para disminuir vehículos privados en el campus.....	137
2.5.11.	Servicio de traslado al campus .....	138
2.5.12.	Política de bicicletas y peatones en el campus .....	138
2.5.13.	La distancia aproximada de viaje de un vehículo cada día dentro del campus (en Kilómetros).....	147
2.6.	EDUCACION.....	148
2.6.1.	Número de cursos relacionados con el medio ambiente y la sostenibilidad ofrecidos .....	148
2.6.2.	Número total de cursos ofrecidos .....	148
2.6.3.	Total de fondos de investigación dedicados a la investigación ambiental y de sostenibilidad (en dólares estadounidenses).....	148
2.6.4.	Total, de fondos de investigación (en dólares estadounidenses).....	149
2.6.5.	Número de publicaciones académicas sobre medio ambiente y sostenibilidad publicadas .....	149
2.6.6.	Número de eventos académicos relacionados con el medio ambiente y la sostenibilidad .....	149
2.6.7.	Número de organizaciones estudiantiles relacionadas con el medio ambiente y la sostenibilidad.....	150
2.6.8.	Existencia de un sitio web de sostenibilidad dirigido por la universidad	150
3.	EVALUACIÓN GREENMETRIC .....	151
3.1.	INFRAESTRUCTURA (SI).....	151
3.2.	ENERGIA Y CAMBIO CLIMATICO (EC).....	154
3.3.	RESIDUOS (WS) .....	155



3.4. AGUA (WR).....	156
3.5. TRANSPORTE (TR) .....	157
3.6. EDUCACION (ED) .....	159
4. PROPUESTA PLAN DE MANEJO AMBIENTAL .....	161
5. CONCLUSIONES.....	174
6. RECOMENDACIONES .....	177
BIBLIOGRAFÍA.....	179
ANEXOS .....	185

## TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Sedes Universidad Católica de Colombia .....	56
Ilustración 2. Clases de configuración de universidades .....	57
Ilustración 3. Jardín entrada principal – Sede las Torres.....	62
Ilustración 4. Recepción – Sede 4.....	63
Ilustración 5. Jardín vertical – Sede 4.....	63
Ilustración 6. Macetas segundo piso – Sede 4.....	64
Ilustración 7. Macetas octavo piso – Sede 4 .....	64
Ilustración 8. Parqueadero – Sede 4.....	65
Ilustración 9. Costado calle 47 – Sede 4.....	65
Ilustración 10. Zona fumadores cafetería principal – 2010 Sede Claustro .....	66
Ilustración 11. Zona fumadores cafetería principal – 2017 Sede Claustro .....	66
Ilustración 12. Jardineras laterales– 2010 Sede Claustro .....	67
Ilustración 13. Jardineras laterales– 2017 Sede Claustro .....	67
Ilustración 14. Diagonal a las escaleras que conducen a la facultad de ingeniería- 2010 Sede Claustro .....	67
Ilustración 15. Diagonal a las escaleras que conducen a la facultad de ingeniería- 2017 Sede Claustro .....	68
Ilustración 16. Principales daños de jardines-2010 Sede Claustro.....	68
Ilustración 17. Principales daños de jardines-2017 Sede Claustro.....	68
Ilustración 18. Plantas Jasmín– 2010 Sede Claustro.....	69
Ilustración 19. Plantas Jasmín– 2017 Sede Claustro.....	69
Ilustración 20. Zona plazoleta -2010 Sede Claustro.....	69
Ilustración 21. Zona plazoleta -2017 Sede Claustro.....	70
Ilustración 22. Área parqueaderos– 2010 Sede Claustro.....	70

Ilustración 23. Área parqueaderos– 2010 Sede Claustro.....	70
Ilustración 24. Plazoleta de entrada y salida de la sede el Claustro – 2010 Sede Claustro.....	71
Ilustración 25. Plazoleta de entrada y salida de la sede el Claustro – 2017 Sede Claustro.....	71
Ilustración 26. Entrada carrera 13 costado izquierdo Sede Carrera 13 .....	72
Ilustración 27. Entrada carrera 13 costado derecho Sede Carrera 13 .....	73
Ilustración 28. Entrada carrera 13 costado derecho Sede Carrera 13 .....	73
Ilustración 29. Bloque A. Sede Carrera 13.....	74
Ilustración 30. Bloque B. Sede Carrera 13.....	74
Ilustración 31. Bloque C. Sede Carrera 13 .....	75
Ilustración 32. Bloque D. Sede Carrera 13 .....	75
Ilustración 33. Bloque E. Sede Carrera 13.....	76
Ilustración 34. Plazoleta central Sede Carrera 13 .....	76
Ilustración 35. Plazoleta central Sede Carrera 13 .....	77
Ilustración 36. Plazoleta central Sede Carrera 13 .....	77
Ilustración 37. Entrada principal Casa extensión.....	78
Ilustración 38. Facultad de derecho .....	79
Ilustración 39. Facultad de psicología.....	80
Ilustración 40. Costados parque Trans. 16 Bis y Diag. 46ª Liceo primaria.....	80
Ilustración 41. Entrada primaria Liceo bachillerato .....	81
Ilustración 42. Costado diagonal 46A Liceo bachillerato .....	82
Ilustración 43. Etiqueta energética. ....	86
Ilustración 44. Sede 4.....	89
Ilustración 45. Tecnología para proporcionar ventilación e iluminación natural Sede 4 .....	102

Ilustración 46. Canecas para disposición de residuos universitarios - arquitectura .....	111
Ilustración 47. Punto de recolección de pilas .....	112
Ilustración 48. Puntos ecológicos .....	113
Ilustración 49. Puntos ecológicos nuevos .....	114
Ilustración 50. Punto ecológico Sede Carrera 13.....	114
Ilustración 51. Residuos inorgánicos clasificados.....	115
Ilustración 52. Zonas de Almacenamiento de residuos inorgánicos.....	115
Ilustración 53. Señales informativas Ahorro de agua.....	117
Ilustración 54. Parqueadero Claustro Cra. 16 .....	135
Ilustración 55. Parqueadero Claustro Trans. 15B.....	135
Ilustración 56. Parqueadero Sede Las Torres.....	135
Ilustración 57. Parqueadero Facultad de derecho .....	136
Ilustración 58. Parqueadero Sede 4.....	136
Ilustración 59. Parqueadero informales.....	137

## TABLA DE GRAFICAS

Grafica 1. Consumo de energía mensual Sede las Torres.....	91
Grafica 2. Consumo de energía mensual Sede 4 .....	92
Grafica 3. Consumo de energía mensual Sede Claustro .....	93
Grafica 4. Consumo de energía mensual Sede Carrera 13 .....	94
Grafica 5. Consumo de energía mensual Casa extensión .....	95
Grafica 6. Consumo de energía mensual Facultad de derecho .....	96
Grafica 7. Consumo de energía mensual Facultad de psicología.....	97
Grafica 8. Consumo de energía mensual Liceo primaria.....	98
Grafica 9. Consumo de energía mensual Liceo bachillerato.....	99
Grafica 10. Consumo total de energía Universidad Católica de Colombia .....	100
Grafica 11. Consumo de agua bimensual Sede Las Torres.....	122
Grafica 12. Consumo de agua bimensual Sede 4.....	123
Grafica 13. Consumo de agua bimensual Sede Claustro.....	124
Grafica 14. Consumo de agua bimensual Sede Carrera 13.....	125
Grafica 15. Consumo de agua bimensual Casa extensión.....	126
Grafica 16. Consumo de agua bimensual Facultad de derecho.....	127
Grafica 17. Consumo de agua bimensual Facultad de psicología .....	128
Grafica 18. Consumo de agua bimensual Liceo primaria .....	129
Grafica 19. Consumo de agua bimensual Liceo bachillerato .....	130
Grafica 20. Consumo total de agua Universidad Católica de Colombia.....	131
Grafica 21. Grupo de población encuestada.....	139
Grafica 22. Sexo de población encuestada.....	140
Grafica 23. Edad de población encuestada .....	140

Grafica 24. Disponibilidad de auto o motocicleta .....	141
Grafica 25. Días a la semana que usa vehículos.....	141
Grafica 26. Medios de transporte que usa para llegar a la Universidad.....	142
Grafica 27. Tiempo que tarda el viaje desde el origen hasta la Universidad.....	142
Grafica 28. Factores a la hora de decidir usar bicicleta .....	143
Grafica 29. Factores a la hora de decidir no usar bicicleta.....	144
Grafica 30. Días a la semana que usaria la bicicleta si existieran suficientes parqueaderos.....	145
Grafica 31. Frecuencia de uso de préstamo de bicicletas .....	146
Grafica 32. Incentivos para el uso de bicicletas .....	146

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Puestos Anuales Universidad Nacional de Colombia en GreenMetric ranking. ....	27
Tabla 2. Puestos Anuales Universidad de los Andes en GreenMetric ranking. ....	28
Tabla 3. Puestos Anuales Universidad Autónoma de Occidente en GreenMetric ranking. ....	29
Tabla 4. Puestos Anuales Wageningen University & Research en GreenMetric ranking. ....	30
Tabla 5. Puestos Anuales Hokkaido University en GreenMetric ranking. ....	32
Tabla 6. Puestos Anuales University of North Carolina Chapel Hill en GreenMetric ranking. ....	33
Tabla 7. Criterios y porcentajes de evaluación GreenMetric ranking. ....	46
Tabla 8. Sedes Universidad Católica de Colombia. ....	56
Tabla 9. Área total del campus de la Universidad Católica de Colombia. ....	58
Tabla 10. Superficie total de planta baja de la Universidad Católica de Colombia. ....	59
Tabla 11. Área total construida en la Universidad Católica de Colombia. ....	60
Tabla 12. Área total de estacionamiento en la Universidad Católica de Colombia. ....	61
Tabla 13. Área total zonas verdes sede Las Torres. ....	62
Tabla 14. Área total zonas verdes sede 4. ....	66
Tabla 15. Área total zonas verdes sede Claustro. ....	72
Tabla 16. Área total zonas verdes sede Carrera 13. ....	78
Tabla 17. Área total zonas verdes Casa extensión. ....	79
Tabla 18. Área total zonas verdes Liceo primaria. ....	81
Tabla 19. Área total zonas verdes Liceo bachillerato. ....	82
Tabla 20. Áreas totales zonas verdes Universidad Católica de Colombia. ....	83

Tabla 21. Número total de estudiantes de la Universidad Católica de Colombia ....	84
Tabla 22. Número total de personal académico y administrativo de la Universidad Católica de Colombia.....	84
Tabla 23. Consumo de energía mensual Sede las Torres .....	91
Tabla 24. Consumo de energía mensual Sede 4.....	92
Tabla 25. Consumo de energía mensual Sede Claustro .....	93
Tabla 26. Consumo de energía mensual Sede Carrera 13.....	94
Tabla 27. Consumo de energía mensual Casa extensión.....	95
Tabla 28. Consumo de energía mensual Facultad de derecho.....	96
Tabla 29. Consumo de energía mensual Facultad de psicología .....	97
Tabla 30. Consumo de energía mensual Liceo primaria .....	98
Tabla 31. Consumo de energía mensual Liceo bachillerato .....	99
Tabla 32. Consumo total de energía Universidad Católica de Colombia.....	100
Tabla 33. CO2 producido por la Sede las Torres. ....	104
Tabla 34. CO2 producido por la Sede 4.....	104
Tabla 35. CO2 producido por la Sede Claustro. ....	105
Tabla 36. CO2 producido por la Sede Carrera 13.....	105
Tabla 37. CO2 producido por la Casa extensión .....	106
Tabla 38. CO2 producido por la Facultad de derecho .....	106
Tabla 39. CO2 producido por la Facultad de Psicología .....	107
Tabla 40. CO2 producido por el Liceo primaria.....	107
Tabla 41. CO2 producido por el Liceo bachillerato.....	108
Tabla 42. CO2 total producido por la Universidad Católica de Colombia .....	108
Tabla 43. Grifería de lavamanos.....	119
Tabla 44. Sanitarios .....	120



Tabla 45. Urinarios.....	121
Tabla 46. Consumo de agua bimensual Sede Las Torres .....	122
Tabla 47. Consumo de agua bimensual Sede 4 .....	123
Tabla 48. Consumo de agua bimensual Sede Claustro .....	124
Tabla 49. Consumo de agua bimensual Sede Carrera 13 .....	125
Tabla 50. Consumo de agua bimensual Casa extensión .....	126
Tabla 51. Consumo de agua bimensual Facultad de derecho .....	127
Tabla 52. Consumo de agua bimensual Facultad de psicología.....	128
Tabla 53. Consumo de agua bimensual Liceo primaria.....	129
Tabla 54. Consumo de agua bimensual Liceo bachillerato.....	130
Tabla 55. Consumo total de agua Universidad Católica de Colombia .....	131
Tabla 56. Número de ingresos diarios de carros .....	132
Tabla 57. Número de ingresos diarios de motocicletas .....	133
Tabla 58. Número de ingresos diarios de bicicletas .....	134
Tabla 59. Tipo de parqueadero.....	134
Tabla 60. Formulario infraestructura .....	151
Tabla 61. Formulario Energía y cambio climático .....	154
Tabla 62. Formulario residuos .....	155
Tabla 63. Formulario agua.....	156
Tabla 64. Formulario transporte.....	157
Tabla 65. Formulario educación .....	159
Tabla 66. PMA Infraestructura .....	161
Tabla 67. PMA Energía y cambio climático .....	161
Tabla 68. PMA Residuos .....	165

Tabla 69. PMA Agua.....	168
Tabla 70. PMA Transporte.....	168
Tabla 71. PMA Educación .....	172

## LISTA DE ANEXOS

Anexo A- Procedimiento para la verificación de la gestión integral de residuos biológicos y químicos .....	184
Anexo B- Formato encuesta #ConLaBiciParaLaU .....	185
Anexo C- UI GreenMetric cuestionario 2016, ranking mundial de universidades.....	186
Anexo D- UI GreenMetric guía 2016, ranking mundial de universidades..	187

## GLOSARIO

**AGUA POTABLE:** es el agua utilizada para los fines domésticos y la higiene personal, así como para beber y cocinar, adicional a esto sus características microbianas, químicas y físicas cumplen con las pautas de la OMS o los patrones nacionales sobre la calidad del agua potable. (Organización Mundial de la Salud, 2015)

**BIODEGRADABLE:** facultad de algunos productos o sustancias de descomponerse en elementos químicos naturales en un período de tiempo relativamente corto y por acción de organismos vivos (bacterias, microorganismos, hongos, gusanos, insectos, etc.) (Veo Verde, 2010).

**BIOGÁS:** es un gas combustible que se genera de forma natural o en dispositivos específicos gracias a la acción de ciertas bacterias durante la biodegradación de la materia orgánica en ausencia de oxígeno. (BIOGAS, 2016)

**CONTAMINACIÓN AMBIENTAL:** La contaminación ambiental se presenta como la alteración física, química y biológica que un medio o un territorio pueden sufrir por la dinámica que desarrollan medios naturales y/o antrópicos. (IDEAM, 2014)

**CRITERIO:** Juicio o discernimiento normativo general de referencia. (Real Academia Española, s/f)

**DESARROLLO SOSTENIBLE:** tipo de desarrollo que puede mantenerse por sí mismo sin que se vean afectados los recursos del planeta. Este tipo de desarrollo no precisa una intervención humana o exterior, ya que puede sostenerse de manera autónoma. (Universidad México, 2016)

**DESARROLLO SUSTENTABLE:** “desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades”, en la cual se tiene intervención del hombre. (UNESCO, s/f)

**EDIFICIO INTELIGENTE:** es aquel cuyas instalaciones y sistemas de iluminación, de accesos, de alarmas, de electricidad, de telecomunicaciones, entre otros; están automatizados para permitir una gestión integrada que a su vez mejore la eficiencia energética, aumente los niveles de seguridad, de usabilidad y la comodidad de los ocupantes. (Tecnelec, s/f)

**EDUCACIÓN AMBIENTAL:** proceso de formación que permite la toma de conciencia de la importancia del medio ambiente, promueve en la

ciudadanía el desarrollo de valores y nuevas actitudes que contribuyan al uso racional de los recursos naturales y a la solución de los problemas ambientales. (SEDEMA, 2015)

**EVALUACIÓN AMBIENTAL:** identificación de las maneras de mejorar ambientalmente los proyectos y minimizar, atenuar, o compensar los impactos adversos. (Departamento de Medio ambiente del Banco Mundial, 1992)

**GAS DE EFECTO INVERNADERO:** Son gases que se encuentran presentes en la atmósfera terrestre y que dan lugar al fenómeno denominado efecto invernadero. Los gases de invernadero más importantes son: vapor de agua, dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) clorofluorcarbonos (CFC) y ozono (O<sub>3</sub>). (Camilloni, s/f)

**HUELLA DE CARBONO:** es un indicador que busca cuantificar la cantidad de emisiones de gases efecto invernadero (directas e indirectas), medidas en emisiones de CO<sub>2</sub> equivalente, que son liberadas a la atmósfera debido a las actividades humanas. (Ministerio de Ambiente, 2016)

**IMPACTO AMBIENTAL:** cualquier cambio neto, positivo o negativo, que se provoca sobre el ambiente como consecuencia, directa o indirecta, de acciones antrópicas que puedan producir alteraciones susceptibles de afectar la salud y la calidad de vida, la capacidad productiva de los recursos naturales y los procesos ecológicos esenciales. (Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 1998)

**PMA:** Un plan de manejo ambiental (PMA) es “el conjunto detallado de actividades, que producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia, y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad”. (Martinez Giraldo, 2009)

## INTRODUCCIÓN

Para la Universidad Católica de Colombia, así como para las demás instituciones de educación en el país, el desarrollo ambiental ha de convertirse en un tema de suma importancia dentro de sus objetivos a corto plazo, debido al alto impacto que estas representan en para el desarrollo de la sociedad. Debido a esto, es vital que las universidades cuenten los cuidados y lineamientos necesarios para llevar a cabo estos objetivos, abarcando aspectos que van desde la misma configuración de la universidad, hasta la manera en que educan a sus estudiantes universitarios.

Dicho esto, la presente investigación hace énfasis en todos estos aspectos y en las acciones que ha tomado iniciativa la Universidad Católica de Colombia para desempeñarse mejor en temas ambientales.

En la primera parte de esta investigación, se muestra como en los últimos años la gestión ambiental dentro de las diferentes organizaciones ha adquirido una mayor relevancia; es así como la presente propuesta tuvo como fin estudiar los indicadores desarrollados por GreenMetric ranking, aplicándolos a un plan de manejo ambiental. En este sentido se desarrolló un diagnóstico en el cual se identificó la situación actual de la institución reconociendo de esta forma los aspectos e impactos ambientales generados por la Universidad Católica de Colombia.

A partir de esto en la segunda parte de la investigación, se realizó una evaluación de acuerdo a los aspectos e impactos diagnosticados. De esta manera, se puntuó el desempeño ambiental de la Universidad de acuerdo a los indicadores establecidos por GreenMetric ranking, para así crear planes de acción correctivos basados en la ejecución de una propuesta de manejo ambiental. Es así como esta busca servir como guía para la formulación de políticas ambientales y como documento base en la creación y diseño de un sistema de gestión ambiental para la Universidad

Finalmente, con la ejecución de la normatividad ambiental vigente y la implementación de un plan de manejo ambiental, más que contribuir con el cumplimiento a las políticas del proyecto educativo institucional, se convierte en la construcción de una imagen de la Universidad Católica de Colombia como institución responsable con el entorno y comprometida con el medio ambiente, aportando de esta manera en el desarrollo sustentable con parámetros que obedecen a requerimientos mundiales.

## **1. GENERALIDADES**

En el año 2015 los líderes mundiales adoptaron un conjunto de objetivos globales para erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos como parte de una nueva agenda de desarrollo sostenible (Naciones Unidas, 2015). Cada objetivo tiene metas específicas que deben alcanzarse en los próximos 15 años. Para alcanzar estas metas, todo el mundo tiene que hacer su parte: los gobiernos, el sector privado, la sociedad, etc.

Es así como gracias a estas nuevas necesidades de cuidado ambiental que se están presentando, se han instaurado tendencias de manejo ambiental alrededor del mundo, para el caso de esta investigación, el enfoque fue específicamente en la Universidad Católica de Colombia, conociendo como institucionalmente esta se alineaba con las nuevas tendencias mundiales. Para ello se usó como guía de estudio el reconocido programa GreenMetric ranking, creado por la Universidad de Indonesia en el año 2010. Basados en esta guía se pudo diagnosticar, evaluar y crear una propuesta de manejo ambiental dirigida a la Universidad teniendo en cuenta las falencias y debilidades encontradas a lo largo de esta investigación.

A continuación, se estudiarán los indicadores de evaluación usados por GreenMetric, que cubren aspectos como infraestructura, energía y cambio climático, agua, residuos, transporte y educación.

Se entenderá la importancia que tiene cada uno de estos indicadores especialmente diseñados para evaluar Instituciones de educación superior, y cómo el estar desalineado con ellos implica que la Universidad Católica de Colombia no sea ambientalmente amigable.

### **1.1. ANTECEDENTES**

La década de los 70 marca el comienzo de la preocupación por la problemática ambiental en todas sus formas. En el transcurso de estos años se sentaron las bases para el nacimiento de una nueva forma de concebir la relación del hombre con el planeta. (Macedo & UNESCO, 2005)

En 1977 fue celebrada en Tbilisi (Georgia), la conferencia mundial de educación ambiental. Allí se elaboraron las grandes orientaciones para la educación y formación ambiental, concebidas como el proceso de construcción de un saber interdisciplinario y de nuevos métodos holísticos para aprehender los procesos socio ambientales complejos que emergen del cambio global (UNESCO, 1980)

El término desarrollo sustentable empieza a utilizarse con mayor frecuencia a partir de 1987, al publicarse el informe final de la Comisión Mundial del Medio Ambiente y el Desarrollo de la ONU, conocido como Nuestro Futuro Común o Informe Brundtland. El documento promueve la preservación y salvaguarda de los recursos naturales del planeta y el crecimiento económico sostenido.

Es así como en 1992, la Cumbre de Río, concluye con recomendaciones en materia de educación ambiental, la importancia de la educación y de la promoción ambiental en la construcción de las capacidades para acceder al desarrollo sustentable. (Sánchez, 2014)

Pasado algo más de una década la educación con miras al desarrollo sustentable que estableció la organización de las naciones unidas para el desarrollo de la educación, la ciencia y la cultura (UNESCO), cobra mayor importancia a nivel mundial concientizando a la humanidad de los cambios que actualmente se presentan, es así como las instituciones de educación no se pueden mantener al margen del llamado, pero sobre todo al margen de la insostenibilidad del desarrollo.

“La sustentabilidad se orienta a la conservación del ambiente para su uso y disfrute de las generaciones futuras. La sustentabilidad es, entonces, un compromiso con cierta forma de equidad intergeneracional o justa distribución de los beneficios y costos ambientales entre las generaciones”. (Sánchez, 2014)

“El desarrollo sustentable propone cuidar los recursos naturales que necesitarán las generaciones futuras, sin dejar de usarlos para satisfacer las necesidades actuales.” (Barba & Rodríguez, 2010). Por ello, es indiscutible el rol de la educación en la difusión del concepto desarrollo sustentable y la urgencia de su implementación.

Las universidades son entidades claves para el cambio en las nuevas generaciones y para la elaboración de nuevos proyectos. No solo por su capacidad de generar conocimiento y formar profesionales, sino también por su calidad de organizaciones sociales que deben predicar con el ejemplo hacia la sociedad entera.

De esta manera en abril de 2010 la Universidad de Indonesia establece el UI GreenMetric Ranking Mundial de universidades con el fin de proporcionar un perfil y la forma de comparar el compromiso de las universidades para volverse verde y promover el funcionamiento sostenible. El proceso de clasificación se ha completado seis años desde entonces. Con ello las instituciones de educación superior no solo poseen los mejores programas educativos, también se preocupan por ofrecer las mejores condiciones



ambientales, buscando mediante diversas iniciativas reducir y controlar los impactos causados en estas.

GreenMetric surge de una iniciativa de la Universidad de Indonesia al evidenciar que los criterios que actualmente utilizaban para clasificar las universidades no daban crédito al esfuerzo realizado para combatir el cambio climático mundial. En ese momento varias universidades del mundo, como Harvard, Chicago y Copenhague, habían estado tomando medidas para gestionar y mejorar su sostenibilidad. También existían esfuerzos cooperativos entre grupos de universidades. Pero solo se evidenciaba en un sistema de calificación que incluía información sobre sostenibilidad en 300 universidades existentes bajo el nombre de Green Report Card de Estados Unidos, este es bueno, sin embargo, los resultados no se dan en términos de un ranking. (Universidad de Indonesia, 2010)

Es así como la universidad de Indonesia vio la necesidad de crear un sistema uniforme que fuera adecuado para atraer el apoyo de miles de universidades del mundo y donde los resultados estuvieran basados en una puntuación numérica que permitiría la clasificación para poder hacer comparaciones rápidas entre ellos sobre los criterios de su compromiso de abordar los problemas de sostenibilidad e impacto ambiental. (Universidad de Indonesia, 2010)

El objetivo de este ranking es promover la concientización en las instituciones de educación superior en el valor de poner en práctica políticas y sistemas que tengan un impacto positivo en el calentamiento global, prestando más atención al cambio climático mundial, a la conservación de la energía limpia y del agua, al reciclaje de los desechos, al transporte ecológico, a la educación, y al entorno e infraestructura, haciendo con ello un llamando la atención de los líderes universitarios y de las partes interesadas para promover el desarrollo y la implementación de dichos criterios en las instituciones.

Universidad de Indonesia (UI) GreenMetric tiene gran importancia ya que no solo implementa unos indicadores sino que brinda la oportunidad de conocer cómo responden o tratan las cuestiones de sostenibilidad a través de políticas, acciones y comunidad; a su vez con la inclusión al ranking pueden obtener una serie de beneficios como es la internacionalización y reconocimiento de conseguir sus esfuerzos y sensibilización, todo esto orientado hacia los temas de sostenibilidad, aprovechando el papel crucial que las instituciones de educación superior (IES) pueden desempeñar en la sensibilización ayudando a evaluar y comparar los esfuerzos en la educación para el desarrollo sostenible, la investigación de la sostenibilidad, la ecología del campus y el alcance social.

Es así como el semillero de EcoCivil de la Universidad Católica de Colombia en el año 2010 realiza un “plan de manejo ambiental para la Universidad Católica de Colombia – una respuesta al cambio climático”, buscando con ello ser la puerta de entrada para que toda la comunidad universitaria comenzara a actuar rápidamente frente a la problemática ambiental, convirtiéndose con ello en una institución auto sostenible para así lograr ser líder entre las universidades públicas y privadas. Transcurridos siete años se evidencia que se han llevado a cabo algunas acciones para lograr dicho objetivo pero que no han sido suficientes ya que no se cuenta con una educación y concientización importante por parte de la comunidad, de igual manera se observa ausencia de un comité o “equipo verde” para brindar seguimiento en cada una de las acciones a realizar para mejorar el desempeño ambiental de la institución, evidenciando de esta forma que la Universidad Católica de Colombia no tiene incidencia en la parte ambiental ante las IES de Colombia ya que no cuenta ni con inscripción a la Red Ambiental de Universidades Colombianas (RAUS) y por ende a ninguna mundial.

Basados en lo anterior el ranking toma en cuenta una serie de factores que para el presente trabajo son de gran importancia. La Universidad Católica de Colombia no cuenta con objetivos ambientales enfocados internacionalmente para las IES, sin embargo, busca con esto afrontar los retos futuros como el cambio climático, la seguridad energética, la degradación ambiental, el agua y el desarrollo sostenible.

De igual manera la presente investigación se basa en los indicadores establecidos por el GreenMetric, deseando que la Universidad Católica incurriere y lleve a otro nivel la toma de conciencia y el compromiso con la sostenibilidad, sus presupuestos, la cantidad de cobertura verde en su infraestructura y en muchas otras dimensiones, generando un aumento de conciencia para posteriormente establecer acciones que aborden los desafíos mundiales emergentes.

A continuación, se presentarán tres (3) ejemplos de universidades nacionales e internacionales las cuales han participado en el ranking en los últimos años, siendo destacadas entre las mejores de su país debido a su gestión ambiental.

### **1.1.1. Universidades nacionales.**

#### **1.1.1.1. Universidad Nacional de Colombia**

Colombia se ha hecho presente en el ranking desde su inicio, la Universidad Nacional de Colombia es una de las instituciones que ha venido participando y desde que incurriera en este (2011) ha sido la institución

número uno a nivel nacional.

En la tabla 1 se evidencian los resultados anuales obtenidos por la Universidad Nacional.

**Tabla 1. Puestos Anuales Universidad Nacional de Colombia en GreenMetric ranking.**

<b>AÑO</b>	<b>PUESTO</b>
2011	72
2012	65
2013	84
2014	108
2015	67
2016	45

**Fuente:** Autor

En la anterior tabla se evidencia como la universidad sube y baja de puesto, debido a que GreenMetric cada año evalúa el desempeño ambiental anual de la institución de acuerdo a los parámetros establecidos.

La Universidad Nacional de Colombia incorpora sistemas de gestión ambiental (SGA), y un comité de gestión ambiental en cada una de sus sedes, garantizando de esta manera la sostenibilidad en las acciones.

La universidad trabaja intensamente para implementar cultura ambiental que involucre a toda la comunidad universitaria, desde los estudiantes y los profesores hasta el personal administrativo.

Entre las áreas evaluadas se destacó el desempeño ambiental en temas de energía, manejo del agua, residuos y transporte alternativo. Por otro lado, la Universidad cuenta con cursos relacionados directamente con la sostenibilidad ambiental, para las diferentes facultades.

En la Sede Palmira se cuenta con laboratorios naturales como la reserva de Yotoco, con una extensión de 560 hectáreas de bosque natural. Así mismo, las otras sedes cuentan con amplias extensiones de flora y fauna, esto marca la diferencia con la mayoría de IES de carácter privado. (Rodríguez, 2015)

De igual manera se cuenta con el cálculo de la huella de carbono en todas las sedes, a partir de lo cual se han venido implementando acciones que contribuyan a reducirla.

El programa de gestión integral del agua, ha implementado proyectos como el del aprovechamiento de las aguas lluvias a través del 'sistema de captación de agua en techos', el cuidadoso tratamiento de aguas residuales, el control y seguimiento permanente de la red de tuberías evitando

desperdicios y la ejecución de campañas de sensibilización evidenciando la disminución del consumo de este.

La gestión de residuos y el programa de postconsumo, cuyo seguimiento evidencia resultados sorprendentes. Es así como en la “sede de Bogotá se generan, semanalmente, alrededor de 22 toneladas de residuos. Tan solo el 10% de esta cantidad llega al relleno sanitario Doña Juana, lo demás se convierte en abono orgánico o material reciclable”. (Rodríguez, 2015)

El Sistema de Gestión Ambiental cuenta con un gran programa de tratamiento de residuos que son clasificados como no peligrosos (biodegradables, reciclables, ordinarios e inertes) y peligrosos (radioactivos, químicos o infecciosos) para recibir un tratamiento en lugares especializados, los hornos para la incineración de líquidos orgánicos o las máquinas molidoras que convierten los residuos en desechos biodegradables o en abono orgánico.

#### **1.1.1.2. Universidad de los Andes**

Esta universidad fue la primera institución privada colombiana en participar en el ranking. En la tabla 2 se evidencian los resultados obtenidos año tras año.

**Tabla 2. Puestos Anuales Universidad de los Andes en GreenMetric ranking.**

<b>AÑO</b>	<b>PUESTO</b>
2010	94
2011	175
2012	138
2013	166
2014	204
2015	204
2016	145

**Fuente:** Autores

La Universidad de los Andes cuenta con una serie de acciones y políticas amigables con el ambiente, el cual se domina Plan de Gestión Ambiental (PGA). Se resalta la utilización de paneles solares para el calentamiento de agua, planta de tratamiento de aguas residuales, cubiertas ajardinadas, políticas como el uso de medios de transportes alternativos o reciclaje de las basuras, todo esto se encuentra orientado dentro de la sostenibilidad y manejo del ambiente indicados en el plan maestro de paisaje del campus “Green Campus”.

A su vez la institución cuenta con el programa progresa Fenicia el cual busca generar proyectos que tengan un alto impacto en el entorno y que, a

su vez, reflejen compromiso con la transformación, innovación y sostenibilidad.

De igual manera la universidad busca hacia el año 2048 “configurar el espacio universitario como un fragmento de bosque urbano de piedemonte (Ecotono urbano), un Campus Verde y una imagen o Perfil de paisaje que la identifique y sea reconocido tanto por la comunidad Uniandina como por la ciudad”. (Universidad de los Andes Colombia, 2016)

### 1.1.1.3. Universidad Autónoma de Occidente

Esta universidad es la única institución del suroccidente colombiano dentro del ranking. En la tabla 3 se evidencian los resultados obtenidos en su participación.

**Tabla 3. Puestos Anuales Universidad Autónoma de Occidente en GreenMetric ranking.**

<b>AÑO</b>	<b>PUESTO</b>
2014	230
2015	163
2016	154

**Fuente:** Autores

La Universidad Autónoma de Occidente promueve el uso de energía renovable como la solar fotovoltaica, la optimización y tratamiento de los recursos hídricos contando con una planta de tratamiento de agua potable – PTAP – y otra de agua residual – PTAR, cuenta a su vez con tanques de almacenamiento de agua lluvia y nivel freático de los sótanos para uso en riego de jardines y como reservorio del sistema contra incendios.

La institución también cuenta con un control detallado de residuos peligrosos y no peligrosos provenientes de las actividades académicas, también ha implementado un vivero para producción de especies vegetales usadas en el Campus, asociado a un proceso de lombricompostaje donde el insumo principal son los residuos sólidos generados en la PTAR, podas de jardinería y el material orgánico de las cafeterías” (Universidad Autónoma de Occidente, 2015)

Por último, la universidad no se limita a solo implementar buenas prácticas ambientales, sino que también busca sensibilizar a la población con el objetivo de crear una nueva cultura social frente al cuidado ambiental y el desarrollo sostenible, realizando capacitaciones y actividades de sensibilización.

De igual manera la universidad Autónoma de Occidente evidencia sus esfuerzos obteniendo la certificación ISO 14001:2004. Estas son tan solas

algunas de las universidades colombianas que participan anualmente en GreenMetric ranking, siendo estas para la universidad católica de Colombia y para el presente trabajo un ejemplo a seguir en el tema sostenibilidad ambiental.

## 1.1.2. Universidades Internacionales

### 1.1.2.1. Wageningen University & Research

Esta universidad fue inscrita en el ranking para el año 2014 pero cada año ha tenido un gran avance, tanto que el ranking realizado el año 2016 obtuvo el tercer puesto, siendo la universidad de Europa con mejor posición, en la tabla 4, se encuentran los resultados obtenidos en su participación:

**Tabla 4. Puestos Anuales Wageningen University & Research en GreenMetric ranking.**

AÑO	PUESTO
2014	37
2015	32
2016	3

**Fuente:** Autores

Wageningen UR hacen un lugar inspirador y 100% sostenible para trabajar y estudiar. El objetivo es dar a todos los estudiantes y empleados acceso a opciones sostenibles en su lugar de trabajo.

Esta Universidad se centra en la promoción del concepto de Educación para el Desarrollo Sostenible en la Universidad. El objetivo es que todos los estudiantes aprendan competencias que les permitan ser profesionales sostenibles en el futuro.

De esta manera crea grupos, programas, concursos e iniciativas para que los estudiantes y comunidad educativa participe en el desarrollo de la Universidad, concientizando a todos acerca del medio ambiental, siendo estas algunas:

**Semana del suéter caliente:** este proyecto fue creado con los objetivos de ahorrar energía y aumentar la conciencia sobre el ahorro de esta. Durante la semana del suéter caliente, la temperatura se reducirá en un grado y medio. De esta manera esta iniciativa conducirá a mayores ahorros de energía ya que no se tendrá que activar la misma cantidad de calefacción en la Universidad.

**Utilízelo inteligentemente:** este proyecto tiene como objetivo el concientizar a la comunidad del uso adecuado de los aparatos electrónicos, como se debe cargar los teléfonos de manera sostenible y eficiente, como reciclar los dispositivos rotos, etc.

**Green Match:** el objetivo de este proyecto es facilitar el uso del conocimiento de los investigadores y estudiantes de la para que las operaciones en esta sean más sostenibles. Se ofrece a los estudiantes la posibilidad de trabajar en proyectos como parte de sus prácticas y tesis. De esta manera, los estudiantes pueden trabajar sobre temas reales como parte de sus estudios y tener un impacto en el funcionamiento de Wageningen UR.

**Premios Green Teachers:** tiene como objetivo mejorar la sostenibilidad en la educación. Al seleccionar a 10 maestros que fueron recomendados por los estudiantes debido a su enseñanza sostenible, queriendo de esta forma inspirar a todo el personal docente a participar en estas actividades, premiando a estos docentes con becas. La idea del premio Green Teachers es reconocer a los maestros que trabajan en la Universidad de Wageningen, que inspiran a los estudiantes a pensar y actuar de manera sostenible; Algunos profesores utilizan métodos innovadores para estimular a los estudiantes a ser actores del cambio. Otros inspiran por ser un ejemplo a seguir. También hay maestros que piensan cuidadosamente en los detalles del curso y contribuyen a la sostenibilidad mediante la preparación de materiales de curso digitales.

**Emprendimiento para la sostenibilidad:** El objetivo del programa es inspirar y apoyar a los estudiantes para que establezcan su propia iniciativa de sostenibilidad que tendrá un impacto positivo directo en el campus y más allá. Con este programa estimulan el espíritu emprendedor entre estudiantes e investigadores y les dan la oportunidad de desarrollar su competencia empresarial a través de talleres y apoyo de docentes.

**Semana Seriamente Sostenible:** la Universidad organiza un festival de una semana para celebrar el día nacional de la sostenibilidad. Cada año el programa es diferente, pero siempre incluye actividades serias y divertidas tales como proyección de películas, conferencias y talleres

Igualmente, que la educación los demás recursos son igual de importantes para la Universidad ya que el uso del agua se ha reducido de varias maneras. En los edificios de la Universidad, el agua gris se utiliza para limitar la cantidad de agua potable utilizada. La energía en muchos de los edificios de la Universidad, se utiliza Calor y Almacenamiento en Frío. En este sistema, el calor y el frío se almacenan en una capa de arena entre 40 y 90 metros bajo tierra. En verano, los edificios se enfrían con agua bombeada desde abajo y en invierno, se bombea agua caliente y se utiliza

para calentar el aire de ventilación. A través de un parque eólico, Wageningen también suministra a la red de energía tanta como sea necesaria para su operación. La creación edificios inteligentes en el campus también contiene numerosas innovaciones tecnológicas. En este se han aplicado innovadores conceptos energéticos, como paneles fotovoltaicos y un sistema de aire acondicionado sostenible. La energía sostenible también se utiliza en forma de biogás recuperado de las granjas lecheras a través de un sistema de certificación. (Wageningen University & Research, 2015)

### 1.1.2.2. Hokkaido University

Esta universidad asiática es una de las cuales participo desde la creación del ranking. En la tabla 5 se evidencian los resultados obtenidos año tras año.

**Tabla 5. Puestos Anuales Hokkaido University en GreenMetric ranking.**

AÑO	PUESTO
2010	19
2011	71
2012	109
2013	147
2014	209
2015	162
2016	23

**Fuente:** Autores

La Universidad de Hokkaido reconoce la necesidad urgente de establecer un sistema de gestión de la sostenibilidad en todo el campus y tomar medidas comprensivas en la gestión ambiental a la luz de las promesas hechas a la sociedad para la sostenibilidad del campus, así como las tendencias internacionales que tienen lugar hoy. Con este fin, se estableció la Oficina para un Campus Sostenible como la organización central de la institución encargada de promover la sostenibilidad del campus. Es así como crean una serie de actividades y programas para mitigar los efectos producidos al ambiente con las operaciones propias de la Universidad, siendo estos algunos de ellos:

De esta manera el campus de la Universidad de Hokkaido utiliza una gran cantidad de energía para alimentar sus operaciones diarias, así como sus actividades de educación e investigación. La generación y uso de esta energía también produce emisiones de dióxido de carbono. Con esto en mente, la Universidad de Hokkaido ha hecho una serie de cambios para reducir el impacto ambiental de su campus y conservar la energía.



La Universidad ha estado promoviendo estándares de diseño energéticamente eficientes para los edificios del campus que se construyen, reconstruyen o remodelan. Esto forma parte de su compromiso de reducir efectivamente sus impactos ambientales. Estas normas se aplican a todos los proyectos de nueva construcción, reconstrucción y remodelación.

De igual forma utiliza la calefacción geotérmica, la energía solar generada a partir de paneles colocados en el techo de las instalaciones y la iluminación LED.

Durante el año académico, se redujo la cantidad de residuos destinados a vertederos a 12.242 m<sup>3</sup>, o 563 m<sup>3</sup> menos que el año académico anterior.

Por otro lado, se lleva a cabo el adelgazamiento de árboles en cada uno de los bosques de investigación de la universidad para fomentar el crecimiento de los árboles y acelerar la absorción de dióxido de carbono. Este proyecto busca reducir los impactos ambientales utilizando los bosques de investigación de la universidad, con planes para compensar el dióxido de carbono producido.

Por último, con el fin de equilibrar el desarrollo de las instalaciones con la conservación del medio ambiente, se llevó a cabo un estudio de la biodiversidad para reevaluar la fauna y flora que llaman al Campus de Sapporo para ayudar a formular medidas de protección ambiental. (Hokkaido University, s/f)

### 1.1.2.3. University of North Carolina Chapel Hill

Esta universidad americana es una de las se mantenido entre las primeras 15 del ranking a lo largo de su participación. En la tabla 6 se evidencian los resultados obtenidos año tras año.

**Tabla 6. Puestos Anuales University of North Carolina Chapel Hill en GreenMetric ranking.**

<b>AÑO</b>	<b>PUESTO</b>
2010	10
2011	12
2012	8
2013	8
2014	12
2015	7
2016	11

**Fuente:** Autores

El objetivo esta Universidad es causar el desarrollo y la implementación de políticas, prácticas, currículos y conductas sostenibles para todos los miembros de la comunidad universitaria.

La UNC es reconocida como una de las principales escuelas "verdes". Los logros pasados y planes futuros para integrar la sostenibilidad en el ambiente académico y en el campus dependen del apoyo y la participación de toda la comunidad del campus.

La Universidad de Carolina del Norte en Chapel Hill es líder en sostenibilidad. Esta es el hogar de infraestructura de alto rendimiento, edificios, prácticas de negocios, investigación y currículo, a continuación, se evidencia algunas de las iniciativas planteadas para mejorar el desempeño ambiental:

**Agua:** las inversiones en agua regenerada, agua de lluvia recolectada y eficiencia del agua han reducido el uso de agua potable de Carolina en un 63% desde el año 2000. El agua recuperada se utiliza para limpiar los inodoros de los edificios nuevos e irrigar los jardines.

**Energía:** UNC ha tomado un papel de liderazgo en la aplicación de estrategias para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y los impactos del cambio climático. Los miembros de la comunidad del campus están reduciendo su huella de carbono atribuible al suministro de energía, la eficiencia de la construcción, el transporte, la gestión de desechos y los comportamientos individuales.

**Reciclaje de residuos:** en 2016, el 47% de los desechos fueron desviados del vertedero. La oficina de reducción y reciclaje de residuos organiza eventos que alientan a los estudiantes a reciclar. De igual forma la UNC también reduce los desechos al practicar el compostaje de alimentos y reciclar el aceite de la freidora para ser usado como biodiesel.

**Comida:** Fomentan la alimentación saludable y la actividad física, aumentando el uso de alimentos locales y orgánicos en los comedores universitarios, mientras que de igual forma ofrece una amplia variedad de opciones vegetarianas y veganas.

**Edificios** UNC ha invertido más de 2.300 millones de dólares en proyectos de mejoras de capital desde el año 2000 y ha ampliado su superficie en 58%. Nuevos lineamientos de diseño reducen el uso de energía y agua en los nuevos edificios y proporcionan espacios de trabajo y estudio confortables.

**Investigación:** UNC alcanzó un total de fondos federales y no federales de investigación externa de \$ 793 millones. El aumento de la financiación

ofrece más oportunidades para los estudiantes y profesores para hacer descubrimientos importantes de investigación y resolver algunos de los problemas más urgentes del mundo.

**Educación:** Los cursos, el aprendizaje experiencial y las actividades extracurriculares conducen a una mejor comprensión y progreso de la sostenibilidad.

**Transporte:** programas para mejorar el transporte masivo, opciones de transporte multimodal y aumentar el uso de combustibles alternativos impulsan las estrategias de transporte de la UNC. El 49% de los empleados y el 84% de los estudiantes llegan a la escuela a través de un medio que no sea un vehículo de una sola ocupación. (University of North Carolina Chapel Hill, s/f)

## **1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.2.1. Descripción del problema**

En el mundo actual los hogares, empresas e instituciones, aportan gran cantidad de materiales de desecho al medio ambiente, entendidos como material particulado a la atmósfera, desechos sólidos y desechos líquido-químicos principalmente. Razón por la cual hoy en día las grandes organizaciones (ONU, UNESCO, etc.) enfocan parte de sus esfuerzos al desarrollo sostenible y sustentable. Es así como parte del compromiso social debe ser incluir las políticas ambientales en los diferentes establecimientos, realizando a su vez un plan de manejo ambiental ajustado a las actividades que ejecutan.

### **1.2.2. Formulación del problema**

El crecimiento económico y el demográfico están incrementando rápidamente, por lo que es necesario enfocar los esfuerzos a la mejora ambiental con el fin de obtener la sostenibilidad. Ya que se observa que el 83% de la energía empleada en todo el mundo proviene de recursos no renovables, cada día se consume una cantidad de energía que la tierra necesita 10.000 años en crear, solamente el 0,003% del suministro de agua de toda la tierra se puede utilizar como agua dulce, la acumulación de gases con efecto invernadero ocasionará un incremento de la temperatura de 1,5 a 4,5 °C durante el próximo siglo, el 56% de los bosques tropicales han sido destruidos, el 50% de la tierra húmedas de todo el mundo han sido destruidas por la actividad humana, casi 100 especies de todo el mundo se extinguen cada día debido a la actividad humana . (Impactos ambientales/ desarrollo, 2016)

Observando lo anterior las instituciones educativas deben tener de manera estricta controles de su consumo y desperdicios, debido a la naturaleza propia de su actividad, en las que generalmente se producen todos los tipos de contaminantes nocivos para el medio ambiente, perjudicando de forma creciente al planeta, evidenciado los efectos negativos de estas prácticas ya sea a corto o largo plazo.

Ahora bien, teniendo en cuenta que internacionalmente, muchas instituciones de educación superior invierten parte de sus esfuerzos en el mejoramiento de infraestructura, educación ambiental, programas de manejo de residuos y demás temas ambientales, la Universidad de Indonesia toma en cuenta dichos esfuerzos y crean el GreenMetric ranking, el cual evalúa el desarrollo de las acciones y los resultados obtenidos que cada institución tiene en el transcurso de un año.

La Universidad Católica de Colombia, como parte de sus programas educativos realiza actividades que en cuestión generan una huella ambiental considerable, y es allí donde el objetivo de este trabajo surge, ya que se identifica la ausencia de un plan de manejo ambiental operativo y formal en la Universidad.

En el año 2010 se realiza un planteamiento para el PMA de la Sede el Claustro, pero por razones administrativas aún no se ha puesto en marcha. Teniendo en cuenta lo anterior y evidenciando la carencia ambiental que la institución presenta, se ve la opción de crear una propuesta nueva incluyendo de esta forma todas las sedes de la universidad y añadiendo criterios internacionales como los usados por GreenMetric para su ranking, estableciendo con ello la oportunidad de ver y comparar el desempeño de sostenibilidad que la universidad tiene contra otras universidades tanto nacionales como internacionales.

Es así como la implementación de un PMA bien desarrollado y operado en la Universidad Católica de Colombia no solo aportara beneficios al planeta alcanzando la sostenibilidad global deseada, sino que la ejecución de este generara mayores oportunidades de mercado, reducirá los costos, ayudara con el control eficiente de los recursos consiguiendo ahorro en el consumo de agua y energía, mejorara la eficacia de los procesos reduciendo la cantidad de residuos generados, renovara la imagen de la institución ante la comunidad y se anticipa a los problemas ambientales que nos podamos encontrar previniendo que aparezcan estos.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. General**

Proponer un plan de manejo ambiental para la Universidad Católica de Colombia, analizando los criterios de evaluación del GreenMetric ranking, con el fin de disminuir la huella ambiental que actualmente presenta.

#### **1.3.2. Específicos**

- Realizar un diagnóstico de la situación ambiental que se presentan en la Universidad a partir de los indicadores de GreenMetric.
- Formular un PMA para la Universidad Católica de Colombia proponiendo acciones correctivas encaminadas al manejo de los principales impactos y falencias ambientales identificadas a través del análisis de la información recopilada.
- Presentar recomendaciones a partir de los indicadores manejados por GreenMetric, para el mejoramiento ambiental general de la Universidad con estándares internacionales.

### **1.4. JUSTIFICACIÓN**

La presente investigación se realizó para conocer el estado ambiental actual de la Universidad Católica de Colombia, contrayendo de esta forma un PMA el cual tiene como objetivo llamar la atención de los directivos de la institución para que enfoquen sus esfuerzos en la lucha contra el cambio climático, ahorro energético e hídrico, reciclaje de residuos y transporte sustentable, siendo de esta forma la institución entidad clave para el cambio, no solo por su capacidad de generar conocimiento y formar profesionales, sino también por su calidad de organización para predicar el ejemplo hacia la sociedad entera.

Para desarrollar esta gestión ambiental se toma como base los indicadores establecidos por GreenMetric ranking, fijando este programa como guía para el análisis de la situación actual de Universidad ya que evalúa aspectos ambientales y de sostenibilidad de las principales universidades de todo el mundo.

La propuesta de PMA se realiza para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los efectos o impactos ambientales negativos causados la Universidad Católica de Colombia, evidenciando la ausencia de formalización de programas y planes de gestión ambiental. De esta manera se busca fomentar el crecimiento equilibrado de la comunidad educativa,

permitiendo garantizar un desarrollo sostenible en la Universidad. De igual forma se espera que el presente proyecto sirva como base para la formulación de un sistema de gestión ambiental para la Universidad, brindando una respuesta a las carencias presentadas y tomando en cuenta las recomendaciones realizadas para cada uno de los criterios, mejorando con ello el desempeño ambiental de la institución, permitiendo entrar así a la red de IES ambientales tanto a nivel nacional como internacional.

## **1.5. DELIMITACIÓN**

El presente trabajo busca generar una propuesta de plan de manejo ambiental ajustándose a las necesidades actuales en la Universidad Católica de Colombia, a partir de un estudio diagnóstico basado en los criterios establecidos por el GreenMetric ranking.

### **1.5.1. Espacio**

El desarrollo y ejecución de esta investigación se centra en las sedes identificadas en el portal web oficial de la Universidad, siendo estas: sede Las Torres, Sede 4, Sede Claustro, Sede Carrera 13, casa extensión, facultad de derecho, facultad de psicología, liceo primaria y liceo bachillerato.

### **1.5.2. Tiempo**

Esta investigación se desarrolló teniendo en cuenta que el tiempo disponible no debía superar el de un periodo académico, en el que se debió realizar y finalizar cada uno de los objetivos planteados. Tiempo que fue consolidado en el cronograma del anteproyecto estimado este para cuatro meses y que para el presente proyecto fue reducido a tres meses, es así como este fue un factor relevante para la investigación y ejecución del presente trabajo.

### **1.5.3. Contenido**

La finalidad de esta investigación llevó a presentar un diagnóstico de la situación actual de la universidad, una propuesta para PMA acorde a los aspectos más relevantes ambientalmente y unas posibles soluciones de acuerdo a las necesidades evidenciadas.

### **1.5.4. Alcance**

Servir como documento base y fuente de conocimiento para la Universidad a la hora de formular e implementar un PMA, generando la necesidad a nivel administrativo de crear de un ente interno que regule el cumplimiento de dicho plan, asegurando su calidad, ejecutando las acciones correctivas si

es necesario y ejerciendo de esta forma control en las actividades, ya que actualmente no se evidencia seguimiento de las mismas.

Dicho esto, el trabajo realizado puede enfrentar una serie de limitaciones que afecten los resultados esperados, como los son: el no poder obtener la cantidad de información necesaria por parte de la Universidad, puesto que pueden incurrir en tiempos de espera más extensos que los propuestos para el desarrollo de la investigación, generando un análisis incompleto de los criterios.

Por otro lado, los recursos económicos pueden limitar el alcance esperado del PMA propuesto, ya que algunas de las acciones correctivas planteadas, pueden requerir de cierta inversión por parte de la Universidad, recursos que desde el área financiera pueden no estar contemplados, frenando así algunas de las iniciativas para el desarrollo ambiental de la institución.

## **1.6. MARCO REFERENCIAL**

### **1.6.1. Marco teórico**

Dado el objeto de este trabajo, se hace necesario conocer de antemano y de manera general, la estructura de un plan de manejo ambiental PMA así como la metodología empleada por GreenMetric ranking para realizar posterior evaluación de la Universidad Católica de Colombia.

#### **1.6.1.1. Plan de manejo ambiental (Gobernación del Cauca, 2013)**

Principalmente el objetivo de cualquier PMA es la mitigación, eliminación o compensación de los impactos ambientales que se generan a raíz de alguna actividad humana. Dicho esto, en un PMA deben incluirse una serie de propuestas y acciones que estén ligadas a este objetivo, analizando aspectos como el tiempo que se necesita para implementarse y los recursos.

Estas acciones deben estar encaminadas al uso óptimo de materiales, consumo racional de recursos naturales y controlar los desperdicios o emisiones, rigiéndose por las normativas vigentes en el lugar donde se desee desarrollar el PMA.

Un PMA, por ser un documento que brinda pautas de control, debe estar debidamente soportado y estructurado, para que se asegure su correcta implementación. Debido a la amplia gama de aspectos que puede abarcar, y la especificidad que puede tener dependiendo del entorno o lugar donde se desee aplicar, la estructura del documento es susceptible a variabilidad. Por esta razón no es regla general encontrar siempre la misma clase de

datos o estudios en Planes de manejo ambiental aplicados en distintos lugares.

De manera general podría decirse que un PMA debe tener como mínimo los siguientes datos:

- **Datos generales de la organización**

Este ítem incluye información de la organización donde se va a formular el PMA, tal como:

- Nombre de la empresa o de la organización.
- Representante legal.
- Departamento de la organización responsable del PMA.
- Nombre completo, puesto y firma de la persona responsable del PMA.
- Dirección de la sede principal.
- Croquis de localización.
- Ubicación geográfica.
- Relación de autorizaciones, licencias, permisos y similares en materia ambiental con que cuenta la organización.
- Fecha de inicio de operaciones.
- Personal, número de empleados, número de obreros en la planta, turnos de trabajo
- Actividad de la empresa.

- **Resumen Ejecutivo**

Este numeral se presenta al lector una síntesis del trabajo, con fin de brindar una vista general de las actividades a realizar y los resultados que se esperan tras la implementación de las mismas. Adicional se da una vista simplificada de los cronogramas y programas que se esperan ejecutar.

- **Introducción**

En este apartado el preparador debe dar a conocer brevemente el perfil que tendrá el ente que ejecuta el PMA, así como sus objetivos y proyecciones deseadas luego de la implementación. Adicional, mencionar los parámetros con los que se sabrá si las metas establecidas se alcanzaron, las metodologías y normas más relevantes que fueron aplicadas.

- **Objetivos del PMA**

En general un PMA siempre buscará tener entre sus metas mitigar o eliminar progresivamente los impactos ambientales negativos que son raíz de la actividad humana, por medio de actividades de prevención.



- **Política ambiental**

La política ambiental debe ser integrada dentro de una perspectiva de largo plazo en el desarrollo general de la estrategia empresarial; debe ser compatible con sus políticas de calidad total, salud y seguridad y debe ser iniciada, desarrollada y continuamente respaldada por los niveles de dirección y administración más altos de la organización o empresa.

La política ambiental puede estar enfocada a alguno de los siguientes objetivos fundamentales:

- Política ambiental orientada al cumplimiento de la legislación ambiental.
- Políticas orientadas a la protección ambiental y el uso sostenible de los recursos naturales.
- Políticas orientadas al mejoramiento continuo.

- **Objetivos ambientales y metas ambientales**

Durante la formulación de los objetivos, el planeador debe tener en cuenta que éstos seguirán parámetros como:

- Enfocarse hacia prioridades asociadas a la reducción de riesgos y responsabilidades.
- Expresar demandas claras y directas.
- Ser cuantificables.
- Mostrar un compromiso con el mejoramiento continuo del desempeño ambiental.
- Orientarse a la reducción en la formación de contaminantes y residuos peligrosos y no peligrosos; al ahorro de energía y agua; al uso sostenible de recursos naturales para fines productivos; y a fortalecer la seguridad en la operación de actividades riesgosas en todos los eventos de sus cadenas productivas y comerciales.
- Tener periodos específicos de cumplimiento.

- **Descripción del área de influencia**

La zona de influencia se delimitará con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción.

- Recurso agua.
- Recurso aire.
- Recurso suelo.
- Flora y fauna.
- Paisaje.

➤ Aspectos sociales, culturales y económicos.

- **Identificación y evaluación de impactos y riesgos ambientales.**

Aquí se identifican las actividades que generan impactos y las medidas de mitigación y prevención a implementar a través de las acciones propuestas para cada elemento sobre el cual recaería el efecto de acuerdo con los resultados de la evaluación ambiental del proyecto.

Se deberá identificar, describir y evaluar los impactos ambientales generados por las actividades humanas, a partir de esto se determinan las posibles acciones que puedan ocasionar algún cambio al ambiente. Con las acciones clasificadas, se procede a clasificarlas, por grupo de afectación, importancia, aspectos ambientales afectados, población afectada y duración.

- **Sistema de indicadores.**

Los indicadores corresponden a parámetros e índices que permiten evaluar la calidad de los principales elementos ambientales afectados por las actividades humanas, así como sobre la cantidad y calidad de recursos naturales seleccionados.

- **Programas**

- **Mitigación:** Un programa de mitigación incluye el diseño y ejecución de obras, actividades o medidas dirigidas a moderar, atenuar, o disminuir los impactos negativos que un proyecto pueda generar sobre el entorno humano y natural.

- **Medidas compensatorias:** Este programa se aplica en el caso donde por medio de la identificación de impactos, alguno de éstos no sea mitigable, es decir, su daño al ambiente sea irreversible. Es allí donde una medida de compensación entra en acción. El objetivo principal es diseñar un mecanismo que genere un impacto positivo alternativo y equivalente al impacto negativo identificado. Entre estas medidas compensatorias pueden encontrarse programas de reforestación, creación de reservas forestales, reproducción de especies de flora y fauna, periódicamente se realizará el mantenimiento de cunetas y alcantarillas, para garantizar su operatividad, Por cada individuo de flora nativa derribado de plantarán tres en un área verde urbana, etc.

- **Contingencias y riesgos:** contiene las medidas de primera respuesta ante posibles situaciones de emergencia que podrían suscitarse durante las diferentes etapas de algún proyecto, que puedan poner en peligro al ambiente o la seguridad del personal.

- **Identificación:** de los posibles accidentes que pueden presentarse durante las diversas etapas del proyecto.
- **Manejo de sustancias y materiales peligrosos:** Identificar los materiales o sustancias peligrosas que se manejen e informar cuáles son los planes de respuesta a emergencias en las distintas etapas, en caso de ocurrir fugas de materiales o sustancias peligrosas.
- **Prevención y respuesta:** presentar los programas y procedimientos para prevenir accidentes ambientales. Incluir los procedimientos para responder a emergencias ambientales, e indicar los equipos de seguridad que serán utilizados.
- **Medidas de seguridad:** presentar los planes o programas específicos y ajustados a la realidad de sus actividades que se ejecutarán en cada una de las etapas del proyecto para prevenir cualquier accidente, emergencia o contingencia ambiental generada por el desarrollo de sus actividades, incluidos la transportación y el almacenamiento de las sustancias que se van a emplear.
- **Programa de seguimiento, evaluación y control:** tiene como función principal asegurar el cumplimiento de los lineamientos establecidos en el PMA, este componente puede ser considerado entre los más importantes del planeamiento. El seguimiento y la evaluación del cumplimiento del PMA consiste en la correcta cuantificación, evaluación, reporte y comunicación de información ambiental apropiada sobre la efectividad de las formas de organización del trabajo, de las tecnologías ambientales utilizadas, de las capacidades del personal y del sistema de administración utilizado para lograr el desempeño eficiente, limpio, seguro y sostenible de los trabajos ejecutados.  
Deberá de diseñar instrumentos como hojas de control, bitácoras, campañas de monitoreo de calidad del agua, aire, suelo, que le permitan recolectar de manera sistemática datos e información necesaria para seguir la evolución de los impactos ambientales en el tiempo. Lo anterior con el objeto de:
  - Comprobar que las medidas propuestas se han realizado.
  - Proporcionar información que podría ser usada en la verificación de los impactos predichos y mejorar así las técnicas de predicción.
  - Proporcionar información acerca de la calidad y oportunidad de las medidas de mitigación o compensación adoptadas.

- Comprobar la cuantía de ciertos impactos cuando su predicción resulta difícil.
  - Articular nuevas medidas en el caso de que las aplicadas no sean suficientes.
  - Ser una fuente importante de datos para mejorar el contenido de futuros PMA, puesto que permite evaluar hasta qué punto las predicciones efectuadas son correctas.
  - Muchas de las predicciones ambientales se efectúan mediante la técnica de escenarios comparados y, por ello, es relevante este tipo de información.
  - Detectar alteraciones no previstas en el PMA, debiendo en este caso adoptarse nuevas medidas.
- **Programa de capacitación:** al tener claras las necesidades de capacitación al personal involucrado, se deben establecer las modalidades y calendario en que se desarrollarán. Estas capacitaciones pueden tener una mayor intensidad sobre los trabajadores cuyas labores afecten de manera más significativa el medio ambiente. Igualmente, si se hace necesario que sin importar las actividades que desarrollen las personas involucradas, todas deberían tener la misma intensidad de capacitación, para que se incremente la percepción ambiental de cada uno sobre:
- Sus competencias y responsabilidades en el contexto del PMA establecido.
  - Los impactos y riesgos ambientales reales o potenciales que podría generar su trabajo.
  - La importancia de actuar de conformidad con las políticas del PMA de la empresa.
  - Las consecuencias de violar procedimientos o desatender sus responsabilidades ambientales.
  - La forma en la cual pueden contribuir a elevar la calidad del desempeño
- **Administración del plan de manejo ambiental:** como todo plan que se desee instaurar en una organización, el PMA debe contar con un sistema de administración ambiental, donde lo que se busca es un ente que no genere costos extra, ni tenga requerimientos especiales que sean difíciles de conseguir. Al interior de la organización el sistema de administración debe ser entendido como un medio necesario para la implementación del PMA, para ello la organización debe idear los medios necesarios para sistematizar, registrar, documentar, evaluar y comunicar las actividades que se realizan en favor del medio ambiente.

Dentro de estos medios, mínimo debe tenerse en cuenta para su desarrollo:

- Una estructura organizativa mínima que designe responsabilidades y que implique medios y procedimientos para alcanzar objetivos y metas en cada nivel y función relevante.
- La capacitación y las competencias del personal.
- La documentación y el control de la información ambiental.
- La comunicación interna y externa de la información ambiental.
- La prevención y atención de accidentes y emergencias ambientales.
- La verificación y la corrección de actividades que no actúan de conformidad con los propósitos del PMA propio del establecimiento.

#### **1.6.1.2. Metodología GreenMetric. (Universidad de Indonesia, 2010)**

Como ya se ha explicado anteriormente, el objetivo principal de este trabajo, se centra en la generación de un PMA aplicado a la Universidad Católica de Colombia siguiendo los parámetros de evaluación internacionales de GreenMetric ranking.

El GreenMetric sigue una metodología de que se alinea con una amplia filosofía que engloba las tres E: Environment, Economics and Equity (Ambiente, Economía y Equidad).

Los criterios seleccionados para el análisis, generalmente son considerados por ser de importancia para las universidades que se preocupan por la sustentabilidad. En estos criterios se incluyen:

- Recolección de la información básica de la universidad, como el tamaño y su perfil zonal, clima urbano, suburbano o rural.
- Grado de zonas verdes, respecto a las zonas duras.
- Consumo de energía eléctrica que genera la huella de carbono.
- Transporte dentro y fuera de las instalaciones de la universidad.
- Uso del agua.
- Manejo de residuos.
- Infraestructura y configuración.
- Energía y cambio climático.
- Educación ambiental que se imparte en la universidad.
- Políticas ambientales internas.
- Acciones de mitigación.

- Comunicación ambiental impartida a los miembros de la comunidad educativa.

Para la calificación que genera este ranking, como su nombre lo indica, GreenMetric se basa en datos numéricos, generados a partir de simples conteos y comparativos de acuerdo a las respuestas brindadas. Esto con el fin de permitir un procesamiento estadístico de los datos.

La importancia que se le da a cada uno de los criterios evaluados, va de la mano con una categorización ya establecida por el ranking, donde la ponderación de los datos brutos genera la calificación final.

Como parte del proceso de mejora continua, GreenMetric genera esfuerzos extra para mejorar y diseñar nuevos métodos de recolección de datos. Ahora su fuente de información proviene de cuestionarios. Aun así, se revisan periódicamente los criterios y las ponderaciones asignadas a cada uno.

GreenMetric recolecta los datos de las universidades inscritas entre los meses de julio y octubre, publicando un ranking preliminar en el mes de noviembre. Los resultados finales son publicados en el mes de diciembre.

- **Criterios de evaluación**

El GreenMetric ranking of World Universities, tiene como eje central seis indicadores y varios criterios que analiza en el momento de generar la calificación final de las universidades. Estos indicadores tienen cierto porcentaje de importancia que al ponderarlos afectan en mayor o menor medida la calificación final.

En la tabla 7 se registran los indicadores con su respectiva ponderación

**Tabla 7. Criterios y porcentajes de evaluación GreenMetric ranking**

<b>CRITERIO</b>	<b>PONDERACIÓN</b>
Entorno e infraestructura	15%
Energía y cambio climático	21%
Desperdicios	18%
Agua	10%
Transporte	18%
Educación	18%

**Fuente:** Autor

Este ranking ha demostrado gran acogida entre las IES ya que, en el primer año, en el 2010 publico el ranking con 95 instituciones pertenecientes de 35 países. En el segundo año el número publicado en el ranking fue de 178 universidades, pertenecientes a 42 países. En el tercer año estuvieron 215 instituciones de 49 países. En el cuarto año participaron 301 universidades provenientes de 61 países. En el quinto año publicaron con 360 instituciones de 62 países y en sexto año (2015) 475 universidades provenientes de 65 países. (Universidad de Indonesia, 2010)

### 1.6.2. Marco conceptual

- **Plan de manejo ambiental (PMA):** “Un plan de manejo ambiental (PMA) es “el conjunto detallado de actividades, que producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia, y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad”. (Martinez Giraldo, 2009). Constituye además el principal instrumento para la gestión ambiental, en la medida en que reúne el conjunto de criterios, estrategias, acciones y programas; necesarios para prevenir, mitigar y compensar los impactos negativos y potencializar los positivos. Existe una relación de correspondencia entre los impactos ambientales y las medidas incluidas en el PMA. El alcance de la medida, debe estar en relación con la magnitud e importancia del impacto ambiental en cada proyecto en particular. (Universidad Nacional de Educación a Distancia, s/f)
- **Gases de efecto invernadero:** La vida en la Tierra depende de la energía que recibe del Sol, cerca de la mitad de la luz que llega a la atmósfera terrestre pasa a través del aire y las nubes para llegar a la superficie donde se absorbe y luego es irradiado nuevamente en forma de calor (ondas infrarrojas). De este calor el 90% es absorbido por los gases de efecto invernadero y devuelta hacia la superficie que la ayuda a calentar hasta una temperatura promedio de 15 grados Celsius perfecto para la vida, este proceso es conocido como el efecto invernadero.  
Los gases de efecto invernadero principales son:
  - El vapor de agua, el más abundante y funciona como un gas que actúa en retroalimentación con el clima, a mayor temperatura de la atmósfera, más vapor, más nubes y más precipitaciones.
  - Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), un componente menor, pero muy

importante de la atmósfera. Se libera en procesos naturales como la respiración y en erupciones volcánicas y a través de actividades humanas como la deforestación, cambio en el uso de suelos y la quema de combustibles fósiles. Desde el inicio de la Revolución Industrial (aproximadamente 1760) la concentración de CO<sub>2</sub> ha aumentado en un 43% (para el 2013).

- Metano, un gas hidrocarburo que tiene origen natural y resultado de actividades humanas, que incluyen la descomposición de rellenos sanitarios, la agricultura (en especial el cultivo de arroz), la digestión de rumiantes y el manejo de desechos de ganado y animales de producción. Es un gas más activo que el dióxido de carbono, aunque menos abundante.
- Óxido nítrico, gas invernadero muy poderoso que se produce principalmente a través del uso de fertilizantes comerciales y orgánicos, la quema de combustibles fósiles, la producción de ácido nítrico y la quema de biomasa.
- Los Clorofluorocarbones (CFCs), son compuestos sintéticos de origen industrial que fueron utilizados en varias aplicaciones, ahora ampliamente regulados en su producción y liberación a la atmósfera para evitar la destrucción de la capa de ozono. (Cambio climático global, 2015)

- **Residuos Sólidos:** los residuos sólidos, constituyen aquellos materiales desechados tras su vida útil, y que por lo general por sí solos carecen de valor económico. Se componen principalmente de desechos procedentes de materiales utilizados en la fabricación, transformación o utilización de bienes de consumo. Todos estos residuos sólidos, en su mayoría son susceptibles de re-aprovecharse o transformarse con un correcto reciclado. Los principales "productores" de residuos sólidos somos los ciudadanos de las grandes ciudades, con un porcentaje muy elevado, en especial por la poca conciencia del reciclaje que existe en la actualidad. (Inforeciclaje, 2011)
- **Residuos químicos de laboratorio:** el ciclo de la vida de un compuesto químico en una universidad comienza por el suministro de los compuestos necesarios. Los compuestos se emplean para síntesis o para análisis. Debido a la finalidad de la aplicación, se generan materiales iniciales contaminados, subproductos, disolventes usados, y productos químicos usados, que deben ser descompuestos o eliminados, si no es posible su reciclado. En contraste con los residuos industriales, los residuos químicos de los



laboratorios universitarios suelen ser pequeñas cantidades de mezclas muy complejas. En conjunto representan una cantidad significativa de residuos que debe ser eliminada de la universidad a sus expensas. (Technische Informationsbibliothek (TIB), 2013)

- **Material particulado en el aire:** los materiales particulados se entienden como la concentración de partículas contaminantes por unidad de volumen de aire. Dichos contaminantes se ven desde el punto de vista de salud de los seres vivos y del medio ambiente que lo rodea.

El material particulado puede provenir de diferentes fuentes

- **Fuentes naturales:** el MP producida por fuentes incluye la sal de los océanos, cenizas volcánicas, productos de la erosión por el viento, polvo de las carreteras, desechos de incendios forestales, el polen y las semillas de plantas.
- **Fuentes antropogénicas:** las fuentes estacionarias de emisiones de partículas se pueden dividir en domésticas y comerciales, industriales y de energía. Del total de partículas que se forma, aproximadamente el 85 % proviene de las fuentes de producción de energía, y la gran mayoría de las fuentes de energía se deben al consumo de carbones bituminosos y de lignitos. Entre las fuentes industriales se pueden mencionar la industria de la construcción y la industria alimentaria, que genera partículas por medio de procesos tales como la preparación de los suelos, molienda y secado de granos. (Guía Ambiental-Conocimiento y Medioambiente, 2010)

- **Criterios GreenMetric (Universidad de Indonesia, 2010)**

Como se ha descrito anteriormente, los criterios establecidos por GreenMetric serán los que guíen la realización de la propuesta del PMA para la sede el Claustro de la Universidad Católica de Colombia, a continuación, se explicará cada uno.

- **Configuración e Infraestructura:**  
La configuración y la infraestructura del campus brinda la información básica de las políticas ambientales de la universidad. Este indicador muestra si la universidad merece ser nombrada como “campus verde”.  
Los criterios son:
  - Configuración del campus.
  - Tipo de institución de educación superior.

- Número de sedes.
- Área total (m2).
- Área total de planta en primer piso (m2).
- Área total de construcciones (m2).
- Área total de edificios inteligentes (m2).
- Área total de parqueaderos (m2).
- Área total cubierta por vegetación en forma de bosque (%).
- Área total cubierta por vegetación plantada (%)
- Área total en el campus destinada a absorción de agua junto a bosque y vegetación plantada (%).
- Número total de estudiantes (por jornada y total).
- Número total de personal administrativo.
- Presupuesto destinado por la universidad para esfuerzos de sustentabilidad en el año.

➤ **Energía y cambio climático.**

La atención de las universidades al uso de energía y emisiones que generen cambio climático se convierte en el indicador con más peso del ranking. Las políticas para el uso de energías renovables, consumo total de energía, programas de mitigación, edificios verdes, políticas para la reducción de emisiones de gas invernadero, etc. Con este criterio se busca que las universidades incrementen sus esfuerzos en la eficiencia energética en sus edificios.

Los criterios son:

- Uso eficiente de equipos eléctricos.
- Implementación de edificaciones inteligentes.
- Producción de energía renovable dentro del campus.
- Consumo de energía al año (kW/h)
- Proporción de energía renovable producida/Usos total de energía por año.
- Elementos de construcción verde implementados en todas las construcciones y política de renovación.
- Programa de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
- Proporción de huella de carbono (emisiones de CO2 en el último año, en toneladas métricas).

➤ **Residuos.**

El tratamiento de desperdicios y las actividades de reciclaje son uno de los factores más incidentes en la creación de un ambiente sustentable, las actividades del personal administrativo y los estudiantes en el campus, producirán desperdicios. Por lo tanto algunos programas de tratamiento

de desperdicios deben estar entre las preocupaciones de la universidad.

Los criterios son:

- Programa para reducción de uso de papel y plástico en el campus.
- Programa de reciclaje de desperdicios universitarios.
- Manejo de desperdicios tóxicos.
- Tratamiento de desperdicios orgánicos.
- Tratamiento de desperdicios inorgánicos.
- Disposición al alcantarillado.

➤ **Agua.**

El uso del agua en el campus es otro indicador importante en Greenmetric. El objetivo es que las universidades puedan disminuir el consumo de agua, aumentar el programa de conservación y proteger el hábitat. Programa de conservación de agua, uso de agua canalizada están entre los criterios.

Los criterios son:

- Implementación del programa de conservación del agua.
- Implementación del programa de reciclaje de agua.
- El uso de aparatos eficientes de agua (grifo de agua, inodoro, etc.).
- Agua tratada consumida.

➤ **Transporte.**

El sistema de transporte juega un rol importante en la emisión de carbono y polución en la universidad. Una política de transporte para limitar el número de vehículos en el campus, para incentivar el uso de buses o bicicleta para un medio ambiente más sano.

Los criterios son:

- Cantidad de vehículos propiedad de la universidad.
- Número de vehículos entrando a la universidad al día.
- Número de motocicletas entrando a la universidad al día.
- Número de buses operativos en la universidad.
- Promedio de pasajeros por cada bus.
- Total de viajes por campus de buses al día.
- Numero de bicicletas encontradas en el campus en un día promedio.
- Tipo de área para parqueo.
- Reducción de área de parqueo para vehículos privados en los últimos tres años.
- Iniciativas para desestimular el uso de vehículos en el campus.

- Servicio de traslado al campus.
- Políticas para peatones y bicicletas en el campus.
- Distancia aproximada recorrida por un vehículo dentro del campus cada día (Km).

➤ **Educación.**

Este indicador se basa en el pensamiento que tiene la universidad en la creación de una nueva generación que se preocupe por la sostenibilidad.

Los criterios son:

- Número de cursos ofrecidos relacionados con el medio ambiente y la sustentabilidad.
- Número total de cursos ofrecidos.
- Total de fondos dedicados a la investigación de sustentabilidad y medio ambiente (dólares).
- Total de fondos para investigación (dólares).
- Numero de publicaciones académicas sobre sustentabilidad y medio ambiente publicadas.
- Numero de eventos académicos relacionados con sustentabilidad y medio ambiente.
- Existencia de un sitio web de sostenibilidad dirigido por la universidad.

## 1.7. METODOLOGÍA

### ● ETAPA 1: Investigación.

Debido a la naturaleza de este trabajo y la aplicación de los criterios usados por el ranking GreenMetric a un PMA para la Universidad Católica de Colombia, se hace necesario utilizar un método heurístico, en el cual una vez reconocida la problemática actual de la institución, se realiza una etapa investigativa sobre todos los aspectos relacionados con estos criterios, ya que no son de conocimiento general en la comunidad universitaria. Es así como se generaron actividades de búsqueda de artículos investigativos, trabajos de grado previos a esta investigación y publicaciones de GreenMetric para posteriormente indagar en las diferentes áreas y/o departamentos de la Universidad que podían brindar la información y datos necesarios para el desarrollo del diagnóstico. En cuanto a GreenMetric se estudió la forma en que se realiza el proceso de evaluación, partiendo por los datos necesarios para tener un estudio completo, la forma de evaluación, los formatos necesarios para esto y la consolidación de un puntaje final.

- **ETAPA 2: Diagnóstico.**

Luego de tener completamente claras las pautas y objetivos que buscan tener los criterios de GreenMetric ranking, la siguiente actividad fue aplicar en modo evaluativo los parámetros en la universidad, generando un informe que fue la base para el planteamiento definitivo del PMA ajustado a estas necesidades. Para esto se actualizó el estudio realizado en el 2010 en cuanto a consumos de energía eléctrica, consumo de agua, y generación de residuos sólidos, creando tablas comparativas de los recibos de servicios públicos a lo largo del año. A su vez se indagaron datos sobre los métodos de transporte que ofrece la Universidad, y en temas educacionales o formativos cuales tienen en cuenta enfoques ambientales para las diferentes carreras.
  
- **ETAPA 3: Evaluación.**

A partir del informe diagnóstico de la Universidad que se generó en la etapa 2, se procede a diligenciar el formulario oficial de GreenMetric ranking para así evaluar el desempeño ambiental de la Universidad de acuerdo al puntaje calculado según la guía de GreenMetric para cada uno de los indicadores que este tiene en cuenta.
  
- **ETAPA 4: Propuesta PMA.**

Tomando en cuenta la evaluación y los puntajes calculados en la etapa 3, se clasificaron los indicadores que fuera posible mejorar mediante la implementación de acciones correctivas, mitigables y compensatorias, las cuales se plasmaron en una propuesta de PMA, en el que se asignó a cada criterio una o varias acciones con un responsable y tiempo de ejecución máximo, para que la Universidad alinee su desarrollo ambiental a corto y mediano plazo con los estándares internacionales de GreenMetric, logrando de esta forma realizar la solución a la problemática evidenciada.

## **2. DIAGNOSTICO UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA**

El presente capítulo se realizó con base a la información brindada por medio de correos y correspondencia de las diferentes dependencias de las Universidad Católica de Colombia.

Este diagnóstico tiene como fin conocer el estado ambiental en que se encuentra actualmente la Universidad Católica de Colombia, se desarrolló teniendo en cuenta los seis indicadores y los distintos criterios establecidos por el GreenMetric ranking como apoyo y compromiso con los problemas de sostenibilidad e impacto ambiental, por esta razón la terminología utilizada es la indicada por ellos.

### **2.1. INFRAESTRUCTURA**

En este indicador se brindó información sobre el número de personal perteneciente a la comunidad educativa, presupuestos destinados para sustentabilidad, áreas verdes, áreas construidas y áreas totales de la Universidad, evidenciando de esta forma si la Universidad merece ser nombrada como “campus verde”.

#### **2.1.1. Tipo de Institución de educación superior**

Para este criterio existen dos tipos de instituciones, el primero es denominado comprensivo, el cual hace referencia a una institución que ofrece a todos los estudiantes una misma enseñanza, con la finalidad esencial de lograr una educación integradora.

Por otra parte, se encuentra las instituciones especializadas las cuales cuentan con una variedad de programas, ofreciendo a los estudiantes distintos tipos de enseñanza.

De esta manera podemos indicar que la Universidad Católica de Colombia es una institución de educación superior especializada ya que cuenta con ocho (8) pregrados, siendo estos:

- Ingeniería de Sistemas y Computación.
- Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones
- Ingeniería Civil.
- Ingeniería Industrial.
- Arquitectura.
- Economía.

- Derecho.
- Psicología.

En posgrados la oferta académica de las especializaciones y maestrías está dada por las siguientes facultades:

- Facultad de Psicología.
- Facultad de Ingeniería.
- Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas.
- Facultad de Derecho.
- Facultad de Diseño.

### **2.1.2. Clima**

La Universidad Católica de Colombia se encuentra ubicada en Bogotá D.C. siendo esta ciudad la capital de la república de Colombia y del departamento de Cundinamarca.

Por causa de su gran altitud, Bogotá tiene un clima frío de montaña; por su baja latitud presenta una escasa oscilación térmica a lo largo del año. Las temperaturas regularmente oscilan entre los 6 y 22 °C, con una media anual de 14 °C.

Debido a su ubicación cerca del Ecuador, cuenta sólo con dos temporadas: lluvia y sequía, la precipitación es abundante de marzo a mayo y de octubre a noviembre, coincidiendo casi con los equinoccios de primavera y otoño del hemisferio norte, respectivamente, debido a que el sol cruza por la línea ecuatorial y la radiación solar es mayor, aumentando el calor en la selva y favoreciendo la formación de tormentas en la zona cordillerana.

En contraste, las temporadas más secas del año son de entre enero a febrero y de julio a agosto. La niebla es el hidrometeoro más común: se tienen 220 días neblinosos por año. (Weatherbase, s/f)

### **2.1.3. Número de sitios del campus**

La universidad católica de Colombia cuenta con varias sedes, pero tan solo nueve (9) de estas se encuentran registradas en la página web oficial de la institución. En la tabla 8 se muestran la ubicación de cada una de ellas.

**Tabla 8.Sedes Universidad Católica de Colombia**

Nombre sede	Dirección
Sede Las Torres	Avenida Caracas # 46 – 72
Sede 4	Carrera 13 # 47 – 30
Sede Claustro	Diagonal 46 A # 15 B – 10
Sede Carrera 13	Carrera 13 # 47 – 49
Casa Extensión	Diagonal 46 # 15 B 18
Facultad de Derecho	Consultorio jurídico: Carrera 13 # 46 – 61
Facultad de Psicología	Unidad de Servicios Psicológicos: Calle 35 # 20 – 32 Facultad de Psicología: Avenida Caracas # 46 – 22
Liceo Primaria	Diagonal 46 a # 15 B 17
Liceo Bachillerato	Carrera 15 # 46 – 69/67

**Fuente:** Autores

Por otro lado, gracias a la información recolectada se evidencia la existencia de una sede a las afueras de la ciudad (Km 21-22 La caro), la cual no se encuentra actualmente en funcionamiento ya que no hubo la demanda de estudiantes suficiente para que continuara en operación, por esta razón la universidad no sumista información oficial de esta.

**Ilustración 1. Sedes Universidad Católica de Colombia**





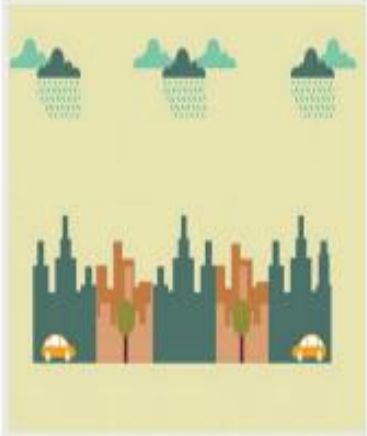

**Fuente:** (Universidad Católica de Colombia, s/f)



#### 2.1.4. Configuración del campus principal

Las universidades tienen distintas clases de configuración, evidenciándose estas en la ilustración 2:

Ilustración 2. Clases de configuración de universidades

Configuración del campus- Rural	Configuración del campus- Suburbano
	
Configuración del campus- Urbano	Configuración del campus- En el centro de la ciudad
	

Fuente: (Universidad de Indonesia, 2010)

De igual forma la ciudad de Bogotá D.C., donde se encuentra ubicada la Universidad Católica de Colombia tiene seis zonas, siendo estas:

- **Zona Centro:** Desde los cerros orientales hasta la carrera 30 y de la avenida Primero de Mayo hasta la calle 34.

- **Zona Chapinero:** Desde los cerros orientales hasta la carrera 30, aproximadamente, y de la calle 34 hasta la calle 72.
- **Zona Noroccidental:** Desde la Autopista Norte hasta el Río Bogotá y desde la calle 80 hasta la calle 200, aproximadamente.
- **Zona Norte:** Desde los cerros orientales hasta la Autopista Norte y desde la calle 72 hasta la calle 200.
- **Zona Occidental:** Desde la avenida Primero de Mayo hasta la calle 80 y de la carrera 30, aproximadamente, hasta el límite occidental de la ciudad.
- **Zona Sur:** Desde la avenida Primero de Mayo hacia el sur.

Basados en lo anterior se puede indicar que las diferentes sedes de la universidad se encuentran ubicadas en la zona de Chapinero y por ende la institución cuenta con una configuración en el centro de la ciudad debido a que este sector es uno de los poblados. (Alcaldía mayor de Bogotá, 2017)

#### 2.1.5. Área total del campus principal (metros cuadrados)

Esta área hace referencia al total de metros cuadrados propiedad de la institución. El departamento de servicios generales proporciona los planos de cuatro de las nueve sedes existentes de la Universidad Católica de Colombia (las Torres, Sede 4, el Claustro, Carrera 13), para las otras cinco sedes se utiliza la página web mapas Bogotá, donde arroja el área en planta. En la tabla 9 se registran las áreas totales de las diferentes sedes de la Universidad, donde se evidencia que las sedes El Claustro y Carrera 13 son las que mayor superficie poseen.

**Tabla 9. Área total del campus de la Universidad Católica de Colombia**

Nombre sede	Área total
Sede Las Torres	2.970 m <sup>2</sup>
Sede 4	2.953,41 m <sup>2</sup>
Sede Claustro	13.000 m <sup>2</sup>
Sede Carrera 13	11.068 m <sup>2</sup>
Casa Extensión	249 m <sup>2</sup>
Facultad de Derecho	2.690,8 m <sup>2</sup>
Facultad de Psicología	747,4 m <sup>2</sup>
Liceo Primaria	1.316,3 m <sup>2</sup>
Liceo Bachillerato	1.574,4 m <sup>2</sup>
<b>Total</b>	<b>36.569,31 m<sup>2</sup></b>

Fuente: Autores

### 2.1.6. Superficie total de la planta baja del edificio principal de edificios (metros cuadrados)

Esta área hace referencia al total de metros cuadrados del primer piso de cada una de las sedes. El departamento de servicios generales proporciona los planos de cuatro de las nueve sedes existentes de la Universidad (las Torres, Sede 4, el Claustro, Carrera 13), para las otras cinco sedes se utiliza la página web mapas Bogotá, donde arroja el área en planta. En la tabla 10 se tienen las áreas de planta baja de las sedes de la Universidad, observándose que el 44% de la superficie total de la Institución fue utilizada para la construcción de los distintos bloques.

**Tabla 10. Superficie total de planta baja de la Universidad Católica de Colombia**

Nombre sede	Área primer piso
Sede Las Torres	2.035,81 m <sup>2</sup>
Sede 4	1.497,05 m <sup>2</sup>
Sede Claustro	5.999 m <sup>2</sup>
Sede Carrera 13	3.824 m <sup>2</sup>
Casa Extensión	198,3 m <sup>2</sup>
Facultad de Derecho	242,2 m <sup>2</sup>
Facultad de Psicología	659,7 m <sup>2</sup>
Liceo Primaria	755,2 m <sup>2</sup>
Liceo Bachillerato	1.046,3 m <sup>2</sup>
<b>Total</b>	<b>16.257,56 m<sup>2</sup></b>

Fuente: Autores

### 2.1.7. Superficie total de los edificios del campus principal (metros cuadrados)

Esta área hace referencia al total de metros cuadrados ocupados por los edificios, proporcionando de esta manera el área total de todas las plantas construidas de la Universidad. El departamento de servicios generales debido a el hábeas data no puede brindar acceso a los planos arquitectónicos de la Institución, pero suministra las áreas de cuatro de las nueve sedes (las Torres, Sede 4, el Claustro, Carrera 13), para las otras cinco sedes se utiliza la página web mapas Bogotá, donde arroja el área en planta para así ser multiplicado por el número de pisos existentes, de esta manera, se tiene registrado en la tabla 11 las siguientes áreas construidas de la institución.

**Tabla 11. Área total construida en la Universidad Católica de Colombia**

<b>Nombre sede</b>	<b>Área construida</b>
Sede Las Torres	6.791 m <sup>2</sup>
Sede 4	19.000 m <sup>2</sup>
Sede Claustro	17.529 m <sup>2</sup>
Sede Carrera 13	12.118 m <sup>2</sup>
Casa Extensión	396,6 m <sup>2</sup>
Facultad de Derecho	242,2 m <sup>2</sup>
Facultad de Psicología	1.314 m <sup>2</sup>
Liceo Primaria	2.265,6 m <sup>2</sup>
Liceo Bachillerato	2.092,6 m <sup>2</sup>
<b>Total</b>	<b>61.749 m<sup>2</sup></b>

**Fuente:** Autores

De la anterior tabla se puede evidenciar que el área total de la Sede 4 fue muy bien aprovechada ya que a pesar de no tener una gran superficie esta es la que más m<sup>2</sup> tiene construidos.

#### **2.1.8. Área total del edificio inteligente del campus principal (metros cuadrados)**

Esta área hace referencia al total de metros cuadrados ocupados por todas las plantas del edificio inteligente. La Universidad Católica de Colombia cuenta con nueve sedes de las cuales tan solo una (Sede 4) tiene implementada dicha tecnología. De igual manera que para el dato de áreas construidas el departamento de servicios generales, debido a el hábeas data no nos brinda acceso a los planos arquitectónicos, pero nos informa que esta sede cuenta con 19.000 m<sup>2</sup> construidos.

#### **2.1.9. Área total de estacionamiento (metro cuadrado)**

Esta área hace referencia a la cantidad de metros cuadrados destinado para parqueadero de vehículos, motos y bicicletas. Para las sedes 4 y Torres el departamento de servicios generales proporciona dicho dato, en cuanto a los dos parqueaderos ubicados en la sede el Claustro y el de la facultad de derecho, estas áreas son extraídas de la página web mapas Bogotá, y registradas en la tabla 12, teniendo:

**Tabla 12. Área total de estacionamiento en la Universidad Católica de Colombia**

<b>Nombre Sede</b>	<b>Área total</b>
Sede Claustro Cra. 16	884,3 m <sup>2</sup>
Sede Claustro Trans. 15B	2.506,8 m <sup>2</sup>
Sede Torres	630 m <sup>2</sup>
Facultad de Derecho	2.448,1 m <sup>2</sup>
Sede 4	5.906,82 m <sup>2</sup>
<b>Total</b>	<b>12.376,02 m<sup>2</sup></b>

Fuente: Autores

De acuerdo a los datos recopilados se puede evidenciar que del 34% de la superficie total de la Universidad está destinada para parqueaderos, a su vez se refleja que la sede 4 es la que mayor área para estacionamiento tiene, observándose que el 31% de área construida de esta fue destinada para el aparcamiento.

#### **2.1.10. Superficie total en el plantel cubierto de vegetación en forma de bosque (porcentaje)**

La universidad no tiene un área especialmente destinada para la siembra de árboles y plantas, debido a que la institución se encuentra ubicada en la zona centro de la ciudad y no cuenta la infraestructura competente para la conservación del mismo.

#### **2.1.11. Superficie total en el plantel cubierto de vegetación plantada (porcentaje)**

Este numeral hace referencia a la vegetación plantada como césped, jardines, techos verdes, etc. La universidad cuenta en cada una de sus sedes con áreas destinadas para este propósito. En los planos entregados por el departamento de servicios generales no se identifican todas las zonas verdes de la universidad, por cual se realiza un levantamiento de estas, teniendo:

- **Sede las torres**

Esta sede cuenta tan solo con jardines en su entrada principal, los cuales se reflejan en la ilustración 3, de igual manera en la tabla 13 se describe la cantidad de m<sup>2</sup> ocupados por estos, evidenciando que el área destinada para zonas verdes es del 0.6% en comparación con la superficie total de esta.

**Ilustración 3. Jardín entrada principal – Sede las Torres**



**Fuente:** Autores

**Tabla 13. Área total zonas verdes sede Las Torres**

<b>Sede Las Torres</b>		
<b>Cuadro de áreas</b>		
<b>Descripción</b>	<b>UN</b>	<b>Cantidad</b>
Jardin entrada principal	m <sup>2</sup>	17,62
<b>Total de área de zonas verdes en la Universidad Católica de Colombia, Sede Las Torres</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>17,62</b>

**Fuente:** Autores

- **Sede 4**

En esta sede se encuentran varias zonas verdes, las cuales se registran en las ilustraciones 4 – 9, a su vez en la tabla 14 se describe la cantidad de m<sup>2</sup> ocupados por estas. Es de indicar que para ser la última sede construida de la Universidad tiene muy poca área destinada a la vegetación, de igual forma las plantas ya existentes se han ido deteriorando esto debido a que no existe un riego, cuidado y mantenimiento constante.

**Ilustración 4. Recepción – Sede 4**



**Fuente:** Autores

**Ilustración 5. Jardín vertical – Sede 4**



**Fuente:** Autores

**Ilustración 6. Macetas segundo piso – Sede 4**



**Fuente:** Autores

**Ilustración 7. Macetas octavo piso – Sede 4**



**Fuente:** Autores



**Ilustración 8. Parqueadero – Sede 4**



**Fuente:** Autores

**Ilustración 9. Costado calle 47 – Sede 4**



**Fuente:** Autores

**Tabla 14. Área total zonas verdes sede 4**

Sede 4		
Cuadro de áreas		
Descripción	UN	Cantidad
Recepción	m <sup>2</sup>	12,96
Jardin vertical	m <sup>2</sup>	255,25
Macetas 2° piso	m <sup>2</sup>	16,80
Macetas 8° piso	m <sup>2</sup>	7,56
Parqueadero	m <sup>2</sup>	17,19
Costado Calle 47	m <sup>2</sup>	9,70
<b>Total de área de zonas verdes en la Universidad Católica de Colombia, Sede 4</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>319,5</b>

Fuente: Autores

- **Sede el Claustro**

Para el levantamiento de esta sede se toma como referencia el trabajo de grado “Plan de manejo ambiental para la sede el Claustro, Universidad Católica de Colombia - una respuesta al cambio climático” (Peña, Herrera, & Saldaña, 2010) debido a que en este se encuentran cuantificadas las zonas verdes (tabla 15).

Se inicia realizando un registro fotográfico para de esta manera hacer un comparativo evidenciando el estado, el aumento o la disminución de metros cuadrados de zonas verdes y la puesta en marcha de las acciones de mejora planteadas en dicho trabajo de grado (ilustraciones 10-25)

Ilustración 10. Zona fumadores cafetería principal – 2010 Sede Claustro	Ilustración 11. Zona fumadores cafetería principal – 2017 Sede Claustro
	
Fuente: (Peña et al., 2010)	Fuente: Autores

<p align="center"><b>Ilustración 12. Jardineras laterales– 2010 Sede Claustro</b></p>	<p align="center"><b>Ilustración 13. Jardineras laterales– 2017 Sede Claustro</b></p>
	
<p align="center"><b>Fuente:</b> (Peña et al., 2010)</p>	<p align="center"><b>Fuente:</b> Autores</p>

En esta zona se evidencia que, aunque tomaron en cuenta algunas observaciones (siembra de vegetación) no ha sido suficiente ya que se encuentra dicha área en igual o peor estado debido a la falta de mantenimiento y seguimiento en el ciclo de vida de cada una de las macetas.

Por otro lado, al igual que en el año 2010 los alumnos de la Universidad continúan depositados residuos en estas debido a la falta de conciencia de conservación de las zonas verdes.

<p align="center"><b>Ilustración 14. Diagonal a las escaleras que conducen a la facultad de ingeniería-2010 Sede Claustro</b></p>	
	
<p align="center"><b>Fuente:</b> (Peña et al., 2010)</p>	

<b>Ilustración 15. Diagonal a las escaleras que conducen a la facultad de ingeniería-2017 Sede Claustro</b>	
	
<b>Fuente: Autores</b>	

Se puede observar que esta área fue modificada, ya que se le realizó un cerramiento para aislarla de los estudiantes utilizándola como bodega de almacenamiento, a su vez se evidencia que sigue en el mismo estado del año 2010 notando la falta de capa vegetal.

Por otro lado, se refleja que la universidad hace caso omiso a las recomendaciones realizadas en el trabajo de grado para mejorar con ellas el aspecto de dicha zona.

<b>Ilustración 16. Principales daños de jardines- 2010 Sede Claustro</b>	<b>Ilustración 17. Principales daños de jardines-2017 Sede Claustro</b>
	
<b>Fuente: (Peña et al., 2010)</b>	<b>Fuente: Autores</b>

Se observa que las materas han sido cambiadas en las zonas registradas en el año 2010 pero que los daños continúan en otras áreas de la universidad, postergando el cambio de estas sujetándolas con cuerdas para evitar el riego de la tierra de las mismas.

<p align="center"><b>Ilustración 18. Plantas Jazmín– 2010 Sede Claustro</b></p>	<p align="center"><b>Ilustración 19. Plantas Jazmín– 2017 Sede Claustro</b></p>
	
<p align="center"><b>Fuente:</b> (Peña et al., 2010)</p>	<p align="center"><b>Fuente:</b> Autores</p>

Se puede observar que las plantas Jazmin no han tenido un adecuado cuidado ni mantenimiento ya que estas se encuentran menos abundantes y por ende con menor follaje, a su vez evidenciamos que de los 30 ejemplares sembrados en el año 2010 en este momento tan solo hay 28 y de los 2 restantes solo se encuentra las materas llenas de tierra, pero sin planta.

<p align="center"><b>Ilustración 20. Zona plazoleta -2010 Sede Claustro</b></p>	
	
<p align="center"><b>Fuente:</b> (Peña et al., 2010)</p>	

**Ilustración 21. Zona plazoleta -2017 Sede Claustro**



**Fuente:** Autores

En esta zona fueron sustituidas las plantas ubicadas en los jardines por otra clase especies, pero se evidencia que se plantaron menor cantidad de ejemplares o no se ha tenido un mantenimiento idóneo puesto que en las fotografías del año 2010 no se ve tierra negra si no que al contrario todo se observa lleno de vegetación.

**Ilustración 22. Área parqueaderos– 2010 Sede Claustro**




**Fuente:** (Peña et al., 2010)

**Ilustración 23. Área parqueaderos– 2010 Sede Claustro**



**Fuente:** Autores

En esta área se observa que para este semestre 2017-1 la universidad se encuentra realizando una renovación en la sede, en las fotografías se puede evidenciar que los arboles de la zona se encuentran menos frondosos y en menor cantidad.

<p><b>Ilustración 24. Plazoleta de entrada y salida de la sede el Claustro – 2010 Sede Claustro</b></p>	<p><b>Ilustración 25. Plazoleta de entrada y salida de la sede el Claustro – 2017 Sede Claustro</b></p>
	
<p><b>Fuente:</b> (Peña et al., 2010)</p>	<p><b>Fuente:</b> Autores</p>

En esta plazoleta se observa que el árbol se encuentra mucho más abundante que en el año 2010 y que se ha sembrado más vegetación en las materas, brindando mayor cantidad de zonas verdes.

**Tabla 15. Área total zonas verdes sede Claustro**

Sede El Claustro			
Cuadro de áreas			
Descripción		UN	Cantidad
Bloque A	Plazoleta de acceso	m <sup>2</sup>	20,93
	Frente a audiovisuales	m <sup>2</sup>	23,30
	Decanatura	m <sup>2</sup>	48,46
	Electrónica	m <sup>2</sup>	92,69
Bloque B		m <sup>2</sup>	28,87
Bloque C		m <sup>2</sup>	34,14
Bloque D		m <sup>2</sup>	67,76
Bloque E		m <sup>2</sup>	78,03
Bloque F		m <sup>2</sup>	16,68
Bloque G		m <sup>2</sup>	1,58
Capilla		m <sup>2</sup>	213,82
Acceso cafetería principal		m <sup>2</sup>	87,98
Costado Calle 47		m <sup>2</sup>	175,95
Costado carrera 15a		m <sup>2</sup>	149,10
<b>Total de área de zonas verdes en la Universidad Católica de Colombia, Sede El Claustro</b>		<b>m<sup>2</sup></b>	<b>1039,3</b>

Fuente: Autores

- **Sede carrera 13**

En las ilustraciones 26 – 36 se observan las distintas zonas verdes de la sede Carrera 13, a su vez en la tabla 16 fueron registradas la cantidad de m<sup>2</sup> ocupadas por estas. La sede Carrera 13 es la que más zonas verdes tiene en toda la universidad, pero se puede observar que, aunque la gran mayoría de vegetación se encuentra en buen estado, la apariencia y aspecto de otras tantas plantas podría mejorarse ya que se encuentran desperdicios de cigarrillos en las materas y se evidencia falta de mantenimiento en ellas.

**Ilustración 26. Entrada carrera 13 costado izquierdo Sede Carrera 13**



Fuente: Autores



**Ilustración 27. Entrada carrera 13 costado derecho Sede Carrera 13**



**Fuente:** Autores

**Ilustración 28. Entrada carrera 13 costado derecho Sede Carrera 13**



**Fuente:** Autores

**Ilustración 29. Bloque A. Sede Carrera 13**



**Fuente: Autores**

**Ilustración 30. Bloque B. Sede Carrera 13**



**Fuente: Autores**

**Ilustración 31. Bloque C. Sede Carrera 13**



**Fuente:** Autores

**Ilustración 32. Bloque D. Sede Carrera 13**



**Fuente:** Autores

**Ilustración 33. Bloque E. Sede Carrera 13**



**Fuente:** Autores

**Ilustración 34. Plazoleta central Sede Carrera 13**



**Fuente:** Autores

**Ilustración 35. Plazoleta central Sede Carrera 13**



**Fuente:** Autores

**Ilustración 36. Plazoleta central Sede Carrera 13**



**Fuente:** Autores

**Tabla 16. Área total zonas verdes sede Carrera 13**

<b>Sede Carrera 13</b>		
<b>Cuadro de áreas</b>		
<b>Descripción</b>	<b>UN</b>	<b>Cantidad</b>
Entrada Carrera 13 costado izquierdo	m <sup>2</sup>	160,19
Entrada Carrera 13 costado derecho	m <sup>2</sup>	41,85
Bloque A	m <sup>2</sup>	45,83
Bloque B	m <sup>2</sup>	99,82
Bloque C	m <sup>2</sup>	122,66
Bloque D	m <sup>2</sup>	188,43
Bloque E	m <sup>2</sup>	48,22
Plazoleta central	m <sup>2</sup>	1292,04
<b>Total de área de zonas verdes en la Universidad Católica de Colombia, Sede Carrera 13</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>1999,0</b>

Fuente: Autores

- **Casa extensión**

Esta sede cuenta tan solo con un área de césped en la entrada principal (ilustración 37), de igual manera en la tabla 17 se registra la cantidad de m<sup>2</sup> ocupados por estas, se podría mejorar su apariencia si se plantaran algunas especies de vegetación.

**Ilustración 37. Entrada principal Casa extensión**



Fuente: Autores

**Tabla 17. Área total zonas verdes Casa extensión**

<b>Casa extensión</b>		
<b>Cuadro de áreas</b>		
<b>Descripción</b>	<b>UN</b>	<b>Cantidad</b>
Entrada principal	m <sup>2</sup>	17,50
<b>Total de área de zonas verdes en la Universidad Católica de Colombia, Casa extensión</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>17,50</b>

**Fuente:** Autores

- **Facultad de Derecho**

Como se constata en la ilustración 38, esta sede no cuenta con zonas verdes

**Ilustración 38. Facultad de derecho**



**Fuente:** Autores

- **Facultad de Psicología**

Como se muestra en la ilustración 39, esta sede no cuenta con zonas verdes

**Ilustración 39. Facultad de psicología**



**Fuente:** Autores

- **Liceo Primaria**

Esta sede cuenta con muy poca zona verde, demostrando esto mediante la tabla 18 en la cual se muestra la cantidad de m<sup>2</sup> ocupados por esta, al igual que en la ilustración 40. En estas zonas se evidencia la falta de mantenimiento y riego, ya que la vegetación plantada no tiene vitalidad y se observa que con el pasar de los días los arboles han perdido su frondosidad.

**Ilustración 40. Costados parque Trans. 16 Bis y Diag. 46ª Liceo primaria**



**Fuente:** Autores



**Tabla 18. Área total zonas verdes Liceo primaria**

<b>Liceo Primaria</b>		
<b>Cuadro de áreas</b>		
<b>Descripción</b>	<b>UN</b>	<b>Cantidad</b>
Costados parque Trans. 16 bis - Diag. 46 a	m <sup>2</sup>	96,90
<b>Total de área de zonas verdes en la Universidad Católica de Colombia, Liceo Primaria</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>96,9</b>

**Fuente:** Autores

- **Liceo Bachillerato**

Como se observa en las ilustraciones 41 y 42 las zonas verdes rodean esta sede, pero en muy poca cantidad (tabla 19), a su vez las especies plantadas no han tenido un corte y mantenimiento periódico para con ello retirar la maleza presentada.

**Ilustración 41. Entrada primaria Liceo bachillerato**



**Fuente:** Autores

**Ilustración 42. Costado diagonal 46A Liceo bachillerato**



**Fuente:** Autores

**Tabla 19. Área total zonas verdes Liceo bachillerato**

<b>Liceo Bachillerato</b>		
<b>Cuadro de áreas</b>		
<b>Descripción</b>	<b>UN</b>	<b>Cantidad</b>
Entrada principal	m <sup>2</sup>	31,10
Costados Diagonal 46a	m <sup>2</sup>	52,30
<b>Total de área de zonas verdes en la Universidad Católica de Colombia, Liceo Bachillerato</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>83,4</b>

**Fuente:** Autores

Basándonos en los datos recopilados se procede a realizar la tabla 20 la cual es un resumen de los m<sup>2</sup> totales de cada una de las sedes

**Tabla 20. Áreas totales zonas verdes Universidad Católica de Colombia**

<b>Zonas Verdes</b>		
<b>Cuadro de áreas</b>		
<b>Descripción</b>	<b>UN</b>	<b>Cantidad</b>
Sede Las Torres	m <sup>2</sup>	17,62
Sede 4	m <sup>2</sup>	319,46
Sede El Claustro	m <sup>2</sup>	1.039,29
Sede Carrera 13	m <sup>2</sup>	1.999,03
Casa extensión	m <sup>2</sup>	17,50
Facultad de Derecho	m <sup>2</sup>	0,00
Facultad de Psicología	m <sup>2</sup>	0,00
Liceo Primaria	m <sup>2</sup>	96,90
Liceo Bachillerato	m <sup>2</sup>	83,40
<b>Total de área de zonas verdes en la Universidad Católica de Colombia</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>3573,2</b>

**Fuente:** Autores

De acuerdo a la tabla 20 se puede indicar que tan solo el 10% de la superficie total de la Universidad está destinada a zonas verdes, siendo esta insuficiente para comunidad educativa y evidenciándose con ello que los esfuerzos hacia la mejora de un campus sostenible aun no son suficientes.

#### **2.1.12. Superficie total en el plantel para absorción de agua además de bosque y vegetación plantada (porcentaje)**

Actualmente la Universidad no cuenta con áreas no retentivas de agua que sirvan para la absorción de agua, por ejemplo, musgo, superficies como canaletas, filtros de tierra, bloques de concreto que conduzcan el agua, etc.

Dicho esto, el porcentaje representativo de estas áreas es de 0%.

#### **2.1.13. Número total de estudiantes (tiempo parcial y tiempo completo)**

La universidad cuenta con un total de 12.331 estudiantes para el periodo 2016-3 e inicia el periodo 2017-1 con 12.425 estudiantes, teniendo en cuenta estos datos y según la información suministrada por el señor Yasser Muriel (coordinador de gestión de información) el crecimiento por semestre oscila entre 1% y 5%.

Para el presente diagnóstico es necesario los datos del año 2016, puesto que GreenMetric ranking emplea el año directamente anterior al cursado.

De esta manera en la tabla 21 se describe el número total de personas matriculadas para cada uno de los programas:

**Tabla 21. Número total de estudiantes de la Universidad Católica de Colombia**

<b>No. Estudiantes</b>		
<b>Pregrado</b>		<b>Posgrado</b>
3.744	<b>Ingeniería</b>	238
3.117	<b>Derecho</b>	792
1.473	<b>Diseño</b>	39
1.174	<b>Psicología</b>	231
598	<b>Ciencias Económicas y Administrativas</b>	324
601	<b>Liceo Primaria y Bachillerato</b>	
<b>10.707</b>	<b>Total</b>	<b>1.624</b>

Fuente: Autores

#### **2.1.14. Número total de personal académico y administrativo**

La universidad para el año 2016 contaba con una población total de 13.547 personas, la cual es caracterizada en la tabla 22.

**Tabla 22. Número total de personal académico y administrativo de la Universidad Católica de Colombia**

<b>Personal</b>	<b>Número</b>
Profesores	712
Administrativo	504
Estudiantes	12.331
<b>Total</b>	<b>13.547</b>

Fuente: Autores

#### **2.1.15. El presupuesto de la Universidad para el esfuerzo de sostenibilidad dentro de un año**

El día 22 de febrero del 2017 se dirige una carta al departamento de presupuesto solicitando información sobre los montos destinados por la universidad tanto para sostenibilidad como para programas de investigación.

Esta petición fue remitida posteriormente al vicerrector jurídico el cual emite una respuesta el día 22 de marzo de 2017 informándonos que el

presupuesto para la sostenibilidad de la universidad está siendo procesado por el departamento de contabilidad.

## **2.2. ENERGIA Y CAMBIO CLIMATICO**

Este indicador se convierte en el indicador con más peso del ranking ya que el uso de energía y emisiones generan el cambio climático. Se observó los esfuerzos realizados para la implementación de las políticas para el uso de energías renovables, consumo total de energía, programas de mitigación, edificios verdes, políticas para la reducción de emisiones de gas invernadero, etc.

### **2.2.1. El uso eficiente de los electrodomésticos está reemplazando a los aparatos convencionales**

La eficiencia energética es una práctica que tiene como objeto reducir el consumo de energía. La eficiencia energética es el uso eficiente de la energía, de esta manera optimizar los procesos productivos y el empleo de la energía utilizando lo mismo o menos para producir más bienes y servicios. Dicho de otra manera, producir más con menos energía.

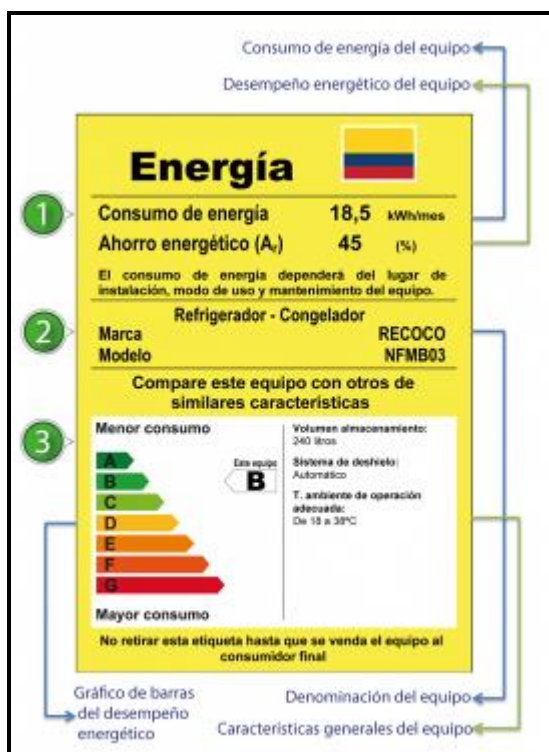
El consumo energético se puede reducir a través de una construcción bioclimática, la elección de equipos de calefacción, electrodomésticos e iluminación más eficientes y la modificación de los hábitos de consumo de sus habitantes.

Los electrodomésticos tienen una gran parte en el ahorro de energía doméstico, la mayoría de ellos tienen un etiquetado especial denominado etiqueta energética (ilustración 43) que viene a mencionar la eficiencia en el consumo y respetuoso con el medio ambiente, no todos los electrodomésticos poseen la etiqueta, solamente aquellos que consumen mucho o que pasan encendidos gran parte de su vida útil. (Energía de Bogotá, s/f)

La eficiencia energética de los aparatos se determina por una letra que va desde la A a la G, es decir, hay siete niveles. La A indica la máxima eficiencia y la G la mínima.

Un equipo eficiente puede llegar a consumir la mitad de la energía que uno convencional, generando de esta forma importantes beneficios como ahorro de energía y dinero, y cuidado del medio ambiente (menos emisiones de gases efecto invernadero). (Gracia & Torrecillas, 2009)

**Ilustración 43. Etiqueta energética.**



**Fuente:** (Etiquetado energético Colombia, 2016)

La ilustración 43 cuenta con 3 partes las cuales son descritas a continuación:

1. En la parte superior, se puede apreciar información sobre el consumo de energía y el indicador de desempeño energético. Esta permitirá comparar el equipo con otro de similares o iguales características de servicio, y ver cuál de ellos supone un mayor ahorro.
2. En la parte central, se muestra la identificación del equipo, incluyendo el tipo de aparato, la marca y el modelo.
3. En la parte inferior se puede ver información comparable que incluye dos grandes partes: el bloque de características generales del equipo y un gráfico de barras para visualización de la clasificación energética del equipo, señalada en un recuadro con una letra. De este modo, la clase A corresponde a los equipos de menor consumo con mayor eficiencia, y la clase E a los equipos de mayor consumo con menor eficiencia.

Teniendo en cuenta lo anterior la Universidad Católica de Colombia con colaboración del centro de servicios informáticos y de la mano del coordinador de infraestructura tecnológica Harold Rodríguez Díaz renovaron

para el año 2016 el 32.25% de los equipos de cómputo utilizados, en cuanto a los demás equipos informáticos (TV, VideoWall, Impresoras, scanner, servidores, entre otros) incluyendo los nuevos equipos adquiridos en el año 2016 corresponde al 51.22%.

### 2.2.2. Implementación de Smart Building

Los Smart Buildings o Edificios Inteligentes son aquellos cuyas instalaciones y sistemas (de climatización, iluminación, electricidad, seguridad, telecomunicaciones, multimedia, informáticas, control de acceso, etc.) permiten una gestión y control integrada y automatizada, con el fin de aumentar la eficiencia energética, la seguridad, la usabilidad y la accesibilidad.(Endesa educa, 2014)

Estos deberán reunir las siguientes características:

- **Ser eficiente en el consumo:** un Smart Building tiene sistemas de ahorro de energía y agua. Controlando y regulando el caudal, y teniendo la información sobre el consumo de energía.
- **Integración en sus sistemas de control:** el sistema de control tiene que estar totalmente integrado en el edificio y formar parte de él, centralmente automatizado para optimizar su operación y administración en forma electrónica.
- **Ser seguros:** altamente seguros, con los sistemas de seguridad más innovadores.
- **Ser flexibles:** edificio altamente adaptable para implantar los continuos cambios tecnológicos.
- **Ser ergonómico:** los Smart Buildings han de ser confortables para sus habitantes, ya que uno de sus objetivos es de hacer la vida más fácil a sus ocupantes.

De acuerdo a lo anterior y según la información suministrada podemos indicar que de las nueve sedes con las que cuenta la Universidad tan solo la sede 4 está construida bajo la tecnología de Smart Buildings.

Esta sede fue inaugurada en el año 2016 como parte del Plan de Desarrollo Arquitectónico y Urbanístico (2009-2022) cumple con las características anteriormente mencionadas, debido a que este es un edificio ecoamigable, bioclimático y con tecnología de punta. (Universidad Católica de Colombia, 2016)

Las aulas facilitan los procesos de formación, apoyados en recursos tecnológicos de punta, con sistemas multimedia interactivos (vínculo a uso

de las botoneras). Además, el piso insonorizado de todo el edificio, permite crear espacios de esparcimiento en los pasillos, sin necesidad de interrumpir las clases.

El diseño de las fachadas promueve el aprovechamiento de luz solar, pues no necesita alumbrado eléctrico, a menos de que sea estrictamente necesario. Además, cuenta con manejo automatizado de iluminación y equipos eléctricos que contribuyen a la eficiencia energética. Así, su concepto bioclimático maximiza los recursos naturales, ahorrando entre el 30% y 40% del uso de energía. (Universidad Católica de Colombia, 2015)

El edificio está completamente automatizado, pues dispone de sistemas integrados de control, seguridad y movilidad, supervisados por uno o dos operarios desde una pequeña sala.

Adicionalmente como datos curiosos de esta sede tenemos:

- Es la primera edificación del país que cuenta con un sistema de construcción 'colgante' en uno de sus espacios. Es por eso que el auditorio, ubicado en el segundo piso, no tiene columnas y se sostiene a través de un sistema de tensores de estructuras y placas metálicas aligeradas.
- El edificio sólo tiene consumo energético cuando está ocupado. Gracias a un equipamiento tecnológico suspende automáticamente el gasto de energía, cuando no hay personas.
- Para la construcción del edificio fue necesario más de un millón de kg de acero de refuerzo, 10 millones de m<sup>3</sup> de concreto, aproximadamente 400 mil kg de estructura metálica y más de tres millones de m<sup>2</sup> de ventanas.
- Tiene 8 salones flexibles, es decir, que se pueden convertir en 4. Cada uno con capacidad para 120 personas.
- La biblioteca es abierta: proporciona una nueva visión de trabajo en equipo.
- El edificio cuenta con dos escaleras de evacuación, una de ellas presurizada, es sismo resistente, y tiene una moderna red detectora de incendios a través de sensores y sistemas de aspersión para todos los espacios.



**Ilustración 44. Sede 4.**



**Fuente:** (Universidad Católica de Colombia, 2016)

### **2.2.3. Producción de energía renovable dentro del campus**

La energía es una propiedad de la materia que le confiere la capacidad de producir cambios en la materia y nos permite describir de una forma sencilla las transformaciones. (Neuronas, 2012)

El origen de casi todas las fuentes de energía es el Sol, que "recarga los depósitos de energía". Las fuentes de energías se clasifican en dos grandes grupos: renovables y no renovables; según sean recursos ilimitados o limitados.

Son fuentes en que la energía disponible existe en cantidades ilimitadas, de modo que no se agotan a medida que se van utilizando. El Sol, el viento, las caídas de agua y la biomasa son ejemplos de fuentes de energía renovables.

De igual manera también llamada la energía verde es un término que describe la energía generada a partir de fuentes de energía primaria respetuosas con el medio ambiente. Las energías verdes son energías renovables que no contaminan, es decir, cuyo modo de obtención o uso no emite subproductos que puedan incidir negativamente en el medio ambiente. (Jose Manuel Casas, Francisca Gea, 2008)

Existen varias fuentes de energía renovables, como son:

- Bio diésel.
- Energía de la biomasa.
- Energía solar.
- Energía geotérmica.
- Energía eólica.
- Energía hidráulica.
- Combinación de calor y energía.

Por otro lado, existe la energía no renovable la cual es aquella que se encuentran de forma limitada en el planeta y cuya velocidad de consumo es mayor que la de su regeneración. (Neuronas, 2012).

Existen varias fuentes de energía no renovables, como son:

- Los combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas natural).
- La energía nuclear (fisión y fusión nuclear).

Teniendo en cuenta la información anteriormente suministrada podemos indicar que la Universidad no cuenta con ningún tipo de producción de energía renovable.

#### **2.2.4. Uso de electricidad por año (en kilovatios hora).**

El departamento de compras y activos fijos de la Universidad Católica de Colombia nos suministra los consumos mensuales de cada uno de los contadores pertenecientes a la institución, posteriormente se procede a clasificar estos por sedes de acuerdo a las direcciones, teniendo:

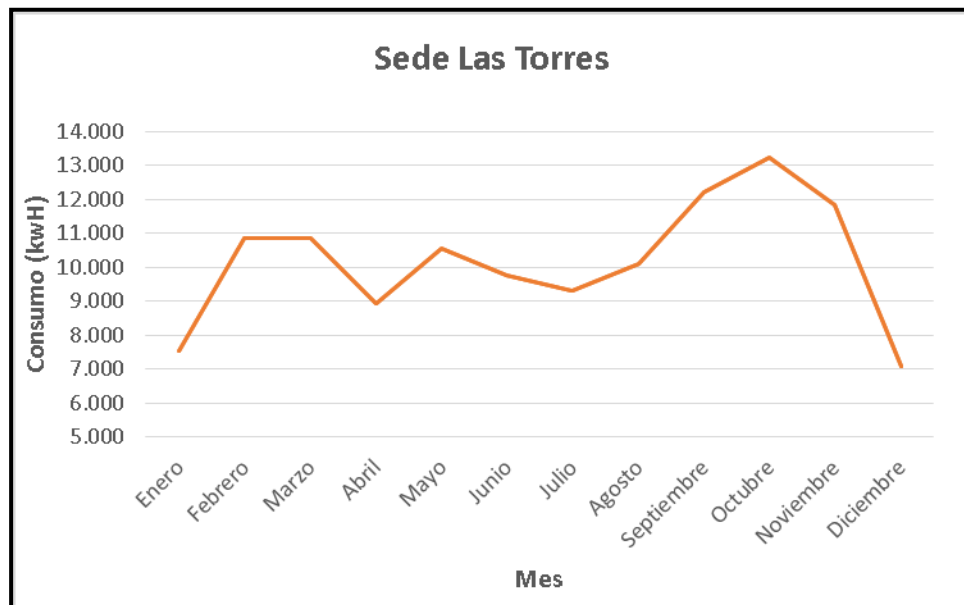
- **Sede las Torres**

**Tabla 23. Consumo de energía mensual Sede las Torres**

<b>Sede Las Torres</b>	
<b>Mes</b>	<b>Consumo kWh</b>
Enero	7.532
Febrero	10.863
Marzo	10.859
Abril	8.930
Mayo	10.559
Junio	9.769
Julio	9.315
Agosto	10.100
Septiembre	12.229
Octubre	13.241
Noviembre	11.858
Diciembre	7.078
<b>Total</b>	<b>122.333</b>

Fuente: Autores

**Grafica 1. Consumo de energía mensual Sede las Torres**



Fuente: Autores

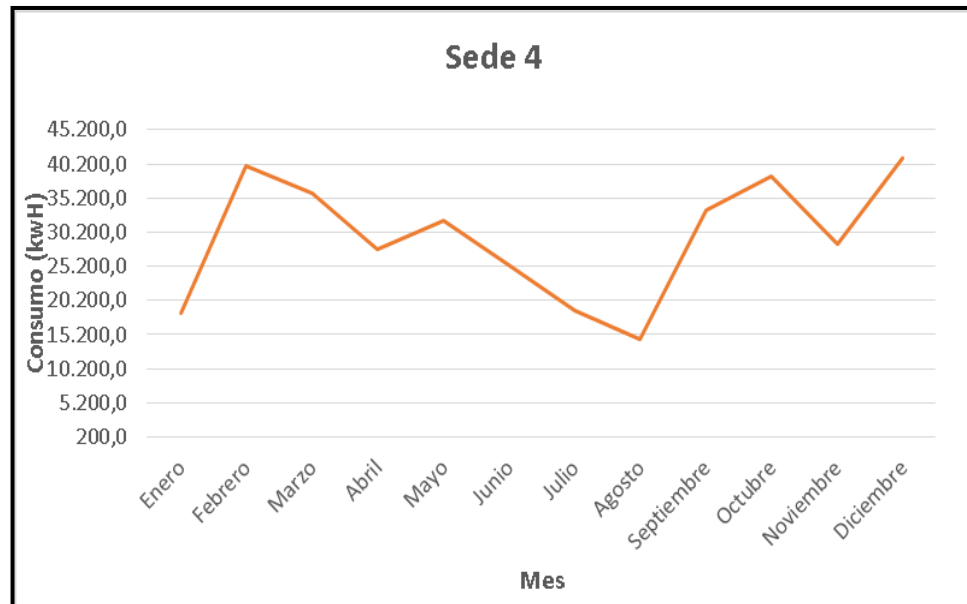
- Sede 4

Tabla 24. Consumo de energía mensual Sede 4

Sede 4	
Mes	Consumo kWh
Enero	18.294,9
Febrero	39.989,7
Marzo	35.995,1
Abril	27.642,3
Mayo	31.816,4
Junio	25.403,5
Julio	18.727,5
Agosto	14.483,5
Septiembre	33.473,3
Octubre	38.311,7
Noviembre	28.470,8
Diciembre	41.111,7
<b>Total</b>	<b>353.720,5</b>

Fuente: Autores

Grafica 2. Consumo de energía mensual Sede 4



Fuente: Autores

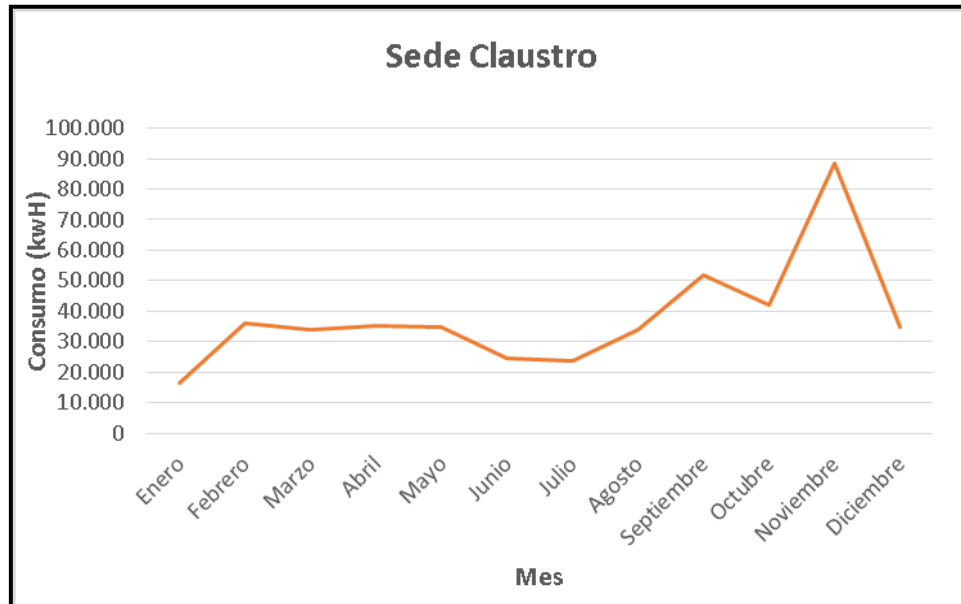
- Sede Claustro

Tabla 25. Consumo de energía mensual Sede Claustro

Sede Claustro	
Mes	Consumo kWh
Enero	16.351
Febrero	36.204
Marzo	34.118
Abril	35.289
Mayo	34.676
Junio	24.488
Julio	23.880
Agosto	33.779
Septiembre	52.000
Octubre	41.947
Noviembre	88.717
Diciembre	34.988
<b>Total</b>	<b>456.437</b>

Fuente: Autores

Grafica 3. Consumo de energía mensual Sede Claustro



Fuente: Autores

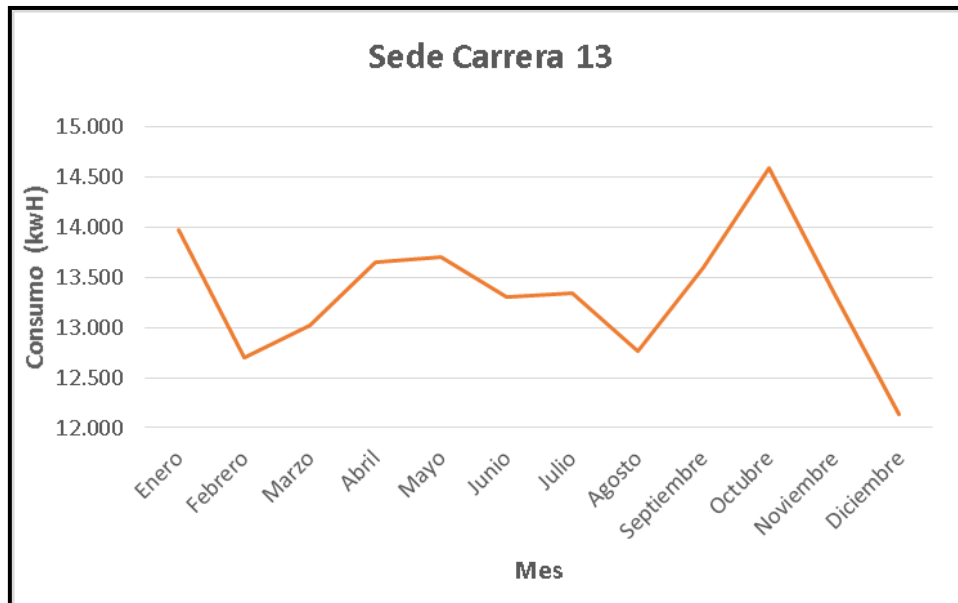
- **Sede carrera 13**

**Tabla 26. Consumo de energía mensual Sede Carrera 13**

<b>Sede Carrera 13</b>	
<b>Mes</b>	<b>Consumo Kwh</b>
Enero	13.977
Febrero	12.699
Marzo	13.020
Abril	13.652
Mayo	13.705
Junio	13.312
Julio	13.339
Agosto	12.764
Septiembre	13.607
Octubre	14.599
Noviembre	13.364
Diciembre	12.139
<b>Total</b>	<b>160.177</b>

Fuente: Autores

**Grafica 4. Consumo de energía mensual Sede Carrera 13**



Fuente: Autores

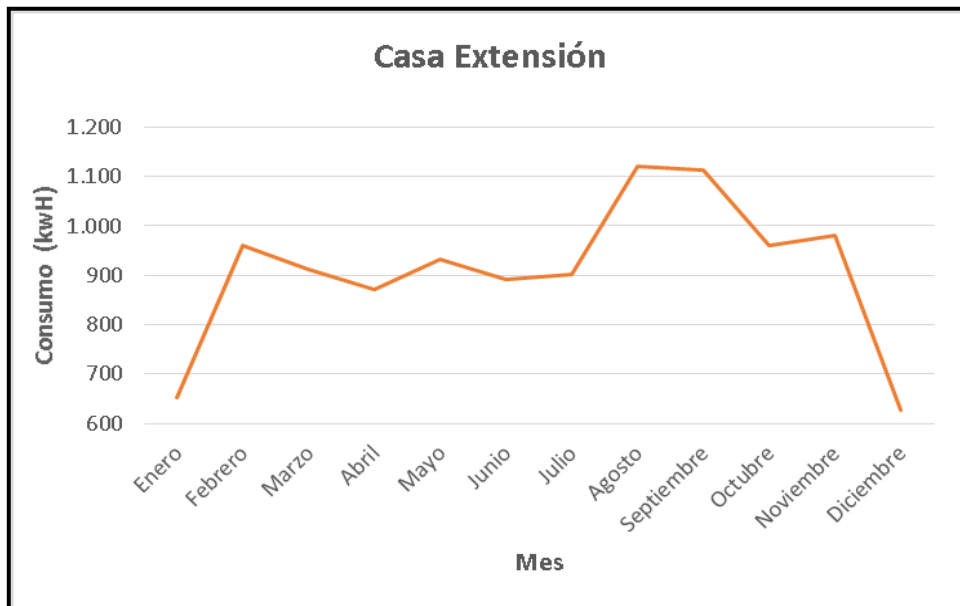
- **Casa extensión**

**Tabla 27. Consumo de energía mensual Casa extensión**

<b>Casa Extensión</b>	
<b>Mes</b>	<b>Consumo kWh</b>
Enero	653
Febrero	961
Marzo	912
Abril	872
Mayo	932
Junio	891
Julio	903
Agosto	1.122
Septiembre	1.113
Octubre	960
Noviembre	982
Diciembre	628
<b>Total</b>	<b>10.929</b>

Fuente: Autores

**Grafica 5. Consumo de energía mensual Casa extensión**



Fuente: Autores

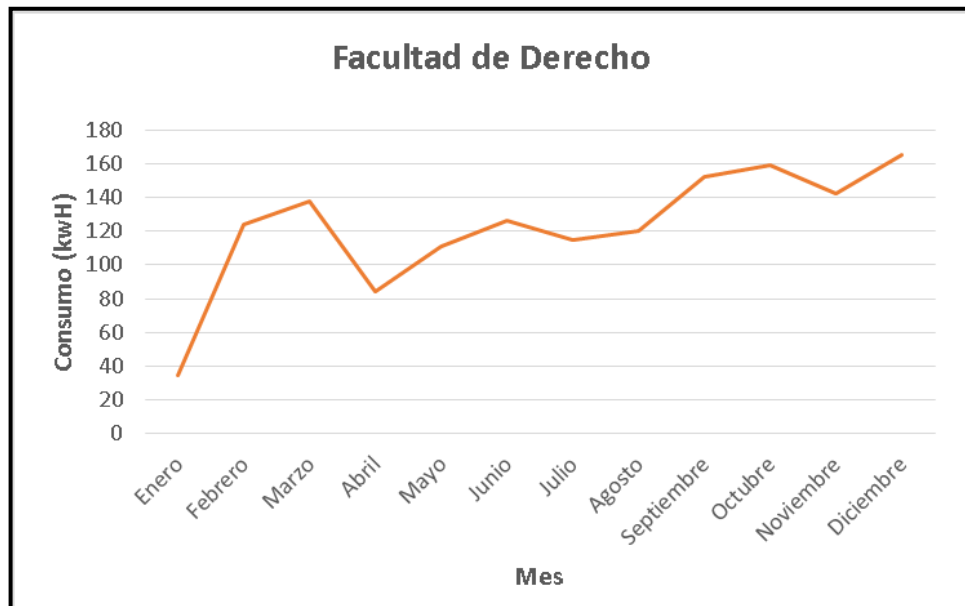
- **Facultad de derecho**

**Tabla 28. Consumo de energía mensual Facultad de derecho**

<b>Facultad de Derecho</b>	
<b>Mes</b>	<b>Consumo KwH</b>
Enero	35
Febrero	124
Marzo	138
Abril	84
Mayo	111
Junio	126
Julio	115
Agosto	120
Septiembre	152
Octubre	159
Noviembre	142
Diciembre	165
<b>Total</b>	<b>1.471</b>

**Fuente:** Autores

**Grafica 6. Consumo de energía mensual Facultad de derecho**



**Fuente:** Autores



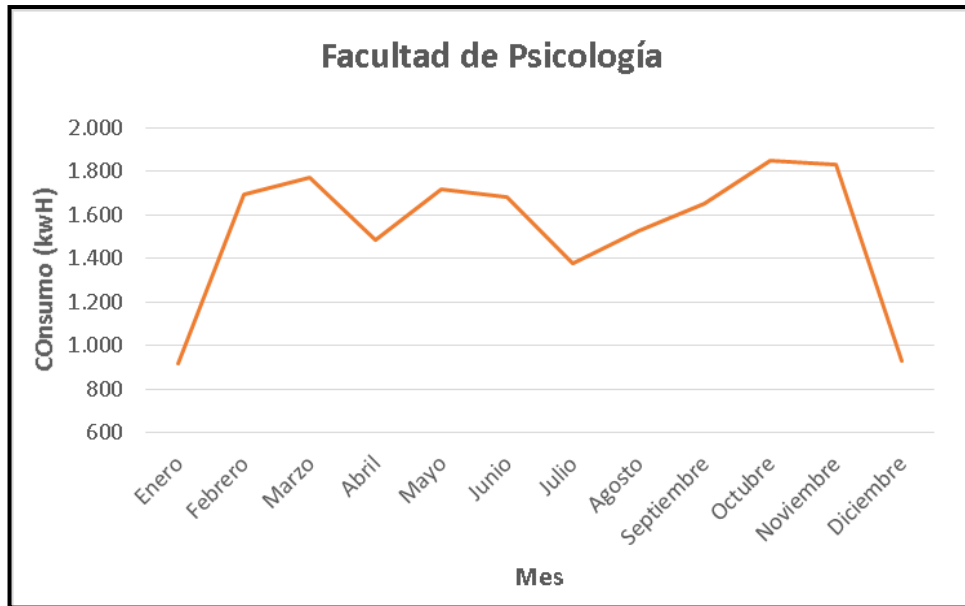
- **Facultad de Psicología**

**Tabla 29. Consumo de energía mensual Facultad de psicología**

<b>FACULTAD DE PSICOLOGÍA</b>	
<b>MES</b>	<b>CONSUMO KwH</b>
ENERO	917
FEBRERO	1.694
MARZO	1.774
ABRIL	1.486
MAYO	1.720
JUNIO	1.685
JULIO	1.380
AGOSTO	1.525
SEPTIEMBRE	1.652
OCTUBRE	1.849
NOVIEMBRE	1.835
DICIEMBRE	928
<b>TOTAL</b>	<b>18.445</b>

Fuente: Autores

**Grafica 7. Consumo de energía mensual Facultad de psicología**



Fuente: Autores

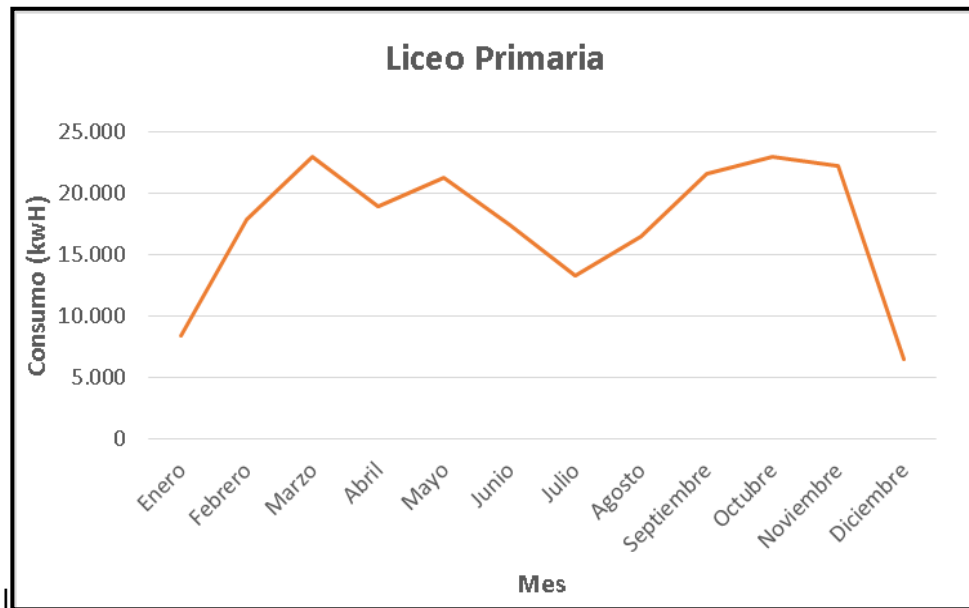
- Liceo Primaria

Tabla 30. Consumo de energía mensual Liceo primaria

Liceo Primaria	
Mes	Consumo kWh
Enero	8.460
Febrero	17.880
Marzo	22.980
Abril	18.900
Mayo	21.300
Junio	17.400
Julio	13.260
Agosto	16.500
Septiembre	21.540
Octubre	22.980
Noviembre	22.200
Diciembre	6.480
<b>Total</b>	<b>209.880</b>

Fuente: Autores

Grafica 8. Consumo de energía mensual Liceo primaria



Fuente: Autores

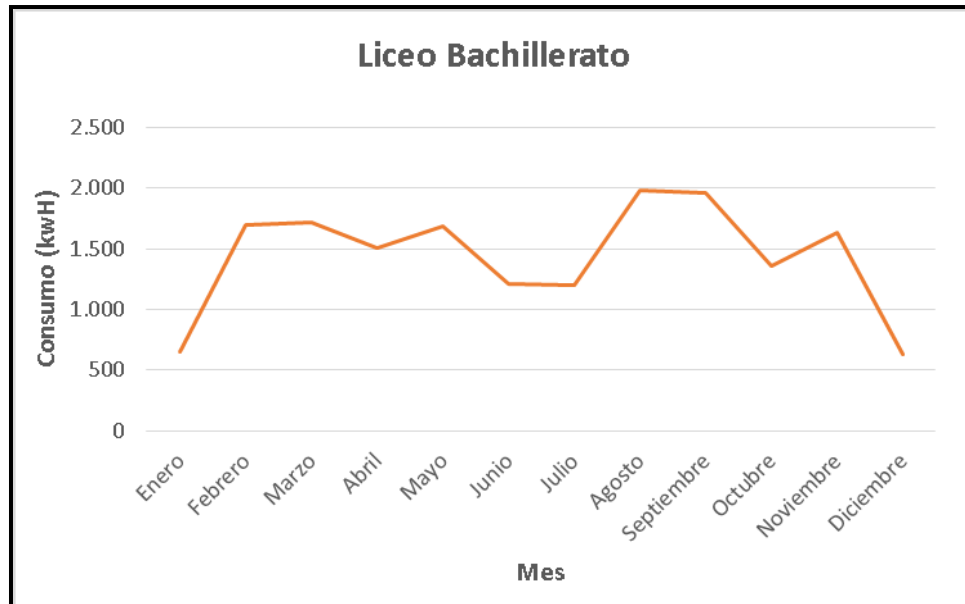
- Liceo Bachillerato

Tabla 31. Consumo de energía mensual Liceo bachillerato

LICEO BACHILLERATO	
MES	CONSUMO KwH
ENERO	652
FEBRERO	1.695
MARZO	1.718
ABRIL	1.505
MAYO	1.689
JUNIO	1.211
JULIO	1.200
AGOSTO	1.983
SEPTIEMBRE	1.961
OCTUBRE	1.364
NOVIEMBRE	1.629
DICIEMBRE	631
<b>TOTAL</b>	<b>17.238</b>

Fuente: Autores

Grafica 9. Consumo de energía mensual Liceo bachillerato



Fuente: Autores

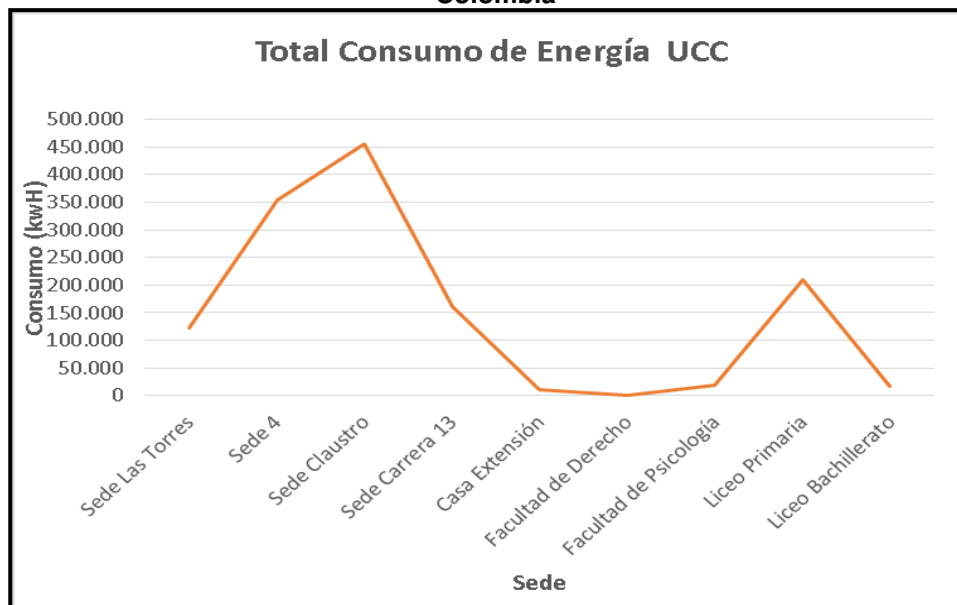
Posterior a discriminar por sedes el consumo de energía se procede a realizar un cuadro resumen para de esta manera efectuar un comparativo de la energía utilizada en la Universidad, teniendo:

**Tabla 32. Consumo total de energía Universidad Católica de Colombia**

<b>Total de energía consumida en la Universidad Católica de Colombia</b>	
<b>Sede</b>	<b>Consumo Kwh</b>
Sede Las Torres	122.333
Sede 4	353.720
Sede Claustro	456.437
Sede Carrera 13	160.177
Casa Extensión	10.929
Facultad de Derecho	1.471
Facultad de Psicología	18.445
Liceo Primaria	209.880
Liceo Bachillerato	17.238
<b>Total</b>	<b>1.350.630</b>

Fuente: Autores

**Grafica 10. Consumo total de energía Universidad Católica de Colombia**



Fuente: Autores

De acuerdo a los resultados obtenidos en las tablas 23-31 y recopilados en la tabla 32 se pudo indicar que proporcionalmente como se tiene área construida así mismo se consume energía, siendo la sede el claustro una demostración para este caso.

A su vez se evidencia que en los meses de enero, junio y diciembre la gran mayoría de sedes tiene un ahorro, puesto que hay una pequeña demanda de estudiantes los cuales realizan cursos intersemestrales.

De igual manera se puede indicar que la Sede 4 tiene un ahorro significativo ya que cuenta con 1.471 m<sup>2</sup> más construidos que la Sede el Claustro y su ahorro de energía es del es de 23%, esto debido a la tecnología instaurada (edificio inteligente).

Por otro lado, se evidencia que, aunque la sede de la Carrera 13 tiene el 2.58% más de área construida que la sede Las torres, la sede administrativa consume tan solo 24% menos de energía que la sede de la Carrera 13, esto debido a que Las Torres tiene más aparados electrónicos conectados durante todo el día, a su vez esta no tiene tan buena iluminación haciéndose necesario el uso de luz artificial durante el horario laboral.

#### **2.2.5. Proporción de producción / producción de energía renovable con el uso total de energía por año.**

Como se describió en el numeral 7.2.3. La Universidad no cuenta con la producción ni suministro de energía renovable. Esta es adquirida por medio de líneas de trasmisión a la empresa de energía de Bogotá S.A. ESP. Se destaca que el sector eléctrico en Colombia esta mayormente dominado por generación de energía hidráulica y generación térmica.

#### **2.2.6. Elementos de implantación de edificios verdes reflejados en toda la política de construcción y renovación**

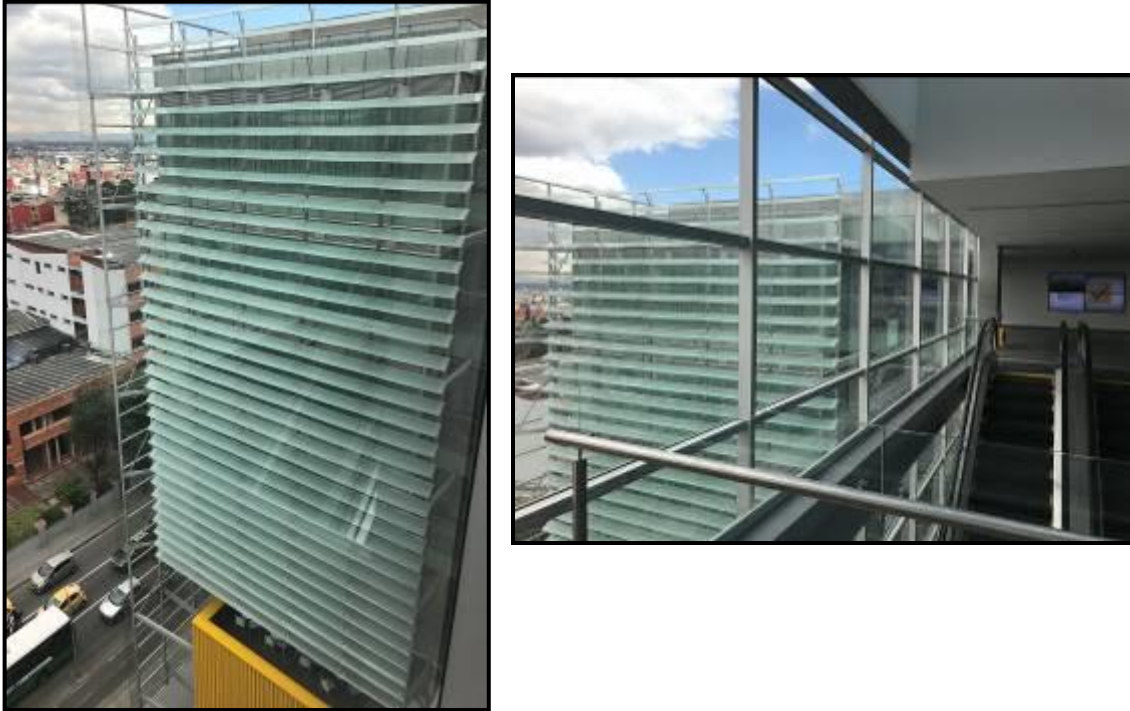
La Universidad Católica de Colombia cuenta con la sede 4. Este edificio está completamente automatizado en cuanto a los sistemas de control, seguridad y movilidad, integrados para supervisar cualquier contingencia que se presente en el edificio.

Por consideraciones ecológicas del proyecto, el edificio contará con un manejo automatizado de la iluminación y de los demás equipos eléctricos, que contribuirán a la eficiencia energética. Además, su diseño bioclimático permitirá mantener temperaturas estables y agradables tanto en época de lluvia como en el periodo seco.

Para beneficiar la práctica de la docencia, las aulas serán insonorizadas con el fin de aislar los ruidos de la calle así como los de los salones adyacentes

y los pasillos. Además de ello cuenta con más de tres millones de m<sup>2</sup> de ventanas optimizando así el uso de la luz natural durante el día (ilustración 45). (Universidad Católica de Colombia, s/f)

**Ilustración 45. Tecnología para proporcionar ventilación e iluminación natural Sede 4**



Fuente: Autores

### **2.2.7. Programa de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero**

Las universidades como fuente de enseñanza pueden ser de gran importancia para el crecimiento de un país, ya que son parte fundamental en la formación de profesionales.

Es así como estas instituciones pueden difundir distintos conocimientos y prácticas para mitigar con ello el cambio climático.

Los gases de efecto invernadero (GEI) son un gas atmosférico que absorbe y emite radiación dentro del rango infrarrojo.

Los principales GEI en la atmosfera terrestre son:

- El vapor de agua.
- El dióxido de carbono.

- El metano.
- El óxido de nitrógeno.
- El ozono.

De esta manera, aunque algunos de estos gases los genera la Universidad Católica de Colombia en sus laboratorios, esta no cuenta con ningún programa que mitigue, evite o contra reste dichos gases, reduciendo así el fenómeno del efecto invernadero.

Esta problemática esta evidencia desde el año 2010 en el trabajo de grado “Plan de manejo ambiental para la sede el claustro, Universidad Católica de Colombia - una respuesta al cambio climático” (Peña et al., 2010) teniendo en dicho documento dos fichas orientadas especialmente para:

- El Control de las emisiones atmosféricas en la sede el Claustro.
- Medición de las emisiones de los gases de efecto invernadero para su respectivo control.

Indicando en estas las acciones y procedimientos a realizar para con ello reducir el impacto que esto conlleva.

### **2.2.8. Proporcione la huella de carbono total (emisión de CO2 en los 12 meses, en toneladas métricas)**

La huella de carbono es una de las formas más simples que existen de medir el impacto o la marca que deja una persona sobre el planeta en su vida cotidiana. Es un recuento de las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), que son liberadas a la atmósfera debido a nuestras actividades cotidianas o a la comercialización de un producto. Por lo tanto, la huella de carbono es la medida del impacto que provocan las actividades del ser humano en el medio ambiente y se determina según la cantidad de emisiones de GEI producidos, medidos en unidades de dióxido de carbono equivalente. (Universidad Austral de Chile, 2008)

Es así que para calcular la huella de carbono en toneladas métricas para cada una de las sedes se realizara la siguiente operación:

**Ecuación 1. Cálculo dióxido de carbono.**

$$CO_2 = \left( \frac{\text{Consumo mensual}}{1000} \right) * 0.84$$

**Fuente:** (Universidad de Indonesia, 2010)

- Sede las torres.

Tabla 33. CO2 producido por la Sede las Torres.

Sede Las Torres		
Mes	Consumo KwH	Toneladas de CO <sub>2</sub> [(Consumo/1000)*0.84]
Enero	7.532	6,327
Febrero	10.863	9,125
Marzo	10.859	9,122
Abril	8.930	7,501
Mayo	10.559	8,870
Junio	9.769	8,206
Julio	9.315	7,825
Agosto	10.100	8,484
Septiembre	12.229	10,272
Octubre	13.241	11,122
Noviembre	11.858	9,961
Diciembre	7.078	5,946
<b>Total</b>	<b>122.333</b>	<b>102,760</b>

Fuente: Autores

- Sede 4.

Tabla 34. CO2 producido por la Sede 4.

Sede 4		
Mes	Consumo KwH	Toneladas de CO <sub>2</sub> [(Consumo/1000)*0.84]
Enero	18.294,9	15,368
Febrero	39.989,7	33,591
Marzo	35.995,1	30,236
Abril	27.642,3	23,220
Mayo	31.816,4	26,726
Junio	25.403,5	21,339
Julio	18.727,5	15,731
Agosto	14.483,5	12,166
Septiembre	33.473,3	28,118
Octubre	38.311,7	32,182
Noviembre	28.470,8	23,915
Diciembre	41.111,7	34,534
<b>Total</b>	<b>353.720,5</b>	<b>297,125</b>

Fuente: Autores



- Sede Claustro.

**Tabla 35. CO2 producido por la Sede Claustro.**

<b>Sede Claustro</b>		
<b>Mes</b>	<b>Consumo KwH</b>	<b>Toneladas de CO<sub>2</sub> [(Consumo/1000)*0.84]</b>
Enero	16.351	13,735
Febrero	36.204	30,411
Marzo	34.118	28,659
Abril	35.289	29,643
Mayo	34.676	29,128
Junio	24.488	20,570
Julio	23.880	20,059
Agosto	33.779	28,374
Septiembre	52.000	43,680
Octubre	41.947	35,235
Noviembre	88.717	74,522
Diciembre	34.988	29,390
<b>Total</b>	<b>456.437</b>	<b>383,407</b>

Fuente: Autores

- Sede carrera 13.

**Tabla 36. CO2 producido por la Sede Carrera 13.**

<b>Sede Carrera 13</b>		
<b>Mes</b>	<b>Consumo KwH</b>	<b>Toneladas de CO<sub>2</sub> [(Consumo/1000)*0.84]</b>
Enero	13.977	11,741
Febrero	12.699	10,667
Marzo	13.020	10,937
Abril	13.652	11,468
Mayo	13.705	11,512
Junio	13.312	11,182
Julio	13.339	11,205
Agosto	12.764	10,722
Septiembre	13.607	11,430
Octubre	14.599	12,263
Noviembre	13.364	11,226
Diciembre	12.139	10,197
<b>Total</b>	<b>160.177</b>	<b>134,549</b>

Fuente: Autores

- Casa extensión

Tabla 37. CO2 producido por la Casa extensión

Casa Extensión		
Mes	Consumo Kwh	Toneladas de CO <sub>2</sub> [(Consumo/1000)*0.84]
Enero	653	0,549
Febrero	961	0,807
Marzo	912	0,766
Abril	872	0,732
Mayo	932	0,783
Junio	891	0,748
Julio	903	0,759
Agosto	1.122	0,942
Septiembre	1.113	0,935
Octubre	960	0,806
Noviembre	982	0,825
Diciembre	628	0,528
<b>Total</b>	<b>10.929</b>	<b>9,180</b>

Fuente: Autores

- Facultad de derecho

Tabla 38. CO2 producido por la Facultad de derecho

Facultad de Derecho		
Mes	Consumo Kwh	Toneladas de CO <sub>2</sub> [(Consumo/1000)*0.84]
Enero	35	0,029
Febrero	124	0,104
Marzo	138	0,116
Abril	84	0,071
Mayo	111	0,093
Junio	126	0,106
Julio	115	0,097
Agosto	120	0,101
Septiembre	152	0,128
Octubre	159	0,134
Noviembre	142	0,119
Diciembre	165	0,139
<b>Total</b>	<b>1.471</b>	<b>1,236</b>

Fuente: Autores

- **Facultad de Psicología**

**Tabla 39. CO2 producido por la Facultad de Psicología**

<b>Facultad de Psicología</b>		
<b>Mes</b>	<b>Consumo KwH</b>	<b>Toneladas de CO<sub>2</sub></b> <b>[(Consumo/1000)*0.84]</b>
Enero	917	0,770
Febrero	1.694	1,423
Marzo	1.774	1,490
Abril	1.486	1,248
Mayo	1.720	1,445
Junio	1.685	1,415
Julio	1.380	1,159
Agosto	1.525	1,281
Septiembre	1.652	1,388
Octubre	1.849	1,553
Noviembre	1.835	1,541
Diciembre	928	0,780
<b>Total</b>	<b>18.445</b>	<b>15,494</b>

Fuente: Autores

- **Liceo primaria**

**Tabla 40. CO2 producido por el Liceo primaria**

<b>Liceo Primaria</b>		
<b>Mes</b>	<b>Consumo KwH</b>	<b>Toneladas de CO<sub>2</sub></b> <b>[(Consumo/1000)*0.84]</b>
Enero	8.460	7,106
Febrero	17.880	15,019
Marzo	22.980	19,303
Abril	18.900	15,876
Mayo	21.300	17,892
Junio	17.400	14,616
Julio	13.260	11,138
Agosto	16.500	13,860
Septiembre	21.540	18,094
Octubre	22.980	19,303
Noviembre	22.200	18,648
Diciembre	6.480	5,443
<b>Total</b>	<b>209.880</b>	<b>176,299</b>

Fuente: Autores

- Liceo bachillerato

**Tabla 41. CO2 producido por el Liceo bachillerato**

<b>Liceo Bachillerato</b>		
<b>Mes</b>	<b>Consumo Kwh</b>	<b>Toneladas de CO<sub>2</sub> [(Consumo/1000)*0.84]</b>
Enero	652	0,548
Febrero	1.695	1,424
Marzo	1.718	1,443
Abril	1.505	1,264
Mayo	1.689	1,419
Junio	1.211	1,017
Julio	1.200	1,008
Agosto	1.983	1,666
Septiembre	1.961	1,647
Octubre	1.364	1,146
Noviembre	1.629	1,368
Diciembre	631	0,530
<b>Total</b>	<b>17.238</b>	<b>14,480</b>

Fuente: Autores

**Tabla 42. CO2 total producido por la Universidad Católica de Colombia**

<b>Total CO<sub>2</sub> Universidad Católica de Colombia</b>	
<b>Sede</b>	<b>Toneladas de CO<sub>2</sub> [(Consumo/1000)*0.84]</b>
Sede Las Torres	102,760
Sede 4	297,125
Sede Claustro	383,407
Sede Carrera 13	134,549
Casa Extensión	9,180
Facultad de Derecho	1,236
Facultad de Psicología	15,494
Liceo Primaria	176,299
Liceo Bachillerato	14,480
<b>TOTAL</b>	<b>1.134,530</b>

Fuente: Autores

Basados en las tablas 33-42 se pudo indicar que la sede que más genera dióxido de carbono es El claustro debido a que esto es directamente proporcional al consumo de electricidad, seguido de la sede 4.

## **2.3. RESIDUOS**

En este indicador se reflejan los esfuerzos y programas para el tratamiento de desperdicios, así como las actividades realizadas para el reciclaje, siendo esto factores incidentes en la creación de un ambiente sustentable.

### **2.3.1. Programa para reducir el uso de papel y plástico en el campus**

El ahorro del papel y plástico es un programa de tipo ambiental de gran importancia. El uso indiscriminado de este, conlleva implicaciones de tipo económico generando sobrecostos, así como impactos ambientales, pues su producción y fabricación se utiliza materias primas no renovables y en riesgo.

El objetivo de la creación de un programa para reducir el uso del papel y plástico es proporcionar herramientas en su mayoría educativas, las cuales permitan cambiar malos hábitos en el consumo de estos. A su vez promover el sentido de responsabilidad con el medio ambiente y el desarrollo sostenible de la Universidad.

Para llevar a cabo esto se puede utilizar la regla de las tres erres (3R) la cual consistente en Reducir, Reutilizar, Reciclar siendo una propuesta fomentada por la organización no gubernamental GreenPeace, que promueve 3 pasos básicos para disminuir la producción de residuos y contribuir con ello a la protección y conservación del medio ambiente. (Ecología verde, 2014).

De igual manera se pueden implementar una serie de actividades a ejecutar, siendo estas:

- Imprimir y fotocopiar solo lo estrictamente requerido.
- Al imprimir y fotocopiar usar las dos caras del papel.
- Optimizar el uso del espacio en los formatos, evaluaciones, etc. dejando menos espacios en blanco y usando fuentes más pequeñas.
- Usar el correo electrónico para no distribuir información en papel.
- Digitalizar los documentos y archivar de forma electrónica, para reducir el consumo de papel.

- Realizar la revisión y corrección a los diferentes documentos en el computador, evitando la impresión de borradores, imprimiendo solo la versión final.
- Promover y participar campañas de sensibilización.

De acuerdo a la información anterior podemos indicar que, aunque algunos de los funcionarios, profesores y estudiantes realicen dichas acciones internamente la Universidad no es quien imparte la sensibilización hacia la comunidad, evidenciando la falta de un programa el cual mida y evalúe los resultados obtenidos en un periodo de tiempo determinado.

### **2.3.2. Programa de reciclaje de residuos universitarios**

Este numeral hace referencia al esfuerzo dirigido por la Universidad para incentivar al personal y estudiantes a reciclar los residuos.

De esta manera podemos indicar que se tendría como objetivo del programa el capacitar a la comunidad sobre el problema de residuos y su impacto socioambiental, las soluciones técnicas y educativas para mitigar esta problemática.

De igual forma se da a conocer las medidas que se pueden tomar para reducir, reciclar y reutilizar los residuos generados en la Universidad, tales como separar de manera selectiva los residuos en sus contenedores específicos.

Teniendo en cuenta lo anterior, podemos indicar que, aunque la Universidad tiene contenedores específicos en las distintas sedes para la separación de residuos y en cada uno de las aulas de arquitectura cuenta con canecas para disponer de los residuos generados por los trabajos propios de la carrera (ilustración 46), los estudiantes no cuentan con una educación y culta ambiental la cual genere la sensibilización de no contaminar el reciclaje con residuos orgánicos. Es así como se evidencia la ausencia del programa el cual involucre a toda la comunidad indicando y capacitándolos para realizar una clasificación de residuos de forma correcta.

#### **Ilustración 46. Canecas para disposición de residuos universitarios - arquitectura**



**Fuente:** Autores

#### **2.3.3. Residuos tóxicos manejados**

Un residuo tóxico o peligroso es cualquier material sólido, líquido o gaseoso, el cual es perjudicial para la salud humana y para el desarrollo de la vida, es decir que puedan contaminar de alguna manera el medio ambiente, entre estos ejemplos están, la radiación, desechos químicos, biológicos, etc.

Las propiedades peligrosas son toxicidad, inflamabilidad, reactividad química, corrosividad, explosividad, radioactividad o de cualquier otra naturaleza que provoque daño a la salud de los seres vivos y al medio ambiente. La decisión de si unos residuos son peligrosos o no es propia de legisladores y autoridades públicas. (Ministerio de Ambiente & Desarrollo Territorial, 2007).

De acuerdo a lo anterior la Universidad cuenta con un procedimiento para la verificación de la gestión integral de residuos biológicos y químicos, siendo estos los generados por la institución clasificándolos de esta manera como tóxicos. Es así como en los laboratorios y distintos sitios se instalan canecas para su respectiva disposición, un ejemplo de ello es la ilustración 47 en la cual se refleja el punto de recolección de pilas ubicado en la sede El Claustro.

Los responsables de este procedimiento es la coordinación de seguridad y salud en el trabajo, este se encuentra implementado desde mayo de 2013, teniendo una actualización el 10 de agosto de 2015 debido a cambios de denominación y legislación.

En este instructivo se encuentra especificado que hacer desde el momento en que se genera, se recolecta y se desecha, hasta como realizar un adecuado lavado de manos para evitar futuras infecciones (ver Anexo A- Procedimiento para la verificación de la gestión integral residuos biológicos y químicos).

#### Ilustración 47. Punto de recolección de pilas



Fuente: Autores

#### 2.3.4. Tratamiento de residuos orgánicos

Los materiales orgánicos se someten a dos clases de procesos:

- **Proceso anaerobio. (Biometanización):** Proceso biológico acelerado artificialmente, que tiene lugar en condiciones muy pobres de oxígeno o en su ausencia total, sobre substratos orgánicos. Como resultado se obtiene una mezcla de gases formada por un 99% de metano y dióxido de carbono y un 1% de amoníaco y ácido sulfídrico. El gas combustible, metano, permite obtener energía.(Universidad Nacional de Educación a Distancia, s/f)
- **Proceso aerobio. (Compostaje):** El compostaje es la transformación biológica de la materia orgánica en productos húmicos conocidos como compost y que se emplean como fertilizante. Se realiza en presencia de oxígeno y en condiciones de humedad, PH y temperatura controladas. El compost se puede obtener a partir de los residuos de las cafeterías, para esto caso es preciso haber separado previamente la materia orgánica para que no presente ninguna clase de impurezas ni lleve restos de medicinas, sustancias tóxicas, etc. (METCALF & EDDY, s/f)

Teniendo en cuenta lo anterior se puede indicar que las instituciones de educación superior para el tratamiento de los residuos orgánicos pueden utilizar el proceso aerobio (compostaje) como método para la reducción del impacto ambiental que estos generan. De esta manera, aunque la universidad genera una gran cantidad de residuos orgánicos, estos no reciben un tratamiento para su respectivo proceso, si no que se entregan



directamente a la empresa de Acueducto y alcantarillado de Bogotá, para posteriormente ser llevados a un relleno sanitario.

### 2.3.5. Tratamiento de residuos inorgánicos

Los residuos inorgánicos o no biodegradables son aquellos residuos que no pueden ser degradados naturalmente, o bien si esto es posible sufren una descomposición demasiado lenta. Estos residuos provienen de minerales y productos sintéticos. Ejemplos: metales, plásticos, vidrios, cristales, cartones plastificados, pilas, etc.

Para el tratamiento de los residuos inorgánicos la universidad cuenta con puntos ecológicos en todas las sedes y en cada uno de los bloques (ilustración 48-50) para que los estudiantes, profesores y demás personal de la institución depositen según sea su clasificación.

**Ilustración 48. Puntos ecológicos**



**Fuente:** Autores

**Ilustración 49. Puntos ecológicos nuevos**



**Fuente:** Autores

**Ilustración 50. Punto ecológico Sede Carrera 13**



**Fuente:** Autores

Posteriormente el personal de aseo de la universidad realiza nuevamente la verificación para la separación de residuos y de esta forma poder reciclar el papel y el plástico (ilustraciones 51 y 52).

Esta iniciativa nace propiamente del personal de aseo al evidenciar la ausencia del programa de reciclaje en la universidad y observando la cantidad que esta genera. El material es vendido de acuerdo a la cantidad que se recolecta siendo aproximadamente cada dos meses. No existen

registros de esto debido a que es una práctica informal y el dinero recogido es distribuido entre el personal de servicios generales.

**Ilustración 51. Residuos inorgánicos clasificados**



Fuente: Autores

**Ilustración 52. Zonas de Almacenamiento de residuos inorgánicos**



Fuente: Autores

Con esto se evidencia que comparada la gestión que se realizaba en el año 2010 y registrado en el trabajo de grado “plan de manejo ambiental para la Sede El Claustro, Universidad Católica de Colombia - una respuesta al cambio climático” en el cual se logró conseguir las remisiones con las cuales se entregaba el material esta vez no fue posible debido a que el departamento de servicios generales quienes son los encargados de esta área de la Universidad no cuentan con estos documentos debido a la

informalidad de la práctica, observando así que pasados siete años en vez de mejorar el desempeño en los distintos procesos, la institución ha disminuido su compromiso ambiental.

### **2.3.6. Eliminación de aguas residuales**

El tratamiento de aguas residuales consiste en una serie de procesos físicos, químicos y biológicos que tienen como fin eliminar los contaminantes físicos, químicos y biológicos presentes en el agua efluente del uso humano. (Arkiplus, 2013).

Las aguas residuales son generadas por residencias, instituciones y locales comerciales e industriales. Estas pueden ser tratadas dentro del sitio en el cual son generadas (por ejemplo, tanques sépticos u otros medios de depuración) o bien pueden ser recogidas y llevadas mediante una red de tuberías –y eventualmente bombas– a una planta de tratamiento municipal.

Estas son provenientes de baños, duchas, cocinas, etc. que son desechados a las alcantarillas. La división del agua está dada por aguas grises y aguas negras; el agua negra es la que procede de inodoros y orinales y el agua gris, procedente de piletas y bañeras, puede ser usada en riego de plantas y reciclada en el uso de inodoros, donde se transforma en agua negra.

De acuerdo a lo anterior podemos indicar que la universidad no cuenta con un tratamiento para eliminación de aguas residuales puesto que estas son entregadas directamente a la empresa de acueducto y alcantarillo de Bogotá (EAAB – ESP) por medio de la tubería de la institución para de esta forma realizar el posterior tratamiento en las plantas dispuestas por la entidad.

## **2.4. AGUA**

El indicador del agua en la Universidad es otro indicador importante.

### **2.4.1. Implementación del programa de conservación del agua**

El agua es un recurso valioso, por esta razón utilizarla de una forma correcta y responsable ayudará a proveer las necesidades de toda una comunidad.

La conservación del agua empieza realizando un adecuado y eficiente uso de esta, evitando desperdicios por medio de grifos con fugas o llaves abiertas. A su vez para realizar un aprovechamiento y conservación del

agua se pueden recoger las aguas pluviales para así posteriormente ser reutilizadas.

La Universidad Católica de Colombia en cada uno de los baños de todas las sedes tiene señales informativas para que la comunidad haga adecuado uso de este recurso (ver ilustración 53), pero pese a esto la institución en la actualidad no cuenta ni se encuentra realizando un programa formal para la conservación del agua.

**Ilustración 53. Señales informativas Ahorro de agua**



**Fuente:** Autores

#### **2.4.2. Implementación del programa de reciclaje de agua**

El reciclaje del agua consiste en la reutilización de las aguas pluviales o residuales tratadas para propósitos específicos, como la agricultura, la irrigación, procesos industriales o relleno de inodoros.

El agua reciclada se logra cuando se regenera o cuando se vuelve a utilizar.

Los sistemas de reciclado de aguas grises no requieren de gran inversión. Deben incluir la recolección, filtrado y almacenamiento de aguas de duchas y lavamanos para utilización en los depósitos o cisternas, riego o lavado de carros o exterior de la vivienda. (Ecoembes, s/f)

En cuanto a las aguas pluviales se han creado variados dispositivos. Uno de estos comienza en los techos, las canaletas, reciben el agua de lluvia y luego esta va hasta un tanque donde se recolecta, filtra y almacena, por otro lado, tan solo ubicar tanques en lugares específicos, puede ser una alternativa para la recolección del agua, de este modo se contará con una gran reserva para utilizar posteriormente.

El reciclaje de aguas grises y pluviales permite ahorrar agua potable para que sea utilizada para el consumo humano, además es una opción para emprender técnicas amigables con el medio ambiente, logrando ahorro.

Basados en los anterior podemos indicar que en el laboratorio de hidráulica (sede el Claustro) se realiza reciclaje de aguas lluvias para ser utilizadas posteriormente en las prácticas de este sitio; pero a su vez se evidencia que la Universidad no cuenta con un programa oficial de reciclaje para toda la institución. (González, 2007)

#### **2.4.3. El uso de electrodomésticos eficientes en agua (grifo de agua, inodoro, etc.)**

Los electrodomésticos eficientes tienen como objeto reducir el consumo de recursos ya sean energéticos o hídricos.





Para el caso del recurso hídrico están situados en los baños, cocinas, jardines, etc.

Es así como en la actualidad existe una necesidad de lograr un equilibrio hidrológico que asegure el abastecimiento mediante el uso racional y eficiente del agua.

El uso adecuado de las fuentes de agua, grifos en buen estado, ausencia de fugas en las baterías sanitarias, uso adecuado del agua por parte de los estudiantes y mantenimiento oportuno a las tuberías o tanques de almacenamiento hace que la institución tenga un rendimiento eficiente e idóneo.




De esta manera para evidenciar el tipo de grifos, sanitarios y orinales se realiza una inspección visual a cada una de las sedes evidenciando que tecnología emplea cada uno de estos (tabla 43-45).

**Tabla 43. Grifería de lavamanos**

Grifería para lavamanos		
Tipo	Ubicación	Observaciones
	El claustro, sede de derecho, psicología, liceo primaria y bachillerato, las torres, casa extensión	<p>En los Baños de las instalaciones de la Universidad existen cinco tipo de Griferías, pero tan solo 3 tecnologías, teniendo:</p> <p><b>Grifería Sencilla o individual:</b> las griferías de perforación única tienen una sola manija, estas llaves en los espacios de uso público suelen dejarlos abiertos sin que sea necesario.</p> <p><b>Las griferías con llaves separadas:</b> se adaptan a lavamanos, son ideales para obtener la temperatura deseada por medio de dos manijas independientes (la institución solo cuenta con agua fría), al abrir este tipo de grifería, el usuario lo suele accionar hasta el tope, lo que hace que suministre el máximo caudal posible, produciendo con ello pérdidas.</p> <p><b>Grifería con corte automático:</b> pueden ser de accionamiento mecánico, en donde es necesario presionar un componente que da paso al agua durante un tiempo determinado, transcurrido este se cierran automáticamente. Estos son adecuados para espacios de uso públicos generando así una reducción en el consumo el cual se estima entre un 30 y un 40%.                      (“Características técnicas. y descripción de los mecanismos ahorradores en instalaciones,” n.d.)</p>
	Sede Claustro	
	Esta grifería está ubicada en todos los sitios de aseo de la Universidad	
	Esta grifería está ubicada en todas las baterías de baños de las sedes	
	Esta grifería está ubicada en los baños de discapacitados de la sede 4	

Fuente: Autores




**Tabla 44. Sanitarios**

Sanitarios		
Tipo	Ubicación	Observaciones
	El claustro, sede de derecho, psicología, liceo primaria y bachillerato, las torres, casa extensión	<p>En las instalaciones de la Universidad existen 3 clases de inodoros y con ellas 2 tecnologías:</p> <p><b>Descarga por gravedad:</b> este limpia el inodoro mediante la fuerza de arrastre que lleva el agua al caer. Ésta es almacenada en el tanque posterior situado prácticamente a la misma altura que la taza. Su empleo principal corresponde a usos domésticos.</p>
	Sede Claustro, las torres, liceo primaria y bachillerato	<p><b>Fluxómetros:</b> El accionamiento de estos sistemas de descarga se produce al ejercer presión sobre un mecanismo que permite el paso de agua. La instalación se centra principalmente en instalaciones de tipo público, para las que ofrece una importante serie de ventajas:</p> <p>Están siempre listos para la descarga y no existen tiempos de espera entre usos. La elevada presión del agua permite realizar una descarga muy eficaz en poco tiempo, consiguiendo una limpieza exhaustiva.</p>
	Sede 4 y Claustro	<p>Ocupan un reducido espacio y poseen pocas zonas expuestas al vandalismo. ("Características técnicas. y descripción de los mecanismos ahorradores en instalaciones," n.d.)</p>

**Fuente:** Autores



**Tabla 45. Urinarios**

Urinarios		
Tipo	Ubicación	Observaciones
	Sede Claustro	En las instalaciones de la Universidad existen 3 clases de urinarios, la descarga de agua para limpieza de los urinarios no debe de ser excesiva, ya que las propias características de diseño del urinario permiten ahorrar agua. La elección de un correcto sistema de descarga, permite combinar la máxima higiene con un ahorro importante de agua. <b>Fluxómetros:</b> el accionamiento de estos sistemas de descarga se produce al ejercer presión sobre un mecanismo que permite el paso de agua. A diferencia de los fluxores de los inodoros, estos sistemas no precisan una presión elevada, por lo que se pueden adaptar a la red existente en cualquier edificio.
	Sede Claustro, Sede 4, Liceo bachillerato	<b>Urinarios sin agua:</b> los urinarios sin agua se asemejan a los urinarios convencionales pero eliminan las tuberías de dotación de agua para limpieza, así como los fluxómetros o sensores. Los procedimientos diarios de limpieza son los mismos que los del urinario de fluxómetro. Consisten en que en la salida del urinario se coloca un cartucho desechable con un producto para evitar malos olores y que se debe cambiar en función de los usos (hasta unos 7.000 usos). ("Características técnicas. y descripción de los mecanismos ahorradores en instalaciones," n.d.)
	Sede Carrera 13	

**Fuente:** Autores

Una vez realizada la inspección se puede evidenciar la falta de electrodomésticos eficientes en agua en más de un 25% ya que en las Sedes del Liceo y el Claustro hay varias zonas o bloques con griferías convencionales.

#### **2.4.4. Agua tratada consumida**

El tratamiento de aguas y las plantas de tratamiento de agua son un conjunto de sistemas y operaciones unitarias de tipo físico, químico o biológico cuya finalidad es eliminar o reducir la contaminación o las características no deseables de las aguas, bien sean naturales, de abastecimiento, de proceso o residuales.

La finalidad es obtener agua con las características adecuadas para ser consumida.

Teniendo en cuenta lo anterior, podemos señalar que la Universidad no cuenta con un sistema propio para el tratamiento de agua. El líquido es suministrado y distribuido en todas las sedes de la institución por la empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá, la cual para poder proporcionar el líquido debe tener un proceso y tratamiento de potabilización adecuado para así ser entregado.

El departamento de compras y activos fijos de la Universidad Católica de Colombia suministra los consumos bimensuales de cada uno de los contadores pertenecientes a la institución, posteriormente se procede a clasificar estos por sedes de acuerdo a direcciones, teniendo:

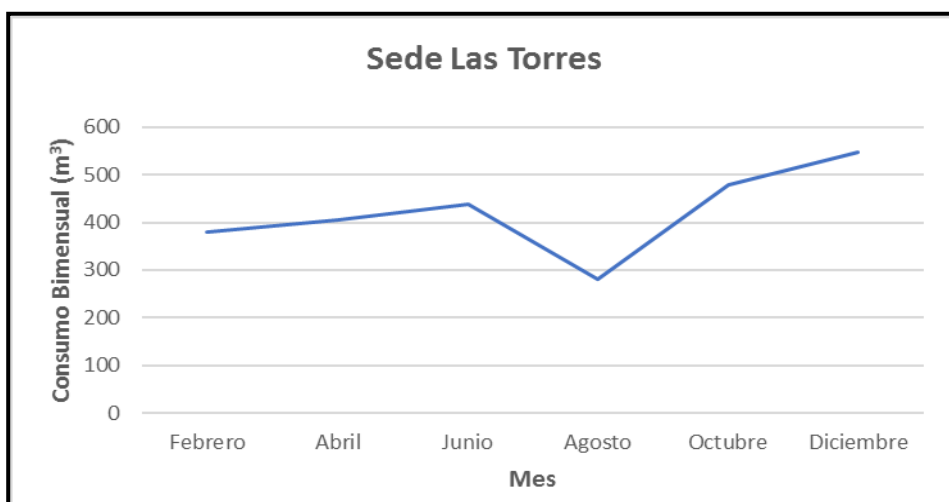
- **Sede las Torres.**

**Tabla 46. Consumo de agua bimensual Sede Las Torres**

<b>Sede Las Torres</b>	
<b>Mes</b>	<b>Consumo m<sup>3</sup></b>
Febrero	381
Abril	406
Junio	437
Agosto	281
Octubre	479
Diciembre	548
<b>Total</b>	<b>2.532</b>

Fuente: Autores

**Grafica 11. Consumo de agua bimensual Sede Las Torres**



Fuente: Autores

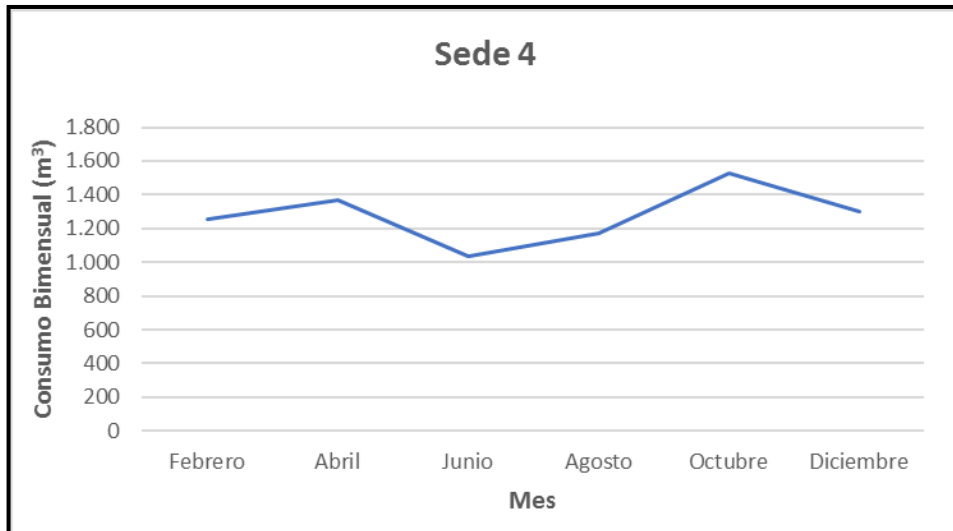
- Sede 4.

Tabla 47. Consumo de agua bimensual Sede 4

Sede 4	
Mes	Consumo m <sup>3</sup>
Febrero	1.254
Abril	1.365
Junio	1.036
Agosto	1.171
Octubre	1.525
Diciembre	1.297
<b>Total</b>	<b>7.647</b>

Fuente: Autores

Grafica 12. Consumo de agua bimensual Sede 4



Fuente: Autores

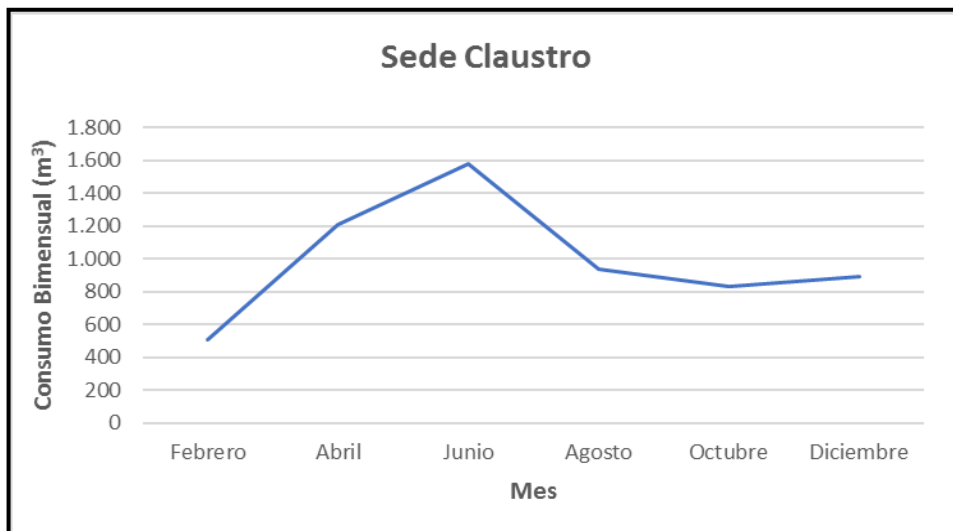
- Sede Claustro.

Tabla 48. Consumo de agua bimensual Sede Claustro

Sede Claustro	
Mes	Consumo m <sup>3</sup>
Febrero	505
Abril	1.206
Junio	1.579
Agosto	940
Octubre	833
Diciembre	892
<b>Total</b>	<b>5.955</b>

Fuente: Autores

Grafica 13. Consumo de agua bimensual Sede Claustro



Fuente: Autores

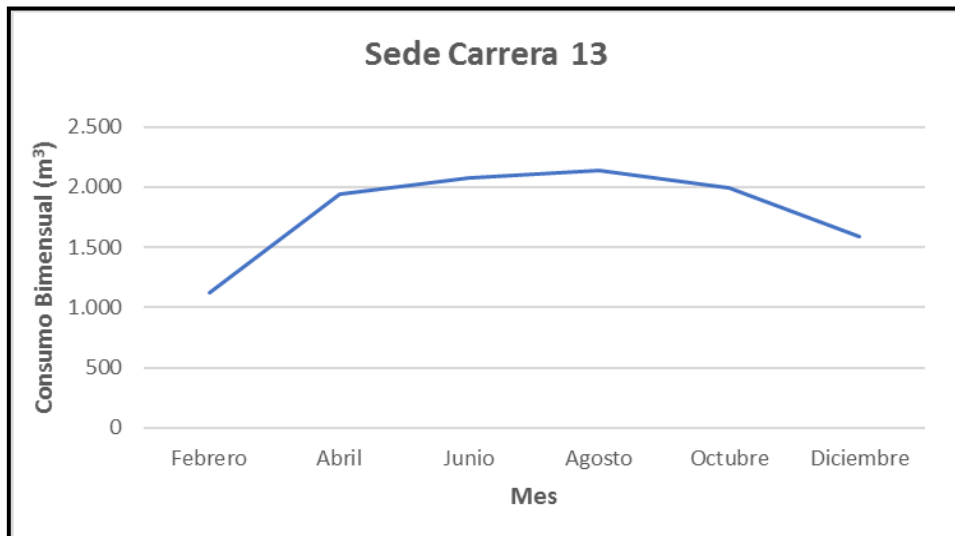
- Sede carrera 13

Tabla 49. Consumo de agua bimensual Sede Carrera 13

Sede Carrera 13	
Mes	Consumo m <sup>3</sup>
Febrero	1.119
Abril	1.946
Junio	2.076
Agosto	2.134
Octubre	1.992
Diciembre	1.589
<b>Total</b>	<b>10.856</b>

Fuente: Autores

Grafica 14. Consumo de agua bimensual Sede Carrera 13



Fuente: Autores

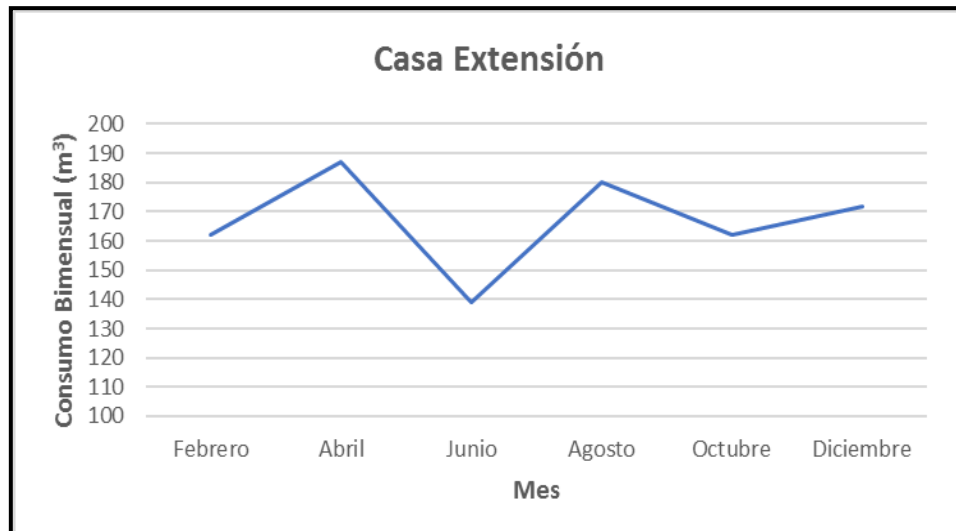
- Casa extensión

Tabla 50. Consumo de agua bimensual Casa extensión

Casa Extensión	
Mes	Consumo m <sup>3</sup>
Febrero	162
Abril	187
Junio	139
Agosto	180
Octubre	162
Diciembre	172
<b>Total</b>	<b>1.002</b>

Fuente: Autores

Grafica 15. Consumo de agua bimensual Casa extensión



Fuente: Autores

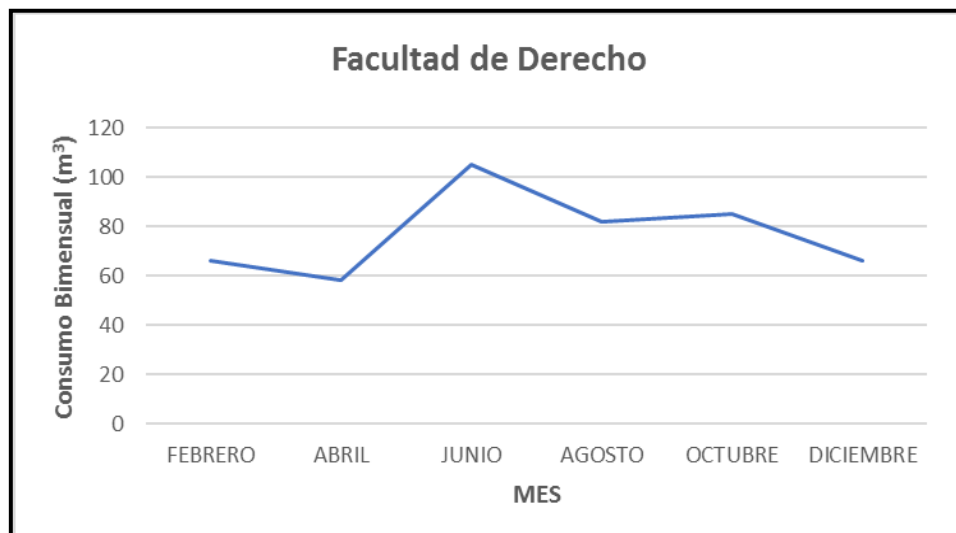
- **Facultad de derecho**

**Tabla 51. Consumo de agua bimensual Facultad de derecho**

<b>Facultad de Derecho</b>	
<b>Mes</b>	<b>Consumo m<sup>3</sup></b>
Febrero	66
Abril	58
Junio	105
Agosto	82
Octubre	85
Diciembre	66
<b>Total</b>	<b>462</b>

**Fuente:** Autores

**Grafica 16. Consumo de agua bimensual Facultad de derecho**



**Fuente:** Autores

- **Facultad de Psicología**

**Tabla 52. Consumo de agua bimensual Facultad de psicología**

<b>Facultad de Psicología</b>	
<b>Mes</b>	<b>Consumo m<sup>3</sup></b>
Febrero	112
Abril	127
Junio	458
Agosto	249
Octubre	295
Diciembre	311
<b>Total</b>	<b>1.552</b>

Fuente: Autores

**Grafica 17. Consumo de agua bimensual Facultad de psicología**



Fuente: Autores



- Liceo primaria

Tabla 53. Consumo de agua bimensual Liceo primaria

Liceo Primaria	
Mes	Consumo m <sup>3</sup>
Febrero	146
Abril	147
Junio	27
Agosto	113
Octubre	107
Diciembre	121
<b>Total</b>	<b>661</b>

Fuente: Autores

Grafica 18. Consumo de agua bimensual Liceo primaria



Fuente: Autores

- Liceo Bachillerato

Tabla 54. Consumo de agua bimensual Liceo bachillerato

Liceo Bachillerato	
Mes	Consumo m <sup>3</sup>
Febrero	113
Abril	113
Junio	113
Agosto	113
Octubre	112
Diciembre	112
<b>Total</b>	<b>676</b>

Fuente: Autores

Grafica 19. Consumo de agua bimensual Liceo bachillerato



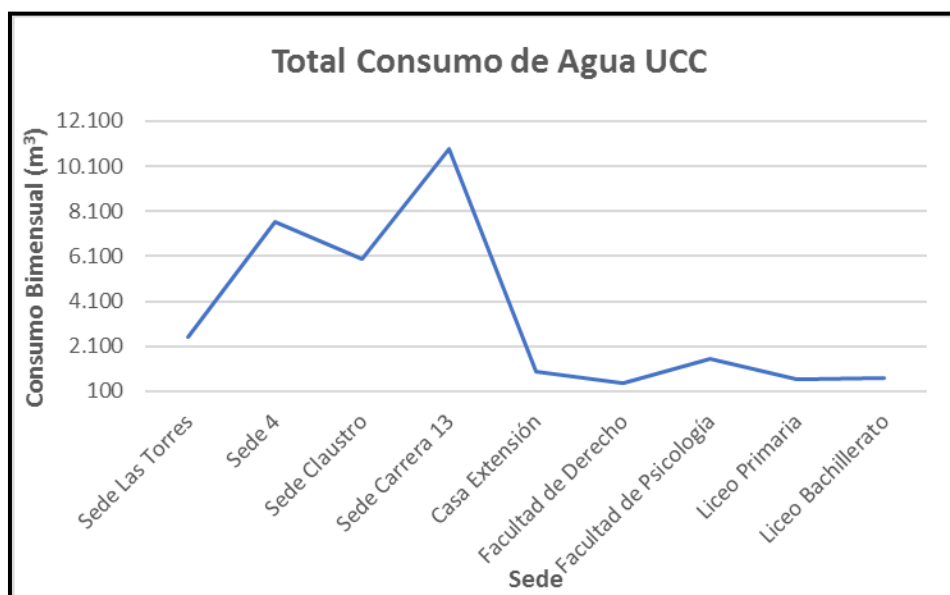
Fuente: Autores

**Tabla 55. Consumo total de agua Universidad Católica de Colombia**

<b>Total Consumo de Agua en m<sup>3</sup> de la Universidad Católica de Colombia</b>	
<b>Mes</b>	<b>Consumo m<sup>3</sup></b>
Sede Las Torres	2.532
Sede 4	7.647
Sede Claustro	5.955
Sede Carrera 13	10.856
Casa Extensión	1.002
Facultad de Derecho	462
Facultad de Psicología	1.552
Liceo Primaria	661
Liceo Bachillerato	676
<b>Total</b>	<b>31.343</b>

Fuente: Autores

**Gráfica 20. Consumo total de agua Universidad Católica de Colombia**



Fuente: Autores

Basado en las tablas 46-54 y tabla 55 la cual es la recopilación de información se pudo observar que la sede que más consumo de agua tiene es la sede de la Carrera 13 debido a que esta es la que más estudiantes tiene.

De igual manera se evidencia que siendo la Sede 4 un edificio inteligente el recurso de agua no representa un ahorro significativo debido a que la tecnología instaurada es la misma que la de las otras sedes (grifería con corte automático de accionamiento mecánico) observando que estas tardan algunos segundos en desactivarse una vez el usuario acabe de utilizarla.

## 2.5. TRANSPORTE

Este indicador juega un rol importante en la emisión de carbono y polución en las universidades, es por esto que implementación de políticas de transporte que limiten el número de vehículos e incentiven el uso de buses o bicicleta es vital para un medio ambiente más sano.

### 2.5.1. Número de coches propiedad de su universidad

El departamento de compras nos informa que la universidad no cuenta con vehículos de su propiedad, debido a que cualquier tipo de transporte es ofertado de acuerdo a la necesidad que se tenga en el momento.

### 2.5.2. Número de coches que ingresan a la universidad diariamente

La universidad cuenta con cinco (5) parqueaderos, dos de estos son administrados directamente la institución (Claustro) y los tres restantes por la empresa City Parking (Sede torres, facultad de derecho y sede 4) (Ver ilustraciones 54-59), teniendo cada uno la siguiente capacidad e ingresos aproximado durante el día (tabla 56)

**Tabla 56. Número de ingresos diarios de carros**

Nombre sede	Capacidad	Ingreso diario
Sede Claustro Cra. 16	20	20
Sede Claustro Trans. 15B	200	190
Sede Torres	50	45
Facultad de Derecho	70	40
Sede 4	160	120
<b>Total</b>	<b>500</b>	<b>415</b>

Fuente: Autores

De igual manera también evidenciamos que alrededor de la sede el Claustro existen personas que se encargan de cuidar los vehículos en las calles o conjuntos residenciales, puesto que muchas personas prefieren dejar estos allí por economía.

### 2.5.3. Número de motocicletas que entran diariamente en la universidad

Los estacionamientos para las motocicletas son los mismos que existen para los vehículos, la universidad cuenta con cinco (5) parqueaderos, unos son administrados directamente la institución (Claustro) y otros por la empresa City Parking (Sede torres, facultad de derecho y sede 4), teniendo cada uno la siguiente capacidad e ingresos aproximado durante el día (tabla 57), siendo esta menor a la prevista para los vehículos.

**Tabla 57. Número de ingresos diarios de motocicletas**

Nombre sede	Capacidad	Ingreso diario
Sede Claustro Cra. 16	3	3
Sede Claustro Trans. 15B	20	20
Sede Torres	15	15
Facultad de Derecho	18	18
Sede 4	60	40
<b>Total</b>	<b>116</b>	<b>96</b>

Fuente: Autores

Debido a la falta de capacidad instalada en los distintos parqueaderos de la universidad y específicamente en la sede el Claustro los estudiantes dejan sus motocicletas en las zonas aledañas de espacio público, para que de esta manera personal ajeno a la institución cuide de ellas.

### 2.5.4. Número de autobuses escolares operados en su universidad

La universidad no cuenta con autobuses escolares de su propiedad, pero para el liceo primaria y bachillerato se realiza contratación con catorce (14) rutas escolares para el transporte diario de los estudiantes.

Por otro lado, de acuerdo a las actividades a realizar por la Universidad se hace contratación de transporte según necesidad y cantidad de personas.

### 2.5.5. Pasajeros promedio de cada autobús del campus

Las catorce (14) rutas escolares contratadas por del Liceo primaria y bachillerato cuentan con capacidad en cada una de ellas de 20 estudiante,

teniendo así un total de doscientos ochenta (280) estudiantes transportados por viaje.

### 2.5.6. Total de viajes para el servicio de autobús del campus cada día

Las catorce (14) rutas escolares contratadas por del Liceo primaria y bachillerato realizan 2 viajes por día, uno en la mañana para la entrada y salida de los estudiantes.

### 2.5.7. Número de bicicletas que se encuentran en el campus en un día promedio

La universidad en cada una de las sedes que cuenta con parqueadero tiene un área destinada al estacionamiento de bicicletas, teniendo el mismo mecanismo de pago que para los automóviles, siendo la única gratuita la ubicada en la sede El Claustro, teniendo cada uno la siguiente capacidad e ingresos diarios (tabla 58)

**Tabla 58. Número de ingresos diarios de bicicletas**

Nombre sede	Capacidad	Ingreso diario
Sede Claustro Cra. 16	130	120
Sede Claustro Trans. 15B	No tiene	No tiene
Sede Torres	4	4
Facultad de Derecho	15	10
Sede 4	15	10
<b>Total</b>	<b>164</b>	<b>144</b>

Fuente: Autores

### 2.5.8. Tipo de área de aparcamiento

La Universidad cuenta con cinco (5) parqueaderos los cuales son registrados en la tabla 59 indicando para cada uno el tipo de estacionamiento

**Tabla 59. Tipo de parqueadero**

Nombre Sede	Tipo de Parqueadero
Sede Claustro Cra. 16	Descubierto
Sede Claustro Trans. 15B	Descubierto
Sede Torres	Cubierto
Facultad de Derecho	Descubierto
Sede 4	Cubierto

Fuente: Autores

**Ilustración 54. Parqueadero Claustro Cra. 16**



**Fuente:** Autores

**Ilustración 55. Parqueadero Claustro Trans. 15B**



**Fuente:** Autores

**Ilustración 56. Parqueadero Sede Las Torres**



**Fuente:** Autores

Ilustración 57. Parqueadero Facultad de derecho



Fuente: Autores

Ilustración 58. Parqueadero Sede



Fuente: Autores



### Ilustración 59. Parqueadero informales



Fuente: Autores

En la ilustración 59 se puede evidenciar la cantidad de motocicletas que hay en el espacio público alrededor de la Sede el Claustro debido a que no existen la cantidad suficiente de parqueaderos en la universidad destinados a las motocicletas.

#### **2.5.9. Reducción de la superficie de estacionamiento para vehículos privados dentro de los 3 años (de 2014 a 2016)**

La Universidad Católica de Colombia en los últimos 3 años no ha disminuido el área de parqueaderos sino aumentado ya que en el año 2016 fue inaugurada la sede 4 la cual cuenta con un área total para estacionamiento de 5906,82 m<sup>2</sup>.

#### **2.5.10. Iniciativas para disminuir vehículos privados en el campus**

La movilidad es generadora de algunos de los principales problemas en las ciudades. Entre estos problemas generados por la movilidad no sólo incluimos la congestión o la mala comunicación, sino también los impactos ambientales y sociales que produce el transporte. (Semana, 2016)

Toda actuación que pretenda reorientar la movilidad hacia un enfoque sostenible pasa por dos objetivos distintos pero complementarios y necesariamente simultáneos: disminución del uso del automóvil privado y fomento de los transportes públicos y bicicletas.

La necesidad de disminuir el uso del carro radica en lo ineficiente que resulta su uso de forma masiva. El automóvil es, con diferencia, el medio de transporte que más energía y espacio consume por persona transportada, el que más contaminación emite, tanto acústica como atmosférica, así como el que más accidentes ocasiona.

Por tanto, para mejorar la movilidad en la ciudad deben priorizarse los medios más respetuosos con el entorno y más sostenibles.

Teniendo en cuenta esto podemos indicar que la universidad no tiene iniciativas que lleven a disminuir el uso de automóviles y aumentar el uso de la bicicleta como medio de transporte alternativo, al contrario, se evidencia la falta de parqueaderos para estas.

#### **2.5.11. Servicio de traslado al campus**

Debido a que la Universidad se encuentra en la zona centro de la ciudad y que las sedes no están agrupadas en un solo sitio, la institución no cuenta con servicio de traslado dentro de ella, ya que este no es posible por su infraestructura.

#### **2.5.12. Política de bicicletas y peatones en el campus**

En el mundo actual cada día coge más fuerza la implementación y priorización de la bicicleta como medio transporte.

Bogotá cuenta con la red de ciclorrutas más grande de América Latina (392 km) y los colectivos ciudadanos se han fortalecido a favor de su uso como medio de transporte sostenible. A pesar de todo, no hay una política pública que articule los componentes de infraestructura y servicios. (Semana, 2016)

Por eso es clave revisar la interconexión entre las ciclorrutas y los otros medios de transporte; así como la infraestructura de parqueaderos, los servicios complementarios y la seguridad vial y ciudadana del ciclista.

La política pública implica también implementar el sistema de bicicletas públicas y fortalecer los procesos de sensibilización de ciclistas, peatones y conductores.

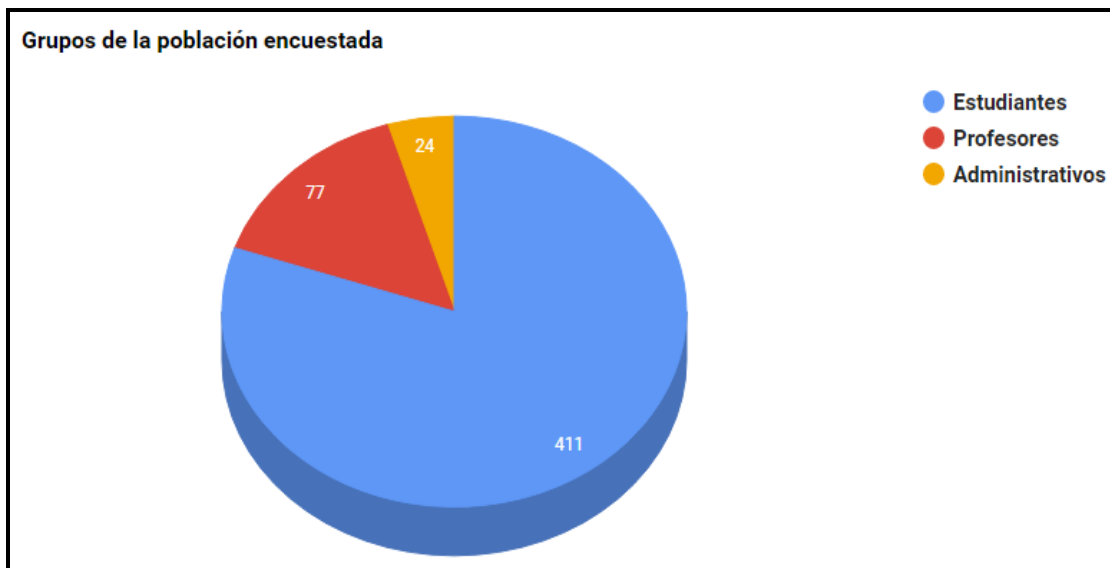
De esta manera se puede indicar que el uso de la bicicleta como medio de transporte es un tema transcendental en la sostenibilidad de una ciudad; y es clave que el Gobierno, las instituciones educativas y los habitantes encuentren la conciencia de sensibilización para su uso, creando de esta forma cultura en la ciudadanía.

La Universidad Católica de Colombia no cuenta con ninguna política la cual incentive el uso de la bicicleta, no brinda motivación para que los estudiantes se desplacen en ella, no cuenta con la infraestructura adecuada

para las personas que recorren largas distancias lleguen a ducharse, ni cuenta con parqueaderos suficientes para estas, lo anterior se evidencia en la sede el Claustro donde se tiene tan solo 130 biciparqueaderos y diariamente ingresan aproximadamente 380 bicicletas las cuales se tienen que dejar recargadas una tras otras al ocuparse todos los espacios.

Atendiendo específicamente a las necesidades de transporte que a diario viven todos los miembros de la comunidad universitaria, se realizó una encuesta por medio digital (ver Anexo B- Formato encuesta #ConLaBiciParaLaU), con la cual se consiguió un total de 512 respuestas al formulario con una población comprendida entre estudiantes, profesores y personal administrativo. Con esta información presentamos un panorama de como la comunidad universitaria ve el uso de la bicicleta para movilizarse al menos desde y hacia la Universidad, adicionalmente se recibieron sugerencias para la Universidad en cuanto al fomento del uso de bicicletas.

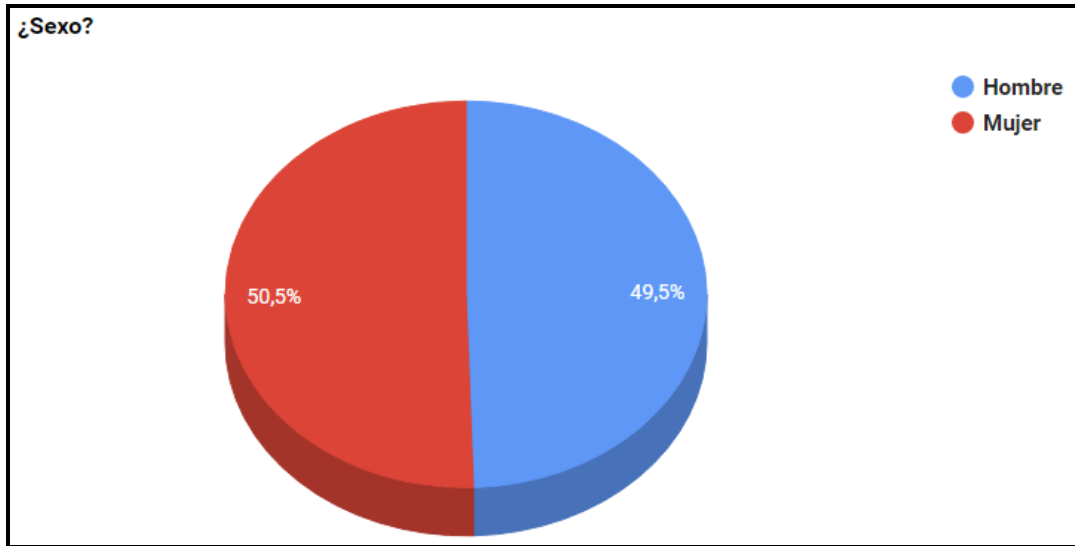
**Grafica 21. Grupo de población encuestada**



**Fuente:** Autores

Para la encuesta se tuvo la participación de 512 personas que clasificamos entre estudiantes, profesores y personal administrativo, de los cuales se tuvo que 411 personas pertenecen a estudiantes, 77 personas pertenecen a profesores y 24 personas hacen parte del personal administrativo.

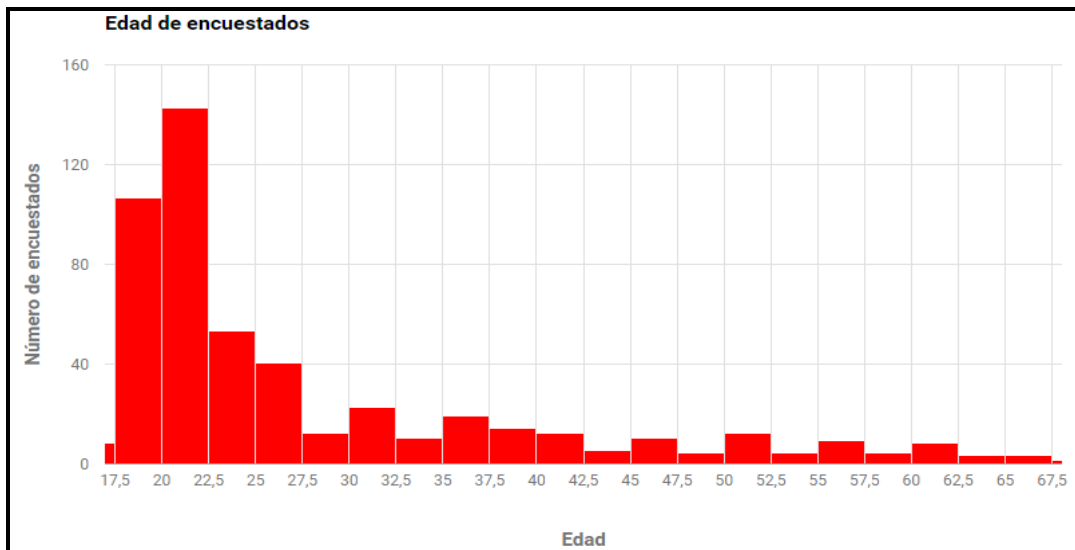
**Grafica 22. Sexo de población encuestada**



**Fuente:** Autores

De los encuestados se tuvo que la participación es básicamente igual tanto de hombres como mujeres, dando a entender que la predisposición al uso de la bicicleta no va ligada a que sean hombres o mujeres.

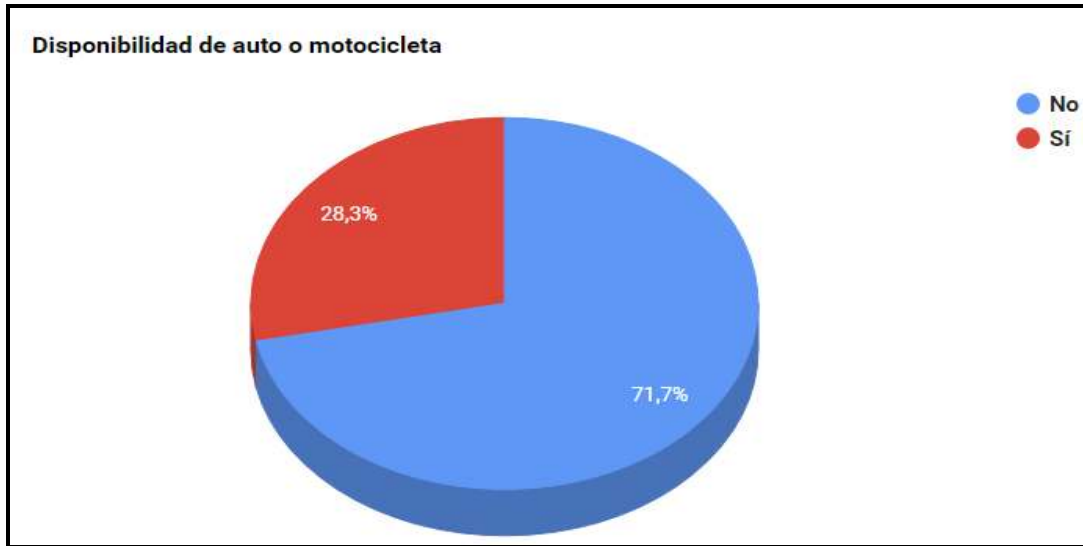
**Grafica 23. Edad de población encuestada**



**Fuente:** Autores

En el histograma anterior se observó que la participación, al ser mayoritariamente de estudiantes, las edades promedio de los posibles usuarios de bicicleta oscila entre los 18 a 25 años.

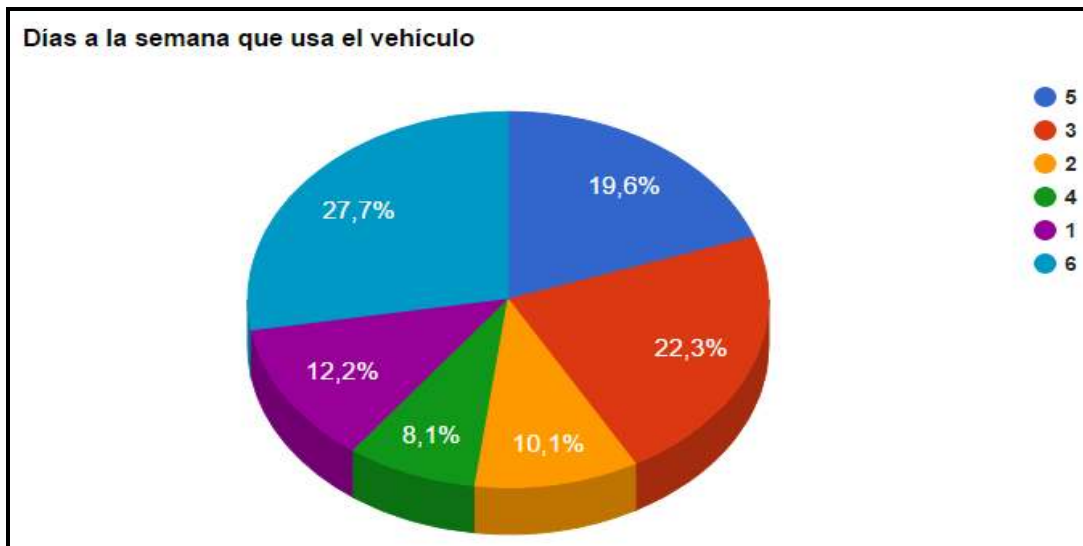
**Grafica 24. Disponibilidad de auto o motocicleta**



**Fuente:** Autores

Como se ve, la gran mayoría de personas no cuenta automóvil o motocicleta propios para su desplazamiento, por lo que se entendería que la gran mayoría usa transporte público o bicicleta.

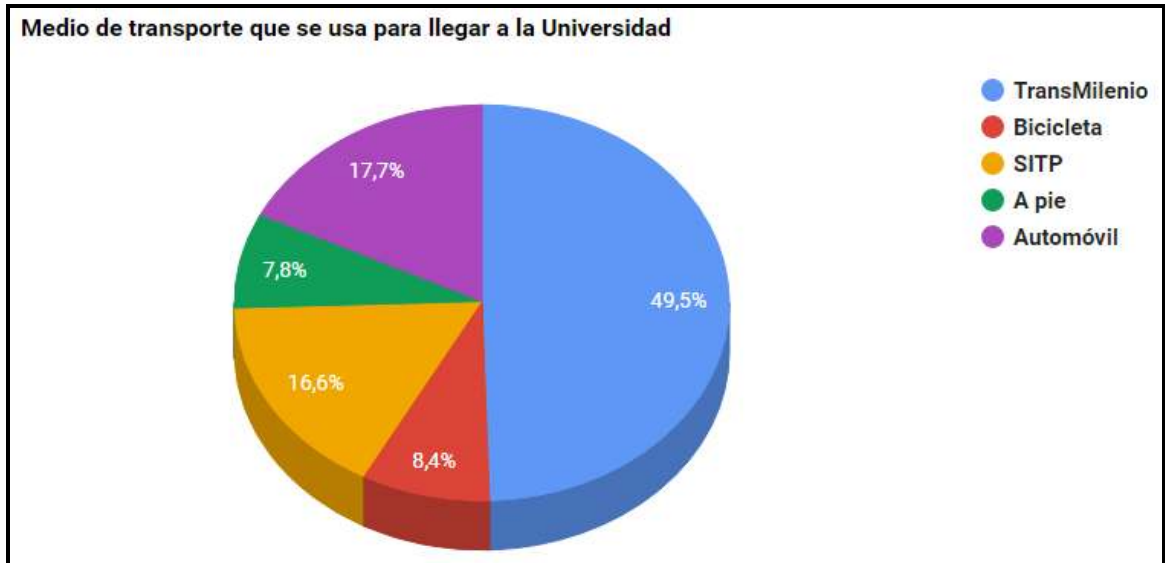
**Grafica 25. Días a la semana que usa vehículos**



**Fuente:** Autores

De las personas que afirman tener automóvil o motocicleta, aproximadamente el 70% lo usa al menos tres días a la semana, lo cual no es bueno tanto para la movilidad urbana en general y el medio ambiente.

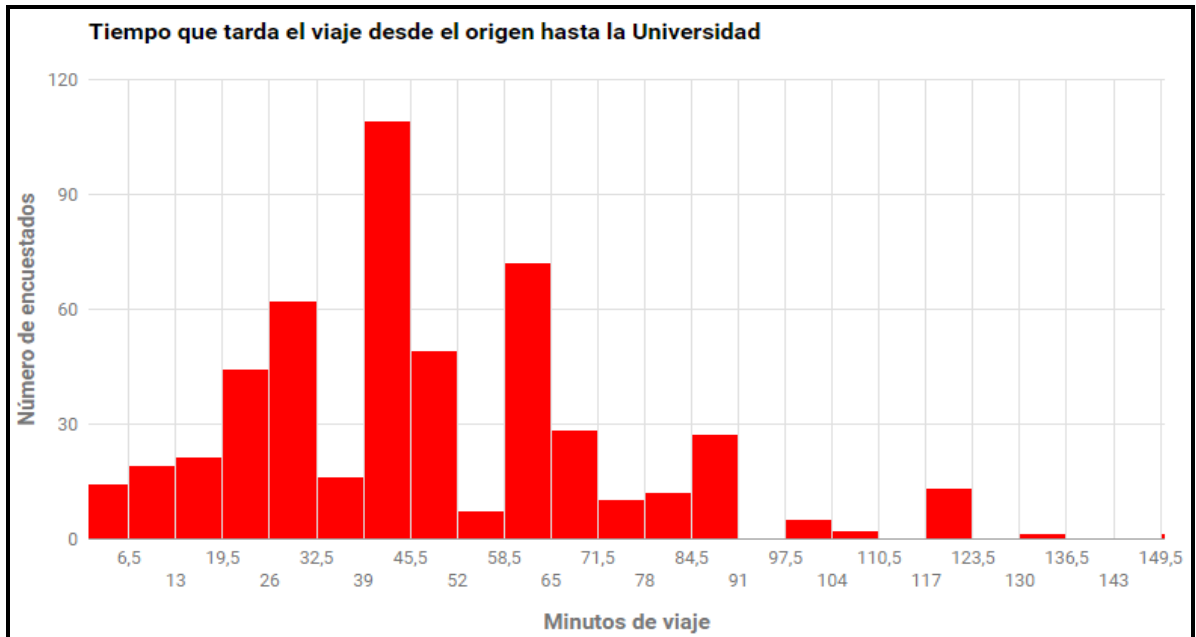
**Grafica 26. Medios de transporte que usa para llegar a la Universidad**



**Fuente:** Autores

De la población que no es propietaria de un automóvil o motocicleta, se tiene que la mitad de ellos se moviliza hacia la Universidad en el sistema de transporte público disponible, y tan solo el 8.4% lo hace por medio de la bicicleta.

**Grafica 27. Tiempo que tarda el viaje desde el origen hasta la Universidad**

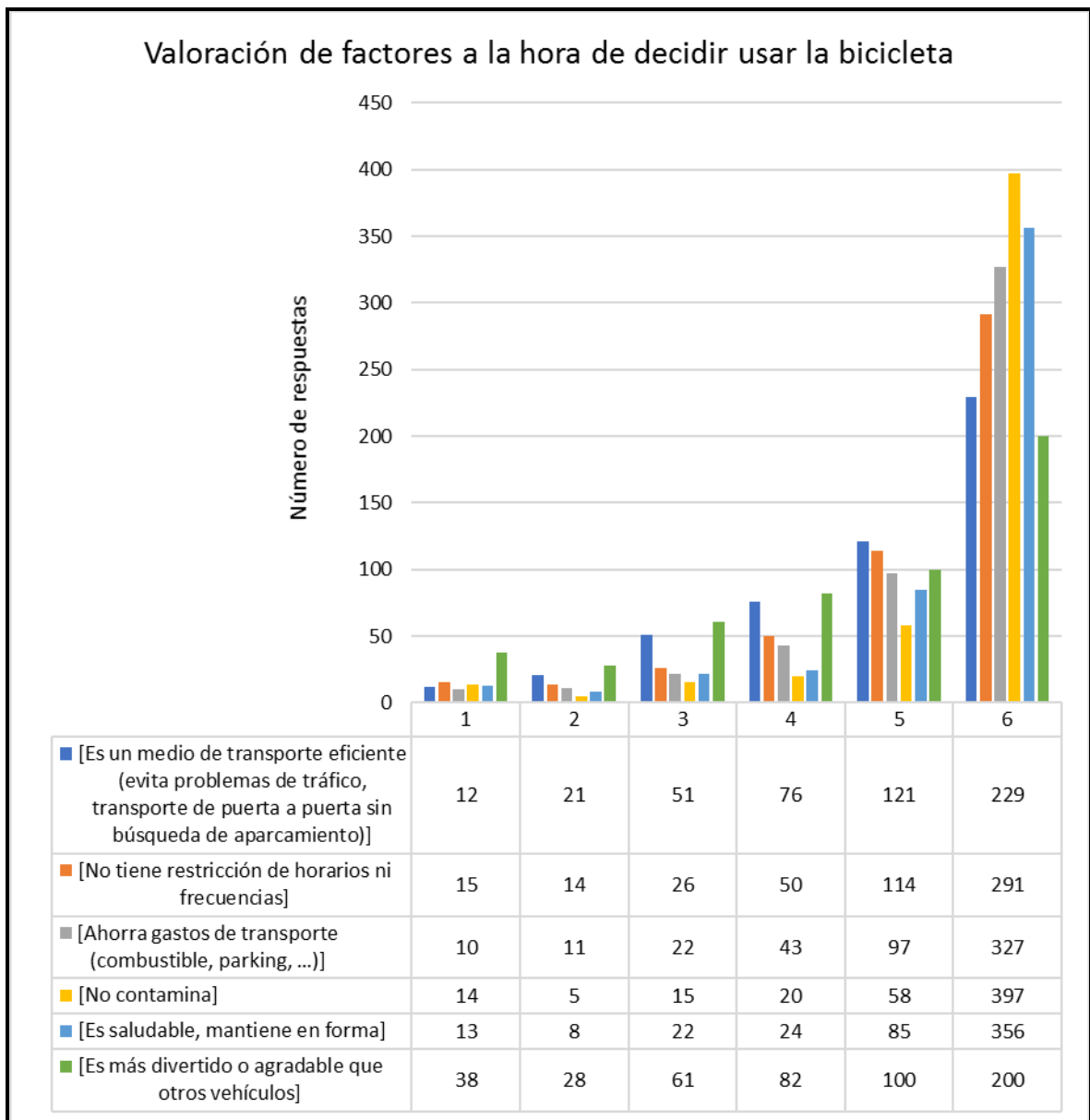


**Fuente:** Autores

Como vemos, los tiempos de viaje para los encuestados muestran un comportamiento con mucha fluctuación, esto quizá debido a los diferentes lugares de residencia o lugares de trabajo.

Pero analizando los picos donde los tiempos más se repiten se observa que 45 minutos es el valor que más frecuencia presenta. Tiempo que puede ser visto como viable para que una persona decida usar la bicicleta como transporte diario.

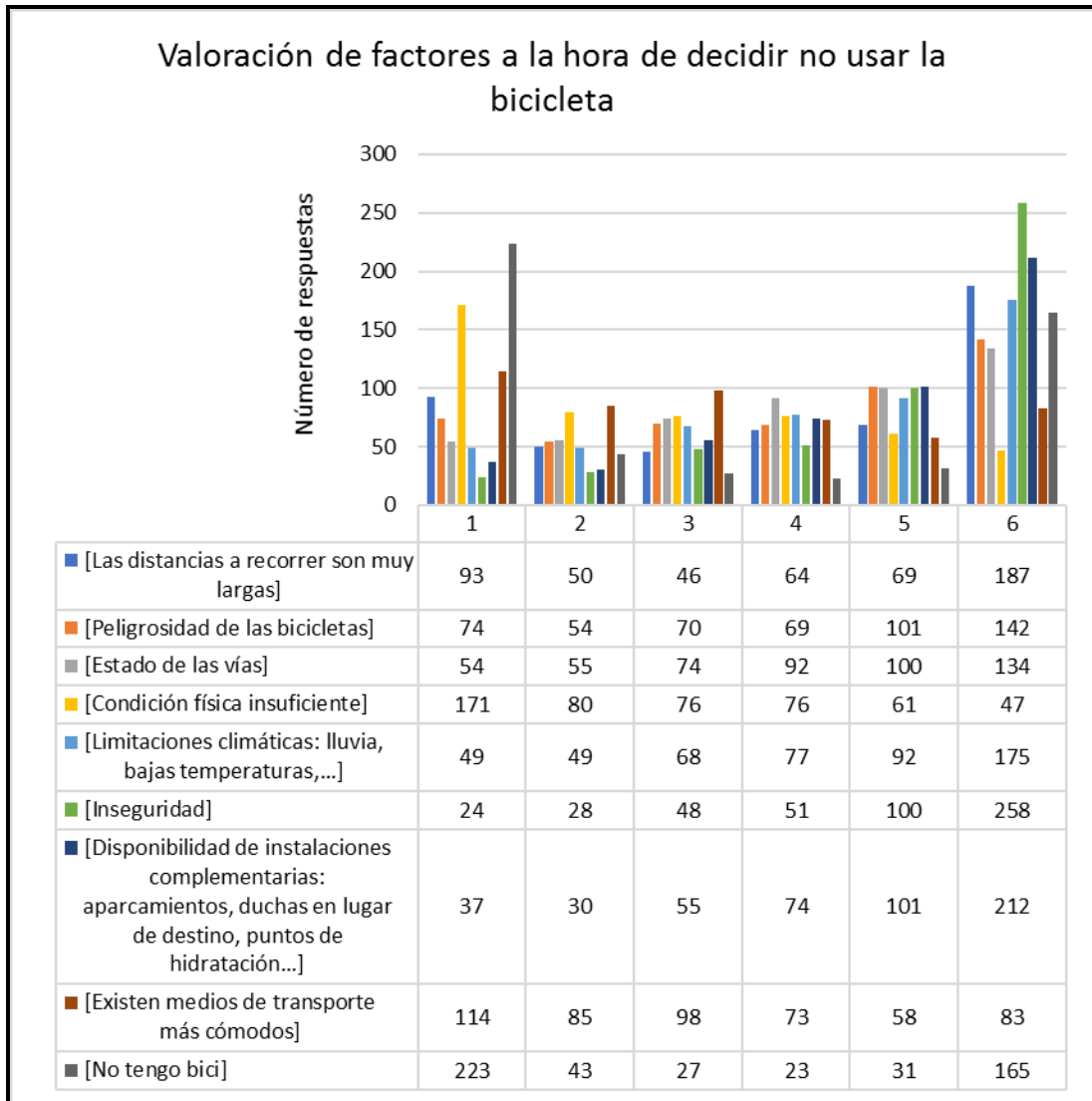
**Grafica 28. Factores a la hora de decidir usar bicicleta**



**Fuente:** Autores

En el formulario se hizo pidió a los encuestados que valoraran ciertos aspectos que los puedan llevaran a usar la bicicleta, teniendo el valor de 6 como el más favorable y 1 como el menos favorable. Esto con el fin de conocer cómo perciben las personas el uso de la bicicleta como medio de transporte frente a los beneficios que puede generar tanto ambientalmente como personalmente.

**Grafica 29. Factores a la hora de decidir no usar bicicleta**

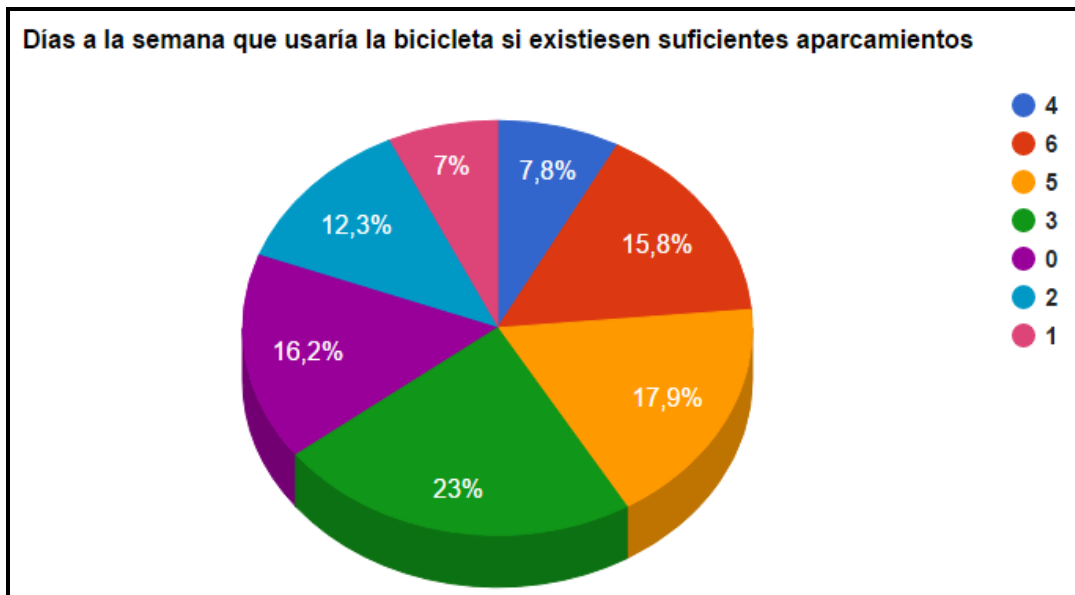


**Fuente:** Autores



De igual manera se pidió valorar ciertos factores que llevaran a las personas a no usar la bicicleta de manera frecuente, teniendo el valor de 6 como más importante y 1 como menos importante.

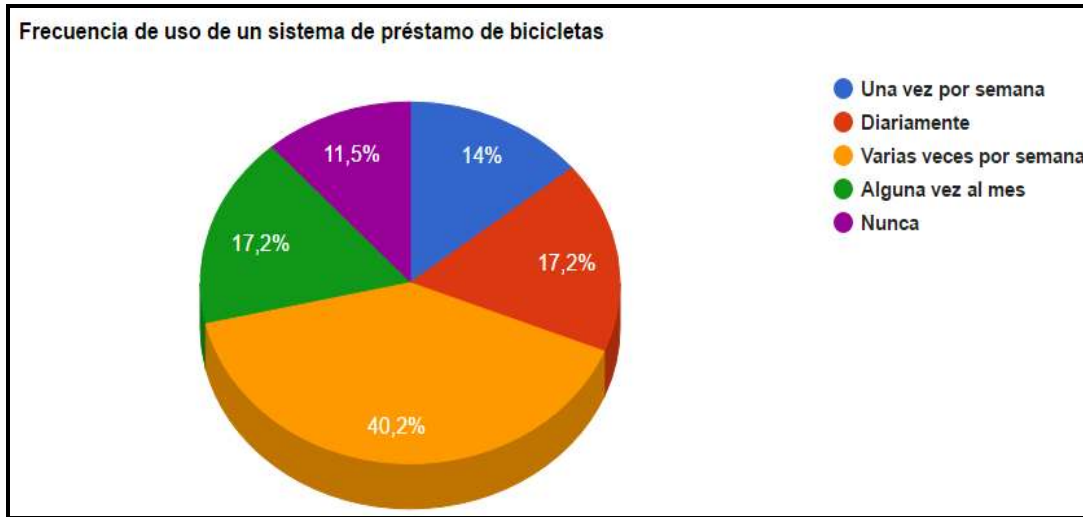
**Grafica 30. Días a la semana que usaria la bicicleta si existieran suficientes parqueaderos**



**Fuente:** Autores

En esta pregunta, se pudo ver que aproximadamente el 60% de las personas está dispuesta a usar la bicicleta como medio de transporte al menos 3 días a la semana, si existiesen suficientes espacios para el parqueo de las mismas dentro de la Universidad.

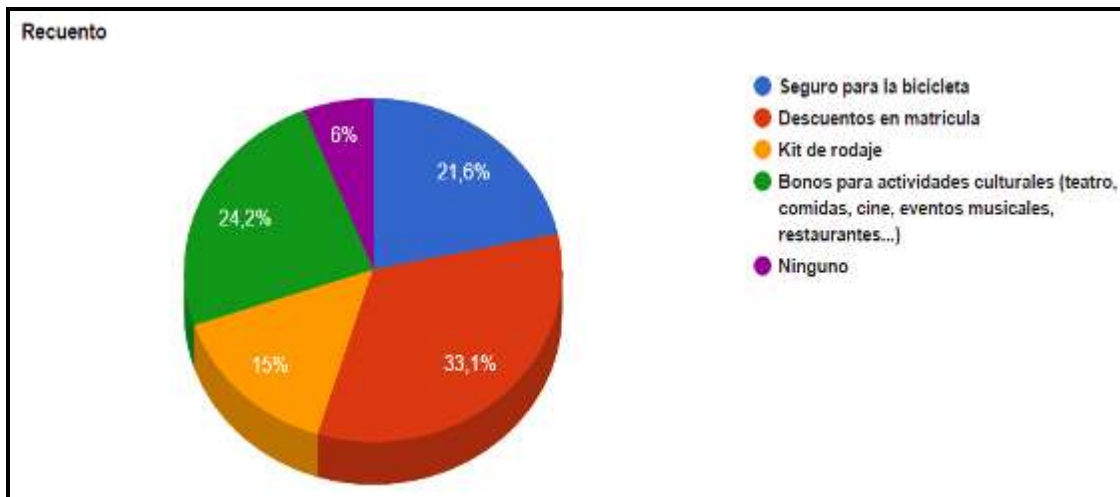
**Grafica 31. Frecuencia de uso de préstamo de bicicletas**



**Fuente:** Autores

Esta pregunta determinó como las personas ven el posible hecho de un sistema de préstamo manejado por la Universidad, y la tendencia positiva hacia su uso, un gran porcentaje de las personas estaría dispuesta a usar el sistema varias veces a la semana.

**Grafica 32. Incentivos para el uso de bicicletas**



**Fuente:** Autores

En cuanto a los incentivos que las personas desearían recibir por parte de la Universidad, por el uso constante de la bicicleta como medio de transporte aportando al medio ambiente, se obtuvo que el descuento en matricula es la opción más deseada, seguida por bonos para actividades culturales. Dichos

incentivos podrían ser decisivos a la hora de iniciar un programa serio de uso responsable de la bicicleta como medio de transporte.

En el formulario se creó un espacio para que los encuestados aportaran sus ideas y sugerencias, a partir de esto se evidenciaron las necesidades que la Universidad tiene y que los ya ciclistas ya han identificado, entre las sugerencias más nombradas se encuentran:

- Mejorar el espacio donde parquear las bicicletas: aumentar la capacidad de los lugares ya existentes en la sede El Claustro, además de habilitar lugares de parqueo gratis en la Sede de la 13, en la Sede 4 y en la Sede las Torres ya que actualmente allí no se cuenta con estos espacios.

Adicional a esto, las sugerencias mencionan que las zonas de parqueo deberían estar cubiertas, para protección de las bicicletas de los efectos del clima.

- Instalación de duchas: esta sugerencia es muy nombrada entre los encuestados, ya que para la mayoría de personas el aseo personal luego de hacer un recorrido en bicicleta puede verse comprometido, por esto las personas solicitan un lugar donde puedan cambiar su vestimenta y así pasar cómodamente la jornada académica.
- Disponibilidad de un taller de mantenimiento para bicicletas: se ve la preocupación que tienen los usuarios de bicicleta por la alta probabilidad de tener algún daño mecánico (llantas pinchadas, daños en la cadena, frenos, etc.) y no poder repararlo para realizar sus trayectos de ida. Por esto se debería disponer un lugar donde los usuarios puedan hacer reparaciones menores en sus bicicletas.
- Un sistema de registro para entrada/salida: se evidencia como los actuales usuarios de bicicleta que aparcan sus bicicletas en la sede El Claustro pasan por un proceso de registro de entrada a la Universidad muy ineficiente y demorado, la sugerencia es pasar a un modelo electrónico, donde por medio de un chip o el mismo carné se haga una lectura magnética del ingreso o salida de las bicicletas.

### **2.5.13. La distancia aproximada de viaje de un vehículo cada día dentro del campus (en Kilómetros)**

La universidad no cuenta con la infraestructura para que autobuses, motos o carros transiten dentro de ella.

## **2.6. EDUCACION**

Este indicador se basa en el pensamiento que tiene la universidad en la creación de una nueva generación que se preocupe por la sostenibilidad.

### **2.6.1. Número de cursos relacionados con el medio ambiente y la sostenibilidad ofrecidos**

Realizando el conteo de programas académicos y las materias que contiene cada uno de estos, se hizo una búsqueda en sus contenidos los cuales hicieran referencia a temas de sustentabilidad ambiental, tanto en las materias del liceo como en los programas de pregrado y posgrado. Luego de este análisis se evidencia que el liceo cuenta con una mayor cobertura en el tema ambiental que la Universidad ya que ellos en casi todas las asignaturas brindan un enfoque hacia el medio ambiente.

En cuanto a las materias de los programas de pregrado y posgrado se evidencia la falta de preocupación por formar una comunidad con criterios y cuidado ambiental, siendo las instituciones de educación superior fuente relevante para la creación de educación y cultura en el país.

De esta manera se llega a que tan solo 34 materias tienen en su contenido temas que involucran la sustentabilidad ambiental, el cuidado, la legislación y nuevas tecnologías para el cuidado del medio ambiente.

### **2.6.2. Número total de cursos ofrecidos**

Para este numeral se continua con la misma metodología utilizada en el punto anterior, donde se revisa el pensum del liceo como de los programas de pregrado y posgrado contabilizando de esta forma un total de 704 materias o cursos ofrecidos por la Universidad. Haciendo una relación, las materias que tienen contenidos de sustentabilidad ambiental representan solo un 4.8% del total de materias que imparte la Institución.

### **2.6.3. Total de fondos de investigación dedicados a la investigación ambiental y de sostenibilidad (en dólares estadounidenses)**

El día 22 de febrero del 2017 se dirige una carta al departamento de presupuesto solicitando información sobre los montos destinados por la universidad tanto para sostenibilidad como para programas de investigación.

Esta petición fue remitida posteriormente al vicerrector jurídico el cual emite una respuesta el día 22 de marzo de 2017 informándonos que el presupuesto para los programas de investigación la solicitud fue remitida a

la Decanatura de la facultad de Ingeniería la cual se encuentran reuniendo la información para brindarnos respuesta de dicho fondo.

#### **2.6.4. Total, de fondos de investigación (en dólares estadounidenses)**

El día 22 de febrero del 2017 se dirige una carta al departamento de presupuesto solicitando información sobre los montos destinados por la universidad tanto para sostenibilidad como para programas de investigación.

Esta petición fue remitida posteriormente al vicerrector jurídico el cual emite una respuesta el día 22 de marzo de 2017 informándonos que el presupuesto para los programas de investigación la solicitud fue remitida a la Decanatura de la facultad de Ingeniería la cual se encuentran reuniendo la información para brindarnos respuesta de dicho fondo.

#### **2.6.5. Número de publicaciones académicas sobre medio ambiente y sostenibilidad publicadas**

De acuerdo a la información suministrada por los diferentes grupos de investigación ambiental las publicaciones realizadas en el año 2016 fueron dos (2), siendo estas desarrolladas en el semillero de investigación EcoCivil.

#### **2.6.6. Número de eventos académicos relacionados con el medio ambiente y la sostenibilidad**

La universidad con ayuda del Bienestar Universitario organiza por semestre 2 salidas ecológicas teniendo como máximo 60 estudiantes para hacer actividades tales como caminatas, de igual forma se realizan máximo 2 conversatorios de responsabilidad ambiental por semestre.

Por otro lado, la estudiante Cindy Perilla siendo la representante estudiantil de la facultad de ingeniería como iniciativa propia crea un grupo para convocar a los estudiantes a ciclo paseos durante el semestre para así incentivar el uso de la bicicleta, estos se realizan según la disponibilidad y acogida del grupo, para el año 2016 se realizaron 6 ciclo paseos.

A su vez tanto el Liceo de primaria como el de bachillerato tienen un día del medio ambiente donde realizan charlas de concientización para mitigar los impactos generados tanto en el colegio como en casa por otro lado en la semana cultural disponen de un día para que los estudiantes traten y desarrollen temas de sostenibilidad ambiental.

De esta manera podemos indicar que el total de eventos relacionados con el medio ambiente y sostenibilidad para el año 2016 fueron 16.

### **2.6.7. Número de organizaciones estudiantiles relacionadas con el medio ambiente y la sostenibilidad**

Para contabilizar este numeral es necesario acceder a la página web de la entidad oficial Colciencias, donde por institución educativa se registran los grupos de investigación, de esta manera se identifican los que se encuentran registrados oficialmente ante dicha entidad. Posteriormente se analiza la línea investigativa que cada líder maneja, se pudieron identificar un total de tres (3) grupos investigativos orientados a temas de sustentabilidad, repartidos entre las facultades de Diseño, Economía e Ingeniería, siendo estos:

- Grupo de Investigación en Ingeniería para la Sustentabilidad – GRIIS.
- Hábitat Sustentable, Diseño Integrativo y Complejidad.
- Economía y desarrollo sostenible UCC.

Adicional a esto, por medio del portal web de la Universidad se indagaron los semilleros de investigación que tienen las diferentes facultades, obteniendo un total de cuatro (4) semilleros orientados a temas de sustentabilidad ambiental, los cuales se encuentran en las facultades de Diseño e Ingeniería.

### **2.6.8. Existencia de un sitio web de sostenibilidad dirigido por la universidad**

Actualmente la universidad cuenta con un sitio Web en el cual no cuenta con un sitio web, que se especialice en publicar o informar las diferentes temáticas ambientales que en ella se presenten en el día a día, y tampoco se encontraron planes a un futuro cercano de su posible implementación.

### 3. EVALUACIÓN GREENMETRIC

Luego de realizado el diagnóstico sobre la situación actual de la Universidad frente a los criterios manejados por GreenMetric, fue posible consignar los datos recolectados en el formulario oficial (ver Anexo C- UI GreenMetric cuestionario 2016, ranking mundial de universidades) que es manejado para el cálculo del puntaje que se le será asignado a la Universidad y así posicionarla en el ranking frente a universidades de todo el mundo.

La metodología de la encuesta consiste en identificar cada criterio y respecto a este seleccionar una de las posibles opciones que en ella están disponibles, a partir de esto GreenMetric tiene establecidos unos puntajes máximos para cada criterio, de los cuales, según la opción seleccionada otorga una fracción del puntaje (ver Anexo No. D- UI GreenMetric guía 2016, ranking mundial de universidades).

De igual manera y por disponibilidad de datos, existen ciertos criterios que solicitan datos numéricos, cuya calificación se da a partir de la comparación con otras universidades, es decir, tomando como ejemplo el año 2016, se presentaron 516 universidades a nivel mundial, con las cuales GreenMetric ordena de mayor a menor los valores proporcionados, otorgando la máxima calificación en el criterio para la primera universidad, y asignando puntajes proporcionales a partir de esta para las demás universidades.

A continuación, se presenta un resumen de las respuestas que se dieron al formulario con base al diagnóstico realizado.

#### 3.1. INFRAESTRUCTURA (SI)

Como se ha explicado, en este indicador se encuentra la mayoría de criterios cuya calificación depende directamente de la comparación con otras universidades, debido a que tratan temas de áreas disponibles y porcentajes de zonas verdes, razón por la cual no tienen puntaje asignado.

**Tabla 60. Formulario infraestructura**

Criterio		Respuesta
<b>Tipo de establecimiento de enseñanza superior</b>		<b>[2] Institución de educación superior especializada</b>
<i>Identificación</i>	<i>Equivalente en puntos</i>	<i>Puntaje obtenido</i>
-	Este numeral no genera puntos.	-

<b>Clima</b>		<b>[2] Tropical húmedo y seco</b>
<i>Identificación</i>	<i>Equivalente en puntos</i>	<i>Puntaje obtenido</i>
-	Este numeral no genera puntos.	-
<b>Número de sitios del campus</b>		<b>9 sedes</b>
<i>Identificación</i>	<i>Equivalente en puntos</i>	<i>Puntaje obtenido</i>
-	Este numeral no genera puntos.	-
<b>Configuración del campus principal</b>		<b>[4] En el centro de la ciudad</b>
<i>Identificación</i>	<i>Equivalente en puntos</i>	<i>Puntaje obtenido</i>
-	Este numeral no genera puntos.	-
<b>Área total del campus principal (metro cuadrado)</b>		<b>36569.31</b>
<b>Superficie total de la planta baja del edificio principal de edificios (metros cuadrados)</b>		<b>16257.56</b>
<i>Identificación</i>	<i>Equivalente en puntos</i>	<i>Puntaje obtenido</i>
SI1	300 puntos posibles	<i>Este numeral genera su puntaje a partir de la comparación con otras universidades, por lo cual para este caso, no se asignará.</i>
<b>Superficie total de los edificios del campus principal (metros cuadrados)</b>		<b>61749</b>
<i>Identificación</i>	<i>Equivalente en puntos</i>	<i>Puntaje obtenido</i>
-	Este numeral no genera puntos.	-
<b>Área total del edificio inteligente del campus principal (metros cuadrados)</b>		<b>19000</b>
<i>Identificación</i>	<i>Equivalente en puntos</i>	<i>Puntaje obtenido</i>
-	Este numeral no genera puntos.	-
<b>Área total de estacionamiento (metro cuadrado)</b>		<b>12376.02</b>
<i>Identificación</i>	<i>Equivalente en puntos</i>	<i>Puntaje obtenido</i>
-	Este numeral no genera puntos.	-



<b>Superficie total en el plantel cubierto de vegetación en forma de bosque (porcentaje)</b>		<b>0%</b>
<i>Identificación</i>	<i>Equivalente en puntos</i>	<i>Puntaje obtenido</i>
SI3	200 puntos posibles	<i>Este numeral genera su puntaje a partir de la comparación con otras universidades, por lo cual para este caso, no se asignará.</i>
<b>Superficie total en el plantel cubierto de vegetación plantada (porcentaje)</b>		<b>10%</b>
<i>Identificación</i>	<i>Equivalente en puntos</i>	<i>Puntaje obtenido</i>
SI4	200 puntos posibles	<i>Este numeral genera su puntaje a partir de la comparación con otras universidades, por lo cual para este caso, no se asignará.</i>
<b>Superficie total en el plantel para absorción de agua además de bosque y vegetación plantada (porcentaje)</b>		<b>0%</b>
<i>Identificación</i>	<i>Equivalente en puntos</i>	<i>Puntaje obtenido</i>
SI5	300 puntos posibles	<i>Este numeral genera su puntaje a partir de la comparación con otras universidades, por lo cual para este caso, no se asignará.</i>
<b>Número total de estudiantes (tiempo parcial y tiempo completo)</b>		<b>12331</b>
<b>Número total de personal académico y administrativo</b>		<b>13547</b>
<i>Identificación</i>	<i>Equivalente en puntos</i>	<i>Puntaje obtenido</i>
SI2	300 puntos posibles	<i>Este numeral genera su puntaje a partir de la comparación con otras universidades, por lo cual para este caso, no se asignará.</i>
<b>El presupuesto de la Universidad para el esfuerzo de sostenibilidad dentro de un año</b>		
<i>Identificación</i>	<i>Equivalente en puntos</i>	<i>Puntaje obtenido</i>
SI6	200 puntos posibles	<i>Este numeral genera su puntaje a partir de la comparación con otras universidades, por lo cual para este caso, no se asignará.</i>

Fuente: Autores

### 3.2. ENERGIA Y CAMBIO CLIMATICO (EC)

Este indicador, gracias a la cantidad de información recolectada en la fase del diagnóstico, se logró obtener datos suficientes para puntuar los criterios, claro está, la inexistencia de las políticas internas afecta la puntuación de dichos criterios.

Tabla 61. Formulario Energía y cambio climático

Criterio		Respuesta
<b>El uso eficiente de los electrodomésticos está reemplazando a los aparatos convencionales</b>		<b>[4] 40% - 60%</b>
<i>Identificación</i>	<i>Equivalente en puntos</i>	<i>Puntaje obtenido</i>
EC1	200 puntos posibles	$0.5 \times 200 = 100$
<b>Implementación de Smart Building</b>		<b>[5] Se ha aplicado entre el 30% y el 70% la superficie total del edificio</b>
<i>Identificación</i>	<i>Equivalente en puntos</i>	<i>Puntaje obtenido</i>
EC2	300 puntos posibles	$0.75 \times 300 = 225$
<b>Producción de energía renovable dentro del campus</b>		<b>[1] Ninguno</b>
<i>Identificación</i>	<i>Equivalente en puntos</i>	<i>Puntaje obtenido</i>
EC3	300 puntos posibles	<b>0</b>
<b>Uso de electricidad por año (en kilovatios hora)</b>		<b>1'350.630</b>
<i>Identificación</i>	<i>Equivalente en puntos</i>	<i>Puntaje obtenido</i>
EC4	300 puntos posibles	<i>Este numeral genera su puntaje a partir de la comparación con otras universidades, por lo cual para este caso, no se asignará.</i>
<b>Proporción de producción / producción de energía renovable con el uso total de energía por año</b>		<b>[1] Ninguno</b>
<i>Identificación</i>	<i>Equivalente en puntos</i>	<i>Puntaje obtenido</i>
EC5	200 puntos posibles	<b>0</b>

<b>Elementos de implantación de edificios verdes reflejados en toda la política de construcción y renovación</b>		<b>[2] Ventilación natural [3] Iluminación natural completa del día [5] Existencia de edificio verde</b>
<i>Identificación</i>	<i>Equivalente en puntos</i>	<i>Puntaje obtenido</i>
EC6	300 puntos posibles	$0.25 \times 3 \times 300 = 225$
<b>Programa de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero</b>		<b>[1] Ninguno</b>
<i>Identificación</i>	<i>Equivalente en puntos</i>	<i>Puntaje obtenido</i>
EC7	200 puntos posibles	<b>0</b>
<b>Proporcione la huella de carbono total (emisión de CO2 en el 12 meses, en toneladas métricas)</b>		<b>1.134,53</b>
<i>Identificación</i>	<i>Equivalente en puntos</i>	<i>Puntaje obtenido</i>
EC8	300 puntos posibles	<i>Este numeral genera su puntaje a partir de la comparación con otras universidades, por lo cual para este caso, no se asignará.</i>

Fuente: Autores

### 3.3. RESIDUOS (WS)

Al igual que el indicador anterior, en la parte manejo de residuos, la inexistencia de las políticas y el manejo correcto de los desechos reduce considerablemente el puntaje obtenido.

Tabla 62. Formulario residuos

<b>Criterio</b>		<b>Respuesta</b>
<b>Programa para reducir el uso de papel y plástico en el campus</b>		<b>[1] Ninguno</b>
<i>Identificación</i>	<i>Equivalente en puntos</i>	<i>Puntaje obtenido</i>
WS1	300 puntos posibles	<b>0</b>
<b>Programa de reciclaje de residuos universitarios</b>		<b>[1] Ninguno</b>
<i>Identificación</i>	<i>Equivalente en puntos</i>	<i>Puntaje obtenido</i>
WS2	300 puntos posibles	<b>0</b>

<b>Residuos tóxicos manejados</b>		<b>[3] Totalmente contenido, inventariado y manipulado</b>
<i>Identificación</i>	<i>Equivalente en puntos</i>	<i>Puntaje obtenido</i>
WS3	300 puntos posibles	<b>300</b>
<b>Tratamiento de residuos orgánicos</b>		<b>[1] Botadero abierto</b>
<i>Identificación</i>	<i>Equivalente en puntos</i>	<i>Puntaje obtenido</i>
WS4	300 puntos posibles	<b>0</b>
<b>Tratamiento de residuos inorgánicos</b>		<b>[2] Retirado de la escuela a un sitio de descarga</b>
<i>Identificación</i>	<i>Equivalente en puntos</i>	<i>Puntaje obtenido</i>
WS5	300 puntos posibles	$0.33 \times 300 = 99$
<b>Eliminación de aguas residuales</b>		<b>[1] Desechados sin tratar por vías fluviales</b>
<i>Identificación</i>	<i>Equivalente en puntos</i>	<i>Puntaje obtenido</i>
WS6	300 puntos posibles	<b>0</b>

Fuente: Autores

### 3.4. AGUA (WR)

Producto del diagnóstico, y la identificación física de las diferentes sedes, en el apartado de agua también hay criterios donde la falta de políticas e infraestructura, no se logran obtener puntos.

Tabla 63. Formulario agua

<b>Criterio</b>		<b>Respuesta</b>
<b>Implementación del programa de conservación del agua</b>		<b>[1] Ninguno</b>
<i>Identificación</i>	<i>Equivalente en puntos</i>	<i>Puntaje obtenido</i>
WR1	300 puntos posibles	<b>0</b>
<b>Implementación del programa de reciclaje de agua</b>		<b>[1] Ninguno</b>
<i>Identificación</i>	<i>Equivalente en puntos</i>	<i>Puntaje obtenido</i>

WR2	300 puntos posibles	<b>0</b>
<b>El uso de electrodomésticos eficientes en agua (grifo de agua, inodoro, etc.)</b>		<b>[5] Aparatos eficientes de agua instalados es 50% -75%</b>
<i>Identificación</i>	<i>Equivalente en puntos</i>	<i>Puntaje obtenido</i>
WR3	200 puntos posibles	$0.75 \times 200 = 99$
<b>Agua tratada consumida</b>		<b>100%</b>
<i>Identificación</i>	<i>Equivalente en puntos</i>	<i>Puntaje obtenido</i>
WR4	200 puntos posibles	<i>Este numeral genera su puntaje a partir de la comparación con otras universidades, por lo cual para este caso, no se asignará.</i>

Fuente: Autores

### 3.5. TRANSPORTE (TR)

Debido a que este indicador se basa en muchos datos relacionados con áreas, cantidades de vehículos, entre otros, no es posible otorgar un puntaje real a varios criterios.

Tabla 64. Formulario transporte

Criterio		Respuesta
<b>Número de coches propiedad de su universidad</b>		<b>0</b>
<b>Número de coches que ingresan a la universidad diariamente</b>		<b>415</b>
<b>Número de motocicletas que entran diariamente en la universidad</b>		<b>96</b>
<i>Identificación</i>	<i>Equivalente en puntos</i>	<i>Puntaje obtenido</i>
TR1	200 puntos posibles	<i>Este numeral genera su puntaje a partir de la comparación con otras universidades, por lo cual para este caso, no se asignará.</i>
<b>Número de autobuses escolares operados en su universidad</b>		<b>14</b>
<b>Pasajeros promedio de cada autobús del campus</b>		<b>20</b>
<b>Total de viajes para el servicio de autobús del campus cada día</b>		<b>2</b>
<i>Identificación</i>	<i>Equivalente en puntos</i>	<i>Puntaje obtenido</i>

TR2	200 puntos posibles	<i>Este numeral genera su puntaje a partir de la comparación con otras universidades, por lo cual para este caso, no se asignará.</i>
<b>Número de bicicletas que se encuentran en el campus en un día promedio</b>		<b>144</b>
<i>Identificación</i>	<i>Equivalente en puntos</i>	<i>Puntaje obtenido</i>
TR3	200 puntos posibles	<i>Este numeral genera su puntaje a partir de la comparación con otras universidades, por lo cual para este caso, no se asignará.</i>
<b>Tipo de área de aparcamiento</b>		<b>[2] Combinación de espacios abiertos y edificios</b>
<i>Identificación</i>	<i>Equivalente en puntos</i>	<i>Puntaje obtenido</i>
TR4	200 puntos posibles	$0.5 \times 200 = 100$
<b>Reducción de la superficie de estacionamiento para vehículos privados dentro de los 3 años (de 2014 a 2016)</b>		<b>[1] Ninguno</b>
<i>Identificación</i>	<i>Equivalente en puntos</i>	<i>Puntaje obtenido</i>
TR5	200 puntos posibles	<b>0</b>
<b>Iniciativas para disminuir vehículos privados en el campus</b>		<b>[1] Transporte de pasajeros Es posible pero no se proporciona</b>
<i>Identificación</i>	<i>Equivalente en puntos</i>	<i>Puntaje obtenido</i>
TR6	200 puntos posibles	<b>0</b>
<b>Servicio de traslado al campus</b>		<b>[1] Ninguno</b>
<i>Identificación</i>	<i>Equivalente en puntos</i>	<i>Puntaje obtenido</i>
TR7	300 puntos posibles	<b>0</b>
<b>Política de bicicletas y peatones en el campus</b>		<b>[2] El uso de la bicicleta no es posible ni práctico, Pero camino peatonal está disponible</b>
<i>Identificación</i>	<i>Equivalente en puntos</i>	<i>Puntaje obtenido</i>
TR8	300 puntos posibles	$0.33 \times 300 = 99$

Fuente: Autores

### 3.6. EDUCACION (ED)

Como ya se vio desde la fase de diagnóstico, el indicador de educación tiene en cuenta en gran parte los pensum ofrecidos para cada carrera, para identificar si existe un enfoque ambiental intrínseco, pero debido a que el puntaje de estos criterios va de la mano con la comparativa realizada con otras universidades, no se le pudo asignar un puntaje real. Adicionalmente la falta de información, por temas indisponibilidad por parte de la Universidad, hubo criterios que no fue posible calificar.

Tabla 65. Formulario educación

Criterio		Respuesta
<b>Número de cursos relacionados con el medio ambiente y la sostenibilidad ofrecidos</b>		<b>34</b>
<b>Número total de cursos ofrecidos</b>		<b>704</b>
<i>Identificación</i>	<i>Equivalente en puntos</i>	<i>Puntaje obtenido</i>
ED1	300 puntos posibles	<i>Este numeral genera su puntaje a partir de la comparación con otras universidades, por lo cual para este caso, no se asignará.</i>
<b>Total de fondos de investigación dedicados a la investigación ambiental y de sostenibilidad (en dólares estadounidenses)</b>		
<b>Total de fondos de investigación (en dólares estadounidenses)</b>		
<i>Identificación</i>	<i>Equivalente en puntos</i>	<i>Puntaje obtenido</i>
ED2	300 puntos posibles	<i>Este numeral genera su puntaje a partir de la comparación con otras universidades, por lo cual para este caso, no se asignará.</i>
<b>Número de publicaciones académicas sobre medio ambiente y sostenibilidad publicadas</b>		<b>2</b>
<i>Identificación</i>	<i>Equivalente en puntos</i>	<i>Puntaje obtenido</i>
ED3	300 puntos posibles	<i>Este numeral genera su puntaje a partir de la comparación con otras universidades, por lo cual para este caso, no se asignará.</i>

<b>Número de eventos académicos relacionados con el medio ambiente y la sostenibilidad</b>		<b>16</b>
<i>Identificación</i>	<i>Equivalente en puntos</i>	<i>Puntaje obtenido</i>
ED4	300 puntos posibles	<i>Este numeral genera su puntaje a partir de la comparación con otras universidades, por lo cual para este caso, no se asignará.</i>
<b>Número de organizaciones estudiantiles relacionadas con el medio ambiente y la sostenibilidad</b>		<b>7</b>
<i>Identificación</i>	<i>Equivalente en puntos</i>	<i>Puntaje obtenido</i>
ED5	300 puntos posibles	<i>Este numeral genera su puntaje a partir de la comparación con otras universidades, por lo cual para este caso, no se asignará.</i>
<b>Existencia de un sitio web funcional sobre sostenibilidad</b>		<b>[1] No disponible</b>
<i>Identificación</i>	<i>Equivalente en puntos</i>	<i>Puntaje obtenido</i>
ED6	300 puntos posibles	<b>0</b>

Fuente: Autores



#### 4. PROPUESTA PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Tabla 66. PMA Infraestructura

PROPUESTA PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES SEGÚN INDICADORES DE GREENMETRIC					
<b>OBJETIVO:</b>	Adecuar las prácticas y programas internos de la Universidad Católica de Colombia a los lineamientos establecidos por GreenMetric Ranking para un mejor desempeño ambiental.				
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b>	Universidad Católica de Colombia				
INDICADOR	CRITERIO	TIPO DE MEDIDA	MEDIDAS PROPUESTAS	RESPONSABLE	PERIODO DE EJECUCIÓN
<b>INFRAESTRUCTURA</b>	Superficie total en el plantel cubierto de vegetación plantada	Correctiva	Incrementar las áreas disponibles para siembra en todas las sedes, por medio de jardines verticales o techos verdes donde sea posible la instalación.	Dep. Planeación Dep. Servicios Generales	Seis meses
		Preventiva	Disponer de un equipo especializado de jardinería para el mantenimiento para las áreas verdes disponibles en las diferentes sedes.		
			Hacer el mantenimiento periódico necesario a las áreas destinadas a siembra de plantas y árboles para lograr un buen aspecto visual.		
			Ofrecer charlas a los estudiantes y docentes en las primeras etapas de estudio, para concientizar a todos sobre el cuidado de estas zonas.		
Superficie total en el plantel para absorción de agua además de bosque y vegetación plantada	Correctiva	Implementar un sistema que conecte los desagües de cubiertas de aguas lluvias a tanques de almacenamiento para su aprovechamiento.	Dep. Planeación Dep. Servicios Generales	Hasta 2019	

Fuente: Autores

Tabla 67. PMA Energía y cambio climático

PROPUESTA PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES SEGÚN INDICADORES DE GREENMETRIC					
<b>OBJETIVO:</b>	Adecuar las prácticas y programas internos de la Universidad Católica de Colombia a los lineamientos establecidos por GreenMetric Ranking para un mejor desempeño ambiental.				
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b>	Universidad Católica de Colombia				
INDICADOR	CRITERIO	TIPO DE MEDIDA	MEDIDAS PROPUESTAS	RESPONSABLE	PERIODO DE EJECUCIÓN
<b>ENERGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO</b>	El uso eficiente de los electrodomésticos está reemplazando a los aparatos convencionales	Correctiva	En el programa que maneja la Universidad, de arrendamiento de equipos, hacer más eficiente el uso de los recursos apropiando los aparatos, ya que en su vida útil solo se tendrían gastos de mantenimiento antes de ser necesaria su renovación.	Dep. TICS Dep. Servicios Generales Dep. Presupuesto Dep. Compras	Hasta 2019
			Impartir la cultura de apagar los equipos electrónicos que están disponibles para préstamo, cuando ya no se estén usando (salas de computo)		
			Indicar por medio de señales informativas, las recomendaciones de uso para los aparatos electrónicos en las salas de computo de todas las sedes.		
	Implementación de Smart Building	Correctiva	Implementar en las sedes más antiguas sistemas de domótica, tales como: sensores de movimiento y sensores fotosensibles en todas las aulas, con el fin de activar la luz artificial solo cuando sea necesario y cuando la luz natural sea insuficiente	Dep. TICS Dep. Servicios Generales Dep. Presupuesto Dep. Compras	Hasta 2019
			Instalar en todas las aulas de la sede El Claustro televisores para usos educativos.		
	Producción de energía renovable dentro del campus	Mitigación	Crear la política de generación de energía que sea administrada por la Universidad	Dep. Planeación Dep. Servicios Generales	3 meses
Correctiva		Implementar sistemas viables de	Hasta		

		instalación en la Universidad como: paneles fotovoltaicos en las grandes áreas de cubierta con las que cuentan las diferentes sedes	Dep. TICS	2019
Uso de electricidad por año (en kilovatios hora)	Preventiva	Mantener en todas las áreas de las sedes bombillos ahorradores, al igual que extender la costumbre implementada en la Sede 4, de apagar las luces de las aulas en cuanto se desocupan.	Dep. Generales Dep. TICS	Hasta 2019
		Crear políticas de educación para concientizar el ahorro de energía, apagando los aparatos electrónicos cuando ya no se estén usando.		
		Mantener constante actualización de los equipos a tecnologías más eficientes en cuando a consumo energético.		
Proporción de producción / producción de energía renovable con el uso total de energía por año	Correctiva	Obtener al menos un 10% de la energía consumida de fuentes renovables (fotovoltaico), siguiendo las políticas de implementación que la Universidad haya creado para esto.	Dep. Planeación Dep. Servicios Dep. Generales Dep. TICS	Hasta 2020
Elementos de implantación de edificios verdes reflejados en toda la política de construcción y renovación	Correctiva	Adicionar al plan de desarrollo universitario (2012-2019), los elementos y procedimientos necesarios para crear ahorro energético por medio de ventanas para eficiente entrada de luz natural, luz artificial, aire acondicionado controlado por variadores, etc.).	Dep. Planeación Dep. Servicios Generales	3 meses
Programa de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero	Correctiva	Creación de una política administrada por la Universidad, para controlar las zonas y actividades que generan actualmente gases de efecto invernadero. (laboratorios, parqueaderos, cafeterías...) por medio de acciones como apagar los aparatos cuando no se estén usando.	Dep. Seguridad y Salud Todas las facultades Bienestar Universitario	2 meses
	Preventiva	Impartir charlas de concientización a la		

		población universitaria, para que los controles de estas emisiones se hagan desde el hogar y en todos los entornos en los que se encuentren las personas que se relacionen con la Universidad.		
--	--	--	--	--

**Fuente:** Autores

**Tabla 68. PMA Residuos**

<b>PROPUESTA PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES SEGÚN INDICADORES DE GREENMETRIC</b>					
<b>OBJETIVO:</b>	Adecuar las prácticas y programas internos de la Universidad Católica de Colombia a los lineamientos establecidos por GreenMetric Ranking para un mejor desempeño ambiental.				
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b>	Universidad Católica de Colombia				
<b>INDICADOR</b>	<b>CRITERIO</b>	<b>TIPO DE MEDIDA</b>	<b>MEDIDAS PROPUESTAS</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>PERIODO DE EJECUCIÓN</b>
<b>RESIDUOS</b>	Programa para reducir el uso de papel y plástico en el campus	Correctiva	Crear una política basada en la regla de las tres R's, donde los profesores exijan los trabajos impresos en papel reciclado, o impreso por ambas caras, para la reducción del uso de papel limpio.	Profesores Decanatura de cada facultad Bienestar Universitario Dep. Comunicaciones	3 meses
			Reciclar los trabajos ya calificados y que no serán de gran utilidad para devolverlo a la comunidad estudiantil y reusarlo para la impresión de otros trabajos en las diferentes materias.		
			Crear políticas de manejo en las oficinas que instauren acciones de imprimir únicamente cuando sea necesario, no usar vasos plásticos desechables, etc. e indicar dichas acciones por medio de señales informativas en distintos lugares de las áreas de trabajo.		
		Preventiva	Hacer charlas educativas a la comunidad universitaria, para enseñar como clasificar los residuos plásticos en los diferentes puntos de recolección que actualmente tiene la Universidad instalados.		
	Programa de	Preventiva	Capacitar al personal de servicios	Dep. Seguridad y	6 meses

	reciclaje de residuos universitarios		generales para que hagan un correcto manejo de los residuos provenientes de la comunidad universitaria, para tener una gestión adecuada en su disposición final o manejo para su apropiado reciclaje.	Salud Dep. Servicios Generales Dep. Presupuesto	
	Tratamiento de residuos orgánicos	Correctiva	Crear la política donde se especifique el procedimiento y control de los residuos orgánicos	Dep. Seguridad y Salud Dep. Servicios Generales Dep. Presupuesto	2 meses
		Compensación	Planear un estudio técnico y económico sobre la adecuación de un área donde se pueda generar biogás a partir de los desechos orgánicos. Donar parte o todo del material orgánico generado a empresas especializadas en la ciudad para su uso como material de compostaje.		6 meses
		Preventiva	Ofrecer las capacitaciones necesarias a la comunidad universitaria desde la inducción a la carrera, para que sepan como seleccionar y disponer de los residuos.		
	Tratamiento de residuos inorgánicos	Correctiva	Establecer la política de manejo, con cumplimiento para toda la comunidad universitaria. Ofrecer las capacitaciones necesarias a la comunidad universitaria desde la inducción a la carrera, para que sepan como seleccionar y disponer de los residuos	Dep. Seguridad y Salud Dep. Servicios Generales Todas las facultades Bienestar Universitario Dep. Comunicaciones	3 meses
		Preventiva	Realizar charlas informativas y de capacitación a la comunidad universitaria, para que todos realicen un proceso de separación de residuos reciclables y no reciclables en los puntos que la Universidad actualmente tiene instalados en las		

			diferentes sedes.		
	Eliminación de aguas residuales	Mitigación	Iniciar un estudio de factibilidad donde el objetivo sea implementar un pretratamiento de las aguas residuales antes de entregarlas al sistema de alcantarillado urbano.	Dep. Planeación Dep. Seguridad y Salud Facultad de Ingeniería	6 meses

**Fuente:** Autores

**Tabla 69. PMA Agua**

<b>PROPUESTA PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES SEGÚN INDICADORES DE GREENMETRIC</b>					
<b>OBJETIVO:</b>	Adecuar las prácticas y programas internos de la Universidad Católica de Colombia a los lineamientos establecidos por GreenMetric Ranking para un mejor desempeño ambiental.				
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b>	Universidad Católica de Colombia				
<b>INDICADOR</b>	<b>CRITERIO</b>	<b>TIPO DE MEDIDA</b>	<b>MEDIDAS PROPUESTAS</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>PERIODO DE EJECUCIÓN</b>
<b>AGUA</b>	Implementación del programa de conservación del agua	Mitigación	Iniciar los estudios de factibilidad pertinentes para la implementación de un tanque de agua subterráneo para la captación de agua lluvia.	Dep. Planeación Dep. Servicios Generales	2 meses
	Implementación del programa de reciclaje de agua	Mitigación	Crear un programa para destinar el agua lluvia recolectada en el uso de baños (inodoros), aseo de pisos, riego de las áreas sembradas, etc. Puede implementarse creando un sistema de distribución por bombeo para los pisos altos.	Dep. Servicios Generales Facultad de Ingeniería	Hasta 2019
		Preventiva	Implementar en las próximas renovaciones de infraestructura, sistemas o tecnologías que recolecten las aguas grises.		
	El uso de electrodomésticos eficientes en agua (grifo de agua, inodoro, etc.)	Correctiva	Extender la propuesta de orinales secos de la Sede de la Calle 13, hacía El Claustro, Torres y el Liceo, para un ahorro sustancial de agua potable.	Dep. Servicios Generales	Hasta 2019
		Correctiva	Implementar en todas las salidas de agua, grifos de corte automático de agua, y recalibrar los existentes ya que presentan fugas o tiempos de funcionamiento muy prolongados	Dep. Servicios Generales	

**Fuente:** Autores

**Tabla 70. PMA Transporte**



**PROPUESTA PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES SEGÚN INDICADORES DE GREENMETRIC**

<b>OBJETIVO:</b>	Adecuar las prácticas y programas internos de la Universidad Católica de Colombia a los lineamientos establecidos por GreenMetric Ranking para un mejor desempeño ambiental.				
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b>	Universidad Católica de Colombia				
<b>INDICADOR</b>	<b>CRITERIO</b>	<b>TIPO DE MEDIDA</b>	<b>MEDIDAS PROPUESTAS</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>PERIODO DE EJECUCIÓN</b>
<b>TRANSPORTE</b>	Número de coches que ingresan a la universidad diariamente	Preventiva	Realizar actividades que desincentiven el uso de vehículos particulares por otros medios de transporte como la bicicleta, por medio de la publicación de afiches informativos o charlas donde se resalten las ventajas de no usar el automóvil en la ciudad.	Bienestar Universitario Dep. Comunicaciones	Permanente
	Número de motocicletas que entran diariamente en la universidad	Correctiva	Crear un plan de manejo para las motocicletas que llegan diariamente a los alrededores de la Universidad, evitando el uso del espacio público como parqueadero circundante a la Sede el Claustro.	Dep. Servicios Generales	3 meses
	Número de bicicletas que se encuentran en el campus en un día promedio	Correctiva	Habilitar más espacios para parqueo de bicicletas, en las sedes de la Carrera 13, Sede 4 y la sede Las Torres, adecuando espacios cubiertos para las temporadas de lluvia, extendiendo estas áreas a las demás sedes con gratuidad para toda la comunidad universitaria.	Dep. Servicios Generales Dep. Planeación Bienestar Universitario	6 meses
			Creación de baterías de baños con duchas, para que los usuarios de bicicleta puedan estar en óptimas condiciones dentro de las instalaciones de la Universidad	Dep. Presupuesto	Hasta 2019

			<p>Crear programas mensuales de control e incentivación para que más población universitaria haga uso de la bicicleta como medio de transporte</p> <p>Incentivar la creación de grupos de movilización en la ciudad por zonas, con el fin de que los trayectos realizados por los ciclistas no los realicen solos, aumentando la seguridad y la confianza en este medio de transporte</p> <p>Promocionar las diferentes ciclorrutas que están disponibles en la ciudad (página web mapas Bogotá), para planear de manera óptima los mejores corredores.</p> <p>Crear un sistema de préstamo de bicicletas manejado por la Universidad, para que la comunidad universitaria pueda movilizarse desde los alrededores de la Universidad, desincentivando el uso de transporte privado o urbano.</p>		Permanente
	Reducción de la superficie de estacionamiento para vehículos privados dentro de los 3 años (de 2014 a 2016)	Correctiva	Implementar en el plan de renovación universitario vigente hasta el 2019, políticas para el cambio de uso de las áreas destinadas como parqueaderos a cielo abierto, donde se podrían construir mejores instalaciones para los estudiantes.	Dep. Planeación	Hasta 2019
	Servicio de traslado al campus	Compensación	Según los resultados la encuesta realizada, implementar un sistema	Dep. Servicios Generales	Hasta 2019

		<p>de préstamo de bicicletas para el transporte de estudiantes, profesores y administrativos en los alrededores de la Universidad tendría una gran acogida. Para la cual es necesario implementar instalaciones y espacios para el aparcamiento, el posible mantenimiento de emergencia y aseo personal (duchas) para los bici-usuarios.</p>	<p>Bienestar Universitario</p>	
--	--	--	--------------------------------	--

**Fuente:** Autores

**Tabla 71. PMA Educación**

<b>PROPUESTA PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES SEGÚN INDICADORES DE GREENMETRIC</b>					
<b>OBJETIVO:</b>	Adecuar las prácticas y programas internos de la Universidad Católica de Colombia a los lineamientos establecidos por GreenMetric Ranking para un mejor desempeño ambiental.				
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b>	Universidad Católica de Colombia				
<b>INDICADOR</b>	<b>CRITERIO</b>	<b>TIPO DE MEDIDA</b>	<b>MEDIDAS PROPUESTAS</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>PERIODO DE EJECUCIÓN</b>
<b>EDUCACIÓN</b>	Número de cursos relacionados con el medio ambiente y la sostenibilidad ofrecidos	Correctiva	Reformular el contenido de las materias de manera que se implementen áreas de conocimiento y educación ambiental en todas las carreras. Aumentar la oferta de materias electivas, con contenidos que involucren temas de sostenibilidad ambiental	Decanatura de cada facultad	Hasta 2025
		Correctiva	Aprovechar que actualmente algunas carreras se encuentran en proceso de actualizar la certificación, presentando nuevos pensum con los ajustes que garanticen una mayor presencia de contenido educacional con énfasis en sostenibilidad ambiental.		6 meses
	Total de fondos de investigación dedicados a la investigación ambiental y de sostenibilidad (en dólares)	Preventiva	Asegurar que las áreas investigativas tengan disponibilidad de recursos, y/o promover las investigaciones orientadas a tipo ambiental por medio de incentivos o mejores oportunidades de desarrollo.	Dirección de Investigación de grupos de investigación y Semilleros	Permanente

	estadounidenses)				
	Número de publicaciones académicas sobre medio ambiente y sostenibilidad publicadas	Compensación	Invitar a los directores de semilleros y grupos de investigación de todas las facultades pertenecientes a la Universidad, a charlas dirigidas por los directores de investigación especialistas en temas de sostenibilidad ambiental, e incentivarlos a crear o fortalecer lineamientos transversales de sostenibilidad en sus áreas de investigación, con el fin de obtener mayor educación, innovación y cultura ambiental en los estudiantes al momento de presentar sus trabajos de investigación.	Dirección de Investigación Directores grupos de investigación y Semilleros	Permanente
	Número de organizaciones estudiantiles relacionadas con el medio ambiente y la sostenibilidad	Preventiva	Incentivar por medio de campañas, actividades o salidas ecológicas la conformación de grupos estudiantiles que vigilen o controlen algún aspecto ambiental que genere beneficios (agua, energía, reciclaje, etc.)	Bienestar Universitario Dep. Comunicaciones Todas las facultades	Permanente
	Existencia de un sitio web de sostenibilidad dirigido por la universidad	Correctiva	Iniciar la creación de la página web donde se publiquen los resultados de la administración ambiental que se esté realizando, además de publicar artículos e información educativa sobre sostenibilidad ambiental.	Centro de servicios informáticos Dep. Comunicaciones Facultad de Ingeniería	Permanente

Fuente: Autores

## 5. CONCLUSIONES

- Basados en los criterios de GreenMetric se pudo inferir que la huella ambiental que presenta actualmente la Universidad Católica de Colombia es alta comparativamente con las instituciones inscritas en el ranking, tanto nacionales como internacionales. Siguiendo estos lineamientos, los seis indicadores presentados por GreenMetric son una base acertada y útil para la formulación de un PMA en la Universidad.
- Para el indicador de infraestructura no se puede hacer la calificación de sus criterios ya que estos basan su puntaje en una comparación realizada con las Universidades inscritas al ranking, la cual es medida bajo una escala de valoración, por lo tanto, estos criterios no tienen asignado un puntaje en la presente investigación, pero si la Universidad Católica de Colombia estuviese registrada al ranking, la calificación real lo otorgaría GreenMetric con ayuda de sus bases de datos.
- Del indicador asociado a energía y cambio climático se concluye que la Universidad no cuenta con la tecnología y recursos necesarios para el cuidado, ahorro y aprovechamiento de energías renovables, pese a la construcción del nuevo edificio inteligente (Sede 4), en el cual se evidencio el buen manejo ambiental y desarrollo sostenible que se llevó a cabo desde su construcción, ya que cuenta con infraestructura confortable y sistemas de alta eficiencia energética.
- De acuerdo a la información recolectada para el indicador de residuos, se evidenció que al día de hoy (año 2017), el personal encargado del aseo en la Universidad, es quien lleva la iniciativa de reciclar los residuos generados en la institución. De esta manera se refleja la ausencia de gestión en la creación e implementación de programas o planes en la Universidad Católica de Colombia para la correcta disposición y aprovechamiento de los residuos.
- En la Universidad Católica de Colombia los esfuerzos identificados para la conservación del agua son mínimos, esto debido a que no cuenta con la infraestructura ni la tecnología para aprovechamiento del recurso hídrico, pese a tener en algunas zonas aparatos sanitarios y griferías ahorradores.
- Se pudo determinar mediante la encuesta realizada que existe un gran número de estudiantes, profesores y personal administrativo que estarían dispuestos a usar la bicicleta como medio de transporte,

si la Universidad proporcionara espacios adecuados para su parqueo y duchas como recurso de infraestructura adicional, ya que se evidencio que, aunque las áreas de estacionamiento han aumentado gracias a la construcción de la Sede 4, las zonas destinadas para bicicletas siguen siendo insuficientes, es así como de implementarse estos beneficios aumentaría el interés de la comunidad en usarla para transportarse desde y hacia la Universidad.

- Es de destacar, la gestión que maneja el Liceo de la Universidad Católica de Colombia, donde se imparten clases desde preescolar a bachillerato incluyendo temas y un enfoque de sostenibilidad ambiental en casi todas las materias del programa académico, incentivando a todos los estudiantes y administrativos en el ejercicio de cuidar, mantener y mitigar los daños ambientales que se generan en el día a día.

Caso contrario ocurre cuando se analiza a la Universidad en sus programas de pregrado y posgrado, en los que la presencia de contenidos con enfoque medioambiental llega tan solo al 5% frente a la totalidad de materias ofrecidas. Esta situación provoca que en la evaluación llevada a cabo para los criterios correspondientes a “educación”, el desempeño ambiental aportado por el Liceo se vea completamente opacado por el desempeño de la Universidad.

- Se pudo evidenciar como en los últimos años la Universidad ha invertido más esfuerzos en mejorar su desempeño ambiental, reflejado esto en la construcción de Sede 4, la cual cumple con algunos criterios de infraestructura y manejo energético que en las demás sedes no pueden verse.
- Una vez planteado el PMA para la Universidad Católica de Colombia basado en los criterios de GreenMetric, se infiere que la Institución actualmente no es competitiva ambientalmente, ya que presenta un bajo desarrollo sostenible. Es así que para mejorar el desempeño obtenido de los distintos indicadores se proponen acciones que requieren de corto, mediano y largo plazo de ejecución, funcionando estas a su vez como recomendaciones para llevar a cabo la puesta en marcha de cada una de ellas.
- Se constató con la presente investigación que el plan de manejo ambiental realizado en el año 2010 para la sede El Claustro no se ha implementado, por el contrario, el desempeño ambiental en algunos aspectos de la Universidad ha disminuido.
- Se observa que en algunas zonas verdes de la Universidad no se está haciendo un mantenimiento constante, ya que se evidencia falta

de follaje y vitalidad en las plantas, a su vez estas también se ven afectadas por la poca cultura de conservación por parte de la comunidad universitaria.

- Algunos criterios no fue posible evaluarlos debido a que la Universidad dispone de plazos para suministrar la información, más amplios de los permitidos por el cronograma estimado para la ejecución de la presente investigación.
- Existen varias iniciativas en la Universidad que cubren ciertos criterios evaluados por GreenMetric, pero al no estar formalizadas como políticas, programas o planes de manejo, generan en la evaluación una calificación de cero (0) puntos.
- La falta de educación y conciencia ambiental conlleva a que la comunidad Universitaria no se preocupe y apropie de los recursos de la institución esto evidenciado en el desperdicio de agua, luz y en la falta de colaboración para la separación de residuos.
- El manejo de residuos peligrosos y tóxicos es el único criterio del indicador “residuos” que esta formalizado, debido a que es exigido en todo el país por el Ministerio de salud y protección social.
- Se evidencio que la Universidad no ha propuesto o realizado ninguna campaña masiva de educación o concientización ambiental en los últimos 5 años, aunque existen carteleras publicadas con temas ambientales, estas no son divulgadas a la comunidad que al no enterarse hace caso omiso de las mismas.
- Teniendo en cuenta los objetivos y lineamientos establecidos por la ONU, la implementación de iniciativas o planes de manejo ambiental en instituciones o entidades va más allá de cumplimiento de requisitos, este pasa a ser un compromiso a nivel mundial para incentivar el cuidado del medio ambiente.



## 6. RECOMENDACIONES

- Es importante implementar un PMA en la Universidad Católica de Colombia en el menor tiempo posible esto con el fin de crear indicadores que permitan medir el desempeño ambiental de la institución periódicamente y de esta manera crear metas a corto, mediano y largo plazo.
- Inscribirse a la Red Ambiental de Universidades Sostenibles (RAUS), como primer paso para participar y gestionar proyectos de investigación que promuevan el conocimiento, abordando las problemáticas actuales, promoviendo la conciencia ambiental y el actuar sostenible con el planeta, permitiendo así alinearse con los estándares nacionales e internacionales.
- La mejora de los diferentes criterios del indicador educación debería dar las bases para la correcta ejecución del PMA en la Universidad, ya que se trata de una institución de educación superior y por ende fuente de formación, conocimiento, cultura y civismo, siendo esta a su vez un pilar para la sociedad.
- Tomar en cuenta los diferentes planteamientos de los estudiantes, docentes y comunidad educativa en general para mejorar el desempeño ambiental de la Universidad, creando incentivos para aumentar su participación en la mejora continua de la institución.
- Divulgar el presupuesto disponible para investigación de carácter ambiental y de sostenibilidad como de otras áreas a la comunidad educativa, con el fin de crear la motivación en la formulación de nuevos proyectos.
- Aumentar el compromiso de la Universidad con el uso de la bicicleta, creando motivaciones, incentivos y más cicloparqueaderos, ya que se identificó que la sede El Claustro es la única que ofrece estacionamientos gratuitos para estas y no todas las sedes cuentan con espacio para el estacionamiento de las mismas, siendo este uno de los factores de desmotivación para el uso como medio de transporte.
- Las sedes antiguas de la Universidad, necesitan urgentemente un cambio en su infraestructura, en el que se incluya puntos de mejora ambiental y sostenibilidad, siendo estos de rápida implementación
- Se sugiere incluir la Sede La Caro en los planes de desarrollo que actualmente están vigentes en la Universidad, ya que de ser así

aportaría área construida, área de zonas verdes, área de estacionamiento, área total, etc. obteniendo una mayor cifra y, por ende, en una posible calificación, estos criterios se traducirían a un mayor puntaje.

- Brindar acceso a la comunidad educativa a toda la información necesaria, contando con la colaboración y gestión de los diferentes departamentos de la Universidad para creación de proyectos que tiene como fin incentivar, ayudar y mejorar el desarrollo de esta.

## BIBLIOGRAFÍA

Alcaldía mayor de Bogotá. (2017). Avenidas, calles y carreras en Bogotá. Recuperado a partir de <http://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/es/bogotanitos/bogodatos/avenidas-calles-y-carreras-en-bogota#top>

Arkiplus. (2013). Sistema de reciclado de aguas grises. Recuperado el 1 de enero de 2017, a partir de <http://www.arkiplus.com/sistema-de-reciclado-de-aguas-grises>

Barba, Ianca E. G., & Rodríguez, M. C. M. (2010). El plan de acción para el desarrollo sustentable en las instituciones de educación superior. Escenarios posibles. *Revista de la Educación Superior 2010, XXXIX (2)*, 2(154), 111–132. Recuperado a partir de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=60418903006>

Cambio climático global. (2015). Cambio climático global. Recuperado el 16 de octubre de 2016, a partir de <http://cambioclimaticoglobal.com/gasesinv>

Camilloni, I. (s/f). Gases de efecto invernadero. Recuperado el 1 de enero de 2017, a partir de <http://www.cricyt.edu.ar/enciclopedia/terminos/GasesEfect.htm>

Ecoembes. (s/f). Proceso de recogida, selección y reciclaje. Recuperado el 1 de enero de 2017, a partir de <https://www.ecoembes.com/es/ciudadanos/envases-y-proceso-reciclaje/proceso-recogida-seleccion-reciclaje>

Ecología verde. (2014). Regla de las 3 erres. Recuperado el 1 de enero de 2017, a partir de <http://www.ecologiaverde.com/las-3r-ecologicas-reducir-reutilizar-y-reciclar/>

Endesa educa. (2014). Smart Buildings. Recuperado el 1 de enero de 2017, a partir de [https://www.endesaeduca.com/Endesa\\_educa/recursos-interactivos/smart-city/smart-building](https://www.endesaeduca.com/Endesa_educa/recursos-interactivos/smart-city/smart-building)

Energía de Bogotá. (s/f). Eficiencia Energética y ciudad: retos y experiencias exitosas. Recuperado el 1 de enero de 2017, a partir de <http://www.grupoenergiadebogota.com/eeb/index.php/empresa/eeb-y-bogota/articulo-eficiencia-energetica-y-ciudad-retos-y-experiencias-exitosas>

Etiquetado energético Colombia. (2016). 2016: AÑO DE LA ETIQUETA ENERGÉTICA EN COLOMBIA. Recuperado el 1 de enero de 2017, a partir de <http://www.etiquetaenergetica.gov.co/?p=1452>

Gobernación del Cauca, S. G. (2013). Diagnóstico del Plan Institucional de Gestión Ambiental PIGA. Recuperado el 17 de octubre de 2016, a partir de <http://www.ambientebogota.gov.co/es/plan-institucional-de-gestion-ambiental-piga1>

González, M. (2007). *Ideas y buenas prácticas para la movilidad sostenible*. (Ecologistas en Acción, Ed.). Recuperado a partir de [https://www.ecologistasenaccion.org/IMG/pdf\\_Cuaderno\\_3\\_Buenas\\_Practic as.pdf](https://www.ecologistasenaccion.org/IMG/pdf_Cuaderno_3_Buenas_Practic as.pdf)

Gracia, L. L., & Torrecillas, L. C. (2009). Guía sobre Consumo Energético de Aparatos Domésticos, 20. Recuperado a partir de [http://www.agenergia.org/files/resourcesmodule/@random493ea37fa7d61/1228843832\\_Consumo\\_energ\\_Aptos\\_domesticos.pdf](http://www.agenergia.org/files/resourcesmodule/@random493ea37fa7d61/1228843832_Consumo_energ_Aptos_domesticos.pdf)

Guía Ambiental-Conocimiento y Medioambiente. (2010). GuíaAmbiental.com.ar. Recuperado el 15 de octubre de 2016, a partir de <http://www.guiambiental.com.ar/conocimiento-calidad-de-aire-material-particulado.html>

Hokkaido University. (s/f). Sustainable campus. Recuperado el 1 de enero de 2017, a partir de <https://www.osc.hokudai.ac.jp/en/projects>

IDEAM. (2014). Contaminación y calidad ambiental. Recuperado el 12 de abril de 2017, a partir de <http://www.ideam.gov.co/web/contaminacion-y-calidad-ambiental>

InfoReciclaje. (2011). InfoReciclaje. Recuperado el 15 de octubre de 2016, a partir de <http://www.inforeciclaje.com/residuos-solidos.php>

Jose Manuel Casas, Francisca Gea, E. J. y A. M. (2008). *Educación medioambiental*. (E. C. Universitario, Ed.). Recuperado a partir de [https://books.google.com.co/books?id=JDhoUfDmsvEC&pg=PA165&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.co/books?id=JDhoUfDmsvEC&pg=PA165&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)

Macedo, B., & UNESCO. (2005). Educación para todos, educación ambiental y educación para el desarrollo sostenible. En *Oficina Regional de Educación para America Latina y el Caribe* (pp. 3–4). Santiago (Chile): UNESCO.

Martinez Giraldo, D. M. (2009). Observatorio Ambiental de Bogotá. Recuperado a partir de <http://oab.ambientebogota.gov.co/es/con-la-comunidad//gui-a-tecnica-para-la-elaboracion-de-planos-de-manejo-ambiental-pma>

METCALF & EDDY. (s/f). *Ingeniería de aguas residuales, tratamiento, vertido y reutilización*. (Editorial Mc Graw Hill., Ed.). Recuperado a partir de

<http://fluidos.eia.edu.co/hidraulica/articulos/interesantes/tratamientoresiduales/tratamientoresiduales.html>

Ministerio de Ambiente. (2016). Huella de carbono.

Ministerio de Ambiente, V. y, & Desarrollo Territorial. (2007). Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos. *Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible*, 1(24), 186. Recuperado a partir de [https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/sustancias\\_quimicas\\_y\\_residuos\\_peligrosos/gestion\\_integral\\_resp\\_el\\_bases\\_conceptuales.pdf](https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/sustancias_quimicas_y_residuos_peligrosos/gestion_integral_resp_el_bases_conceptuales.pdf)

Naciones Unidas. (2015). Objetivos de Desarrollo del Milenio Informe de 2015. *Naciones Unidas*, 72. <https://doi.org/10.1108/17427370810932141>

Neuronas, P. educativo conectando. (2012). Energía renovable y no renovable. Recuperado el 1 de enero de 2017, a partir de <https://www.portaleducativo.net/sexta-basico/756/Energia-renovable-y-no-renovable>

Organización Mundial de la Salud. (2015). Agua potable salubre y saneamiento básico en pro de la salud. Recuperado el 22 de abril de 2017, a partir de [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/mdg1/es/](http://www.who.int/water_sanitation_health/mdg1/es/)

Peña, D., Herrera, Y., & Saldaña, Y. (2010). *PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA SEDE EL CLAUSTRO, UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA - UNA RESPUESTA AL CAMBIO CLIMÁTICO. DAVID*. Universidad Católica de Colombia.

Rodriguez, L. S. C. (2015, febrero 19). La U.N. lidera ranking de universidades ambientalmente sostenibles. Bogotá D.C.

Sánchez, R. R. (2014). La educación superior para el desarrollo sostenible (pp. 1–22). México D.F: Universidad Veracruzana.

Semana. (2016). Bogotá - ciclorrutas más grande de América Latina. Recuperado a partir de <http://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/bogota-es-la-ciudad-con-mas-kilometros-de-ciclovias-en-america-latina/34445>

Technische Informationsbibliothek (TIB). (2013). Nachhaltigkeit im organisch-chemischen Praktikum. Recuperado el 20 de octubre de 2016, a partir de [http://www.oc-praktikum.de/nop/es/articles/pdf/WasteTreatmentDisposal\\_es.pdf](http://www.oc-praktikum.de/nop/es/articles/pdf/WasteTreatmentDisposal_es.pdf)

Tecnelec. (s/f). Las características de un edificio inteligente. Recuperado el 1 de enero de 2017, a partir de <http://tecnelec.com.co/caracteristicas->

edificio-inteligente/

UNESCO. (s/f). Desarrollo Sostenible. Recuperado el 1 de enero de 2017, a partir de <http://www.unesco.org/new/es/education/themes/leading-the-international-agenda/education-for-sustainable-development/sustainable-development/>

UNESCO. (1980). *La Educacion Ambiental - Las grandes orientaciones de la Conferencia de Tbilisi*. Paris (Francia): UNESCO.

Universidad Austral de Chile. (2008). Huella de carbono. Recuperado el 1 de enero de 2017, a partir de [http://www.uach.cl/procarbono/huella\\_de\\_carbono.html](http://www.uach.cl/procarbono/huella_de_carbono.html)

Universidad Autónoma de Occidente. (2015). Campus sostenible. Recuperado el 5 de diciembre de 2016, a partir de <http://www.uao.edu.co/noticias/la-autónoma-de-occidente-comprometida-con-la-region-y-el-cuidado-del-planeta>

Universidad Católica de Colombia. (s/f). Sedes Universidad Católica de Colombia. Recuperado a partir de <https://www.ucatolica.edu.co/po.rtal/wp-content/themes/ucatolica/images/mapa-sedes.svg>

Universidad Católica de Colombia. (2015). Desarrollo del campus de la Universidad Católica de Colombia. Recuperado el 1 de enero de 2017, a partir de <https://www.ucatolica.edu.co/portal/desarrollo-del-campus-de-la-universidad-catolica-de-colombia/>

Universidad Católica de Colombia. (2016). ¡Bienvenidos a la nueva Sede 4! Recuperado el 1 de enero de 2017, a partir de <https://www.ucatolica.edu.co/portal/bienvenidos-a-la-nueva-sede-4/>

Universidad de Indonesia. (2010). UI GreenMetric. Recuperado el 1 de noviembre de 2016, a partir de <http://greenmetric.ui.ac.id/>

Universidad de los Andes Colombia. (2016). Uniandes, sostenibilidad. Recuperado el 18 de octubre de 2016, a partir de <https://campusinfo.uniandes.edu.co/es/sostenibilidad/planpaisaje>

Universidad México. (2016). Diferencias entre el desarrollo sostenible y el sustentable. Recuperado el 1 de enero de 2017, a partir de <http://noticias.universia.net.mx/cultura/noticia/2016/02/09/1136185/diferencias-desarrollo-sostenible-sustentable.html>

Universidad Nacional de Educación a Distancia. (s/f). Tratamiento de los residuos. Recuperado el 1 de enero de 2017, a partir de <http://www2.uned.es/biblioteca/rsu/pagina4.htm>

University of North Carolina Chapel Hill. (s/f). Sustainability Dashboard. Recuperado el 1 de enero de 2017, a partir de <http://sustainability.unc.edu/>


Wageningen University & Research. (2015). Sustainability. Recuperado el 1 de enero de 2017, a partir de <http://www.wur.nl/en/About-Wageningen/Sustainability.htm>

Weatherbase. (s/f). Historial clima de Bogotá. Recuperado el 1 de enero de 2017, a partir de <http://www.weatherbase.com/weather/weather.php3?s=22208&refer=&cityname=Bogota-Distrito-Especial-Colombia&units=us>

# **ANEXO A**

**Procedimiento para la verificación de la gestión integral de residuos  
biológicos y químicos**




 <b>UNIVERSIDAD CATÓLICA</b> de Colombia  SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Procedimiento para la verificación de la Gestión integral de Residuos Biológicos.	Código: P 094 CSO 015  Página: 1 de 8
---	---	---

**Proceso: SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.**

Responsable de proceso	Versión del documento	Fecha de aplicación
Coordinación de Seguridad y Salud en el trabajo.	01	Mayo de 2013

CAMBIOS A ESTA VERSIÓN		
Número de revisión	Fecha de la actualización	Descripción del cambio /
01	10 de agosto de 2015	- <i>Cambios denominación y legislación</i>

CONTROL DE EMISIÓN			
	Elaboró:	Revisó:	Por Autorizar
<b>Nombre</b>	Martha Janeth Ayala Otálora. MD	Margarita Márquez. Orlando Jácome Fernández	Claudia Alejandra Toscano.
<b>Cargo</b>	Médico Especialista en Seguridad y Salud en el trabajo.	Coordinadora Seguridad y Salud en el trabajo. Profesional oficina Estructuras y Procesos	Directora División Gestión del Talento Humano.
<b>Firma</b>			
<b>Fecha</b>	Abril de 2013.	Mayo de 2013.	

 <p><b>UNIVERSIDAD CATÓLICA</b> de Colombia</p> <p>SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</p>	<p>Procedimiento para la verificación de la Gestión integral de Residuos Biológicos.</p>	<p>Código: P 094 CSO 015</p> <p>Página: 2 de 8</p>
---	--	--

**1.0 Objetivo.** Contribuir al mejoramiento de las condiciones de trabajo, salud y ambiente del personal de la Universidad Católica de Colombia y de la comunidad en general expuestas a estos riesgos, comprometiendo los diferentes niveles de la organización con el desarrollo de normas de Bioseguridad.

**2.0 Alcance.** Aplica a todos los empleados administrativos y docentes de la Universidad Católica de Colombia que laboren en las instalaciones de la Universidad y estén expuestos a riesgos biológicos. Inicia cuando la Coordinación de Seguridad y Salud en el trabajo conforma un equipo de trabajo con representantes de los laboratorios de Psicología y del Liceo, servicios asistenciales universitario y la División de Servicios Generales y finaliza cuando la División de Servicios Generales verifica el cumplimiento de la normatividad a la empresa recolectora de los residuos biológicos.

### 3.0 Glosario.

- 3.1 **Anatomo patológicos:** Son los provenientes de restos humanos o restos de animales que se manejan en los laboratorios de experimentación de Psicología y el Liceo de la Universidad.
- 3.2 **Bioseguridad:** Es el conjunto de medidas preventivas encaminadas a mantener el control de los factores de riesgo laboral procedentes de agentes Biológicos, físicos o químicos logrando la disminución de impactos nocivos y asegurando que el desarrollo o producto final de dichos procedimientos, no atenten contra la salud y seguridad de la comunidad y del medio ambiente.
- 3.3 **Corto punzantes:** Son aquellos que por sus características punzantes o cortantes pueden dar origen a un accidente percutáneo infeccioso. Dentro de éstos se encuentran: lancetas, cuchillas, agujas, restos de ampollas, láminas de bisturí o vidrio, y cualquier otro elemento que por sus características corto punzantes pueda lesionar y ocasionar un riesgo infeccioso.
- 3.4 **Gestión:** Es un conjunto de los métodos, procedimientos y acciones desarrollados por la, Dirección o Administración del generador de residuos hospitalarios y similares, sean estas personas naturales y jurídicas y por los prestadores del servicio de desactivación y del servicio público especial de aseo, para garantizar el cumplimiento de la normatividad vigente sobre residuos hospitalarios y similares.
- 3.5 **Gestión integral:** Es el manejo que implica la cobertura y planeación de todas las actividades relacionadas con la gestión de los residuos hospitalarios y similares desde su generación hasta su disposición final.
- 3.6 **Generador:** Es la persona natural o jurídica que produce residuos hospitalarios y similares en desarrollo de las actividades, manejo e instalaciones relacionadas con la prestación de servicios de salud, incluidas las acciones de promoción de la salud, prevención de la enfermedad, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación; la docencia e investigación con organismos vivos los bioterios y laboratorios de biotecnología; los cementerios, morgues, funerarias y hornos crematorios; los consultorios, clínicas, farmacias, centros de pigmentación y/o tatuajes, laboratorios veterinarios, centros de zoonosis, zoológicos, laboratorios farmacéuticos y de producción de dispositivos médicos.
- 3.7 **Plan de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares PGIRH:** Es el documento diseñado por los generadores, los prestadores del servicio de desactivación y especial de aseo, el cual contiene de una manera organizada y coherente las actividades necesarias que garanticen la Gestión Integral de los Residuos Hospitalarios y Similares, de acuerdo con los lineamientos del presente manual.
- 3.8 **Prestadores del servicio de desactivación:** Son las personas naturales o jurídicas que prestan el servicio de desactivación dentro de las instalaciones del generador, o fuera de el, mediante técnicas que aseguren los estándares de desinfección establecidos por los Ministerios del Medio Ambiente y de Salud de conformidad con sus competencias.



3.9 **Residuos hospitalarios y similares:** son las sustancias, materiales o subproductos sólidos, líquidos o gaseosos, generados por una tarea productiva resultante de la actividad ejercida por el generador. De conformidad con la clasificación establecida en la normativa vigente.

3.10 **Residuos no peligrosos:** Son aquellos producidos por el generador en cualquier lugar y en desarrollo de su actividad, que no presentan riesgo para la salud humana y/o el medio ambiente.

3.11 **Riesgo biológico:** Es la posibilidad de contagiarse al entrar en contacto con agentes biológicos de origen humano o animal como secreciones ,tejidos, órganos, cultivos celulares y endoparásitos; susceptibles de originar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad.

#### 4.0 Responsables y Responsabilidades.

##### 4.1 Grupo administrativo

- 4.1.1 Conformar y capacitar un equipo de trabajo para el manejo de residuos biológicos.
- 4.1.2 Realizar el diagnóstico ambiental y sanitario
- 4.1.3 Formular el compromiso institucional
- 4.1.4 Diseñar la estructura funcional y asignar responsabilidades
- 4.1.5 Gestionar el presupuesto y velar por la ejecución del programa
- 4.1.6 Monitorear el programa
- 4.1.7 Elaborar informes y reportes a las autoridades de vigilancia y control

##### 4.2 División de Servicios Generales.

- 4.2.1 Clasificar y depositar los residuos en las bolsas, recipientes y sitios de almacenamiento previstos para tal fin.
- 4.2.2 Hacer entrega de los residuos biológicos a la empresa contratada por la Universidad para tal fin, diligenciando el respectivo formulario RH 1
- 4.2.3 En el caso de ocurrencia de accidente de trabajo por riesgo biológico, debe ser reportado inmediatamente al servicio de primeros auxilios

#### 5.0 Lineamientos de Operación.


5.1 El personal de servicios generales encargado de clasificar y depositar los residuos biológicos en las bolsas, recipientes y sitios de almacenamiento deben utilizar elementos de protección personal, tener actualizado el esquema de vacunación y cumplir con todos los requisitos del manual de bioseguridad

5.2 Todos los trabajadores de las siguientes dependencias que laboren con manejo de riesgo biológico, deben recibir capacitación y actualización según la normatividad vigentes:

- Servicio Asistencial: Médicos y Auxiliares de enfermería
- Laboratorios de Psicología: Laboratoristas y Docentes del área
- Laboratorio del Liceo: Docentes de Biología
- Servicios Generales: Trabajadoras del aseo asignadas a las anteriores dependencias.


5.3 La entrega de residuos de riesgo biológico debe realizarla por parte del personal de Servicios Generales y diligenciar el formato RH 1 fuentes de generación y clases de residuos con código F 094 CSO 015 cada vez que sean recogidos los desechos.

5.4 Para los periodos en que la Universidad no tenga actividad académica ni laboral no debe por ningún motivo existir ninguna clase de residuos en los espacios destinados para tal fin.

 <p><b>UNIVERSIDAD CATÓLICA</b> de Colombia</p> <p>SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</p>	<p>Procedimiento para la verificación de la Gestión integral de Residuos Biológicos.</p>	<p>Código: P 094 CSO 015</p> <p>Página: 4 de 8</p>
---	--	--

## 6.0 Descripción de Procedimiento.

Secuencia de etapas Planeación	Actividad	Responsable	Tiempo
1. Conformación del Grupo administrativo de gestión ambiental y sanitaria	a) Conformar un grupo de trabajo con representantes de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• los laboratorios de Psicología y del Liceo.</li> <li>• Servicios Asistenciales universitario y</li> <li>• La División de Servicios Generales.</li> </ul>	Seguridad y Salud en el trabajo	
2. Revisión documental	a)		
3. Formación y capacitación	b) Capacita los grupos conformados en los diferentes temas según el programa y el cronograma establecido por dicha coordinación. Ver anexo 11.3: cronograma gestión residuos biológicos 2013.	Seguridad y Salud en el trabajo	
4. Movimiento y Rutas a seguir	a) Recogen los residuos peligrosos clasificados en las bolsas en horarios establecidos.  NOTA: El horario para la recolección de residuos peligrosos en el Servicio asistencial de la sede del claustro es de 6.30 am y a las 2:30 pm y el Servicio asistencial carrera 13 a las 9am Laboratorios de psicología martes y jueves a las 9am Laboratorio del liceo 2pm	Servicios Generales	
5. Almacenamiento de Residuos.	a) Los residuos clasificados son llevados a los sitios de almacenamiento de las 2 sedes. Claustro: esquina de la carrera 16 con calle 47 y Carrera 13. b) Diligencia el formulario RH 1: fuentes de generación y clases de residuos con código F 094 CSO 015. (Lo realiza el personal de servicios generales) c) El personal de servicios generales hace entrega de los residuos a la empresa de convenio para la recolección de dichos residuos. d) Realiza una revisión del sitio de almacenamiento y de los estándares para manejo de residuos <b>¿Son adecuadas las condiciones del sitio de almacenamiento?</b> <b>Si.</b>	Servicios Generales  Copaso	

 <b>UNIVERSIDAD CATÓLICA</b> de Colombia  SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Procedimiento para la verificación de la Gestión integral de Residuos Biológicos.	Código: P 094 CSO 015  Página: 5 de 8
---	---	---

	Continúa con la etapa 5. <b>NO.</b> Solicita a la División de Servicios Generales realice las adecuaciones respectivas y vuelve a la actividad a) de esta etapa.		
6. Verificación de estándares para manipuladores de riesgo biológico	a) Realiza visita de verificación de uso de elementos de Protección individual, vacunas y botiquín de primeros auxilios.	Copaso	
7. Monitoreo del programa	a) Verifica el cumplimiento de estándares: Revisión de formatos RH 1: fuentes de generación y clases de residuos con código F 094 CSO 015. indicadores de Gestión interna (Ejecución, evaluación y cobertura).	Copaso Grupo administrativo	
8. Indicadores, Informes a autoridades sanitarias	a) Realiza cálculos de indicadores de gestión interna, como son: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicador de Ejecución.</li> <li>• Indicador de evaluación de los Resultados.</li> <li>• Indicador de cobertura.</li> </ul> b) Consolida resultados y cobertura del programa.	Grupo administrativo	
9. Gestión externa	a) Verifica el cumplimiento de la normatividad a la empresa recolectora de los residuos biológicos. b) Finaliza el procedimiento.	Servicios Generales	

### 7.0 Documentos de Referencia.

Documento	Código (cuando aplique)
"Programa integral para el manejo del riesgo biológico y los residuos hospitalarios"	N.A
"Decreto Número 2676 de 22 de Diciembre de 2000".	N.A
Ministerio del Medio Ambiente y Ministerio de Salud.	N.A
"Resolución Número 000300 de Abril de 1998".	N.A
Secretaria Distrital de Salud.	N.A
"Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios". Actualización según Decreto 2676 de 2000 y 1669 de 2002 (Ministerio De Medio Ambiente- Ministerio De Salud).	N.A



8.0 Registros.

Código	Nombre	Nivel De Acceso	Almacenamiento	Responsable
F 094 CSO 015	Fuentes de generación y de clases de residuos.			
F 094 CSO 014	Formato de clasificación de Residuos Peligrosos			

9.0 Diagrama de Procedimiento.

10.0 Opciones de Mejora.

11.0 Anexos.

11.1 DIAGRAMA DE TAREAS.

DIAGRAMA DE TAREAS					
Procedimiento	Puesto de trabajo	de	Productos utilizados	Insumos utilizados	Elementos de Protección personal
Manejo de pacientes. <u>Curaciones</u>	Auxiliares enfermería	de	Agua y jabón Antiséptico	Gasas, algodón esparadrapo	Guantes, mono gafas, tapabocas
Manejo de jeringas o agujas <u>Inyección</u>	Auxiliares enfermería	de	Antiséptico	Jeringa plástica, Medicamento en envase de vidrio, guardián	Tapabocas
Uso de elementos corto punzantes <u>Retirar suturas</u>	Auxiliares enfermería	de	Antiséptico	Bisturí Tijera de puntos	Guantes Tapabocas
Resucitación cardio-pulmonar <u>Reanimación</u>	Auxiliares enfermería Brigadistas	de		Apósito o pañuelo	Tapabocas, guantes
Manejo de animales de experimentación <u>Aseo</u>	Laboratorios Psicología		Elementos de aseo, éter	Periódico	Guantes, Tapabocas, mono gafas y bata anti fluidos
Manejo de piezas anatómicas <u>Práctica</u>	Laboratorio Psicología	de	Formol	Bisturí	Guantes, tapabocas, bata
Uso de bisturís y otras piezas manuales. <u>Dissección</u>	Laboratorios de biología Liceo	de		Bisturí, Guardián	Guantes, tapabocas, mono gafas



Recolección de desechos biológicos <i>Recolección</i>	Servicios generales	Desinfectante	Bolsa roja	Guantes, tapabocas, Mono gafas, uniforme de dotación
--	---------------------	---------------	------------	--

## 11.2 TIPO DE RESIDUOS POR UNIDADES ACADÉMICAS Y ADMINISTRATIVAS.

<b>Unidades Académicas y Administrativas.</b>	<b>Tipo de residuos.</b>
Servicio Asistencial	<u>Residuos peligrosos</u> : gasas, algodón, guantes, jeringas, ropa desechable, baja lenguas, aplicadores. <u>Residuos no peligrosos</u> : biodegradables, reciclable y ordinario
Animalario. Facultad de Psicología	<u>Residuos peligrosos</u> : animales de experimentación, corto punzantes <u>Residuos no peligrosos</u> : Biodegradables, reciclable y ordinario
Laboratorio de Investigación de Biología y neurología. Facultad de Psicología	<u>Residuos peligrosos</u> : Residuos anatomo patológicas, corto punzantes <u>Residuos no peligrosos</u> : Biodegradables, reciclable y ordinario
Laboratorio de Biología. Liceo	<u>Residuos peligrosos</u> : Residuos anatomo patológicos <u>Residuos no peligrosos</u> : Biodegradables, reciclable y ordinario





## **Antes de la manipulación de sustancias químicas.**

Todas las sustancias químicas deben contar con hojas de seguridad del producto, y el personal que vaya a manipularlas debe conocerlas.

Se debe verificar que dispositivos de seguridad tales como lava-ojos, duchas de emergencia, extintores y botiquines se encuentren disponibles y operables.

El inventario de sustancias químicas estará a cargo del administrador del área, de tal forma que este debe ser informado de los procedimientos a realizar y los reactivos a utilizar.

Toda sustancia debe contar con un rótulo en su recipiente que indique su contenido. Si hay algún recipiente sin rotular no se utilizara y se informara de inmediato al administrador del área.

No almacene ni utilice productos químicos vencidos.

## **Durante la manipulación de sustancias químicas.**

Todo el personal que ingrese a las áreas de trabajo y manipule sustancias químicas deben dotarse de los siguientes elementos de protección personal:

Bata anti fluidos

Protector respiratorio de libre mantenimiento N-95 o media cara con filtro para protección contra químicos

Gafas de seguridad.

Guantes

Únicamente ingresarán al área de trabajo las personas que vayan a participar en un experimento o a las que haya sido expresamente autorizada su entrada por el responsable de la instalación.

Es necesario lavarse las manos, según el respectivo protocolo, después de manipular productos químicos y al abandonar el área de trabajo.

Las heridas, contacto o lesión que se produzcan al manipular productos químicos, por triviales que parezcan, deben ser objeto de tratamiento inmediato.

Se prohíbe comer, beber, fumar y almacenar alimentos de consumo humano dentro de las áreas de trabajo.

Todo el personal que trabaje en esta área estará inmunizado contra el tétanos, así como también contra todas aquellas enfermedades que se crea conveniente y para las que, evidentemente, se disponga de vacuna.

## **Disposición de los residuos químicos.**

Para el acopio, almacenamiento y entrega al receptor de residuos químicos se utilizarán los elementos de protección personal mencionados anteriormente.

No se depositarán residuos químicos ni recipientes contaminados con ellos en canecas o puntos de acopio de residuos ordinarios. Se debe hacer acopio de estos en recipientes exclusivos para ello.

No se arrojarán al desagüe residuos químicos líquidos, a menos que en la hoja de seguridad del producto no existan restricciones al respecto. En todo caso se consultará la hoja de seguridad del producto.

Almacenar en recipientes o colectores que sean compatibles y adecuados para el tipo de residuos, evitando fugas y utilizando hasta el 80% de su capacidad. Los recipientes que contengan residuos químicos deben ir debidamente rotulados y cerrados.

El sitio de almacenamiento de estos debe estar debidamente ventilado, alejado de la humedad y de fuentes de calor, con acceso restringido, en perfecto orden y aseo, y debe estar alejado de otro tipo de residuos para evitar contaminación cruzada.

Estos residuos serán entregados únicamente al receptor que haya dispuesto la Universidad, de conformidad con el presente instructivo.

## **Manejo responsable de los residuos químicos o reactivos.**

Cada laboratorio debe solicitar por escrito a la Coordinación de SST la recolección de los residuos químicos indicando tipo y cantidad aproximada de cada uno de estos a disponer. ([salud\\_ocupacional@ucatolica.edu.co](mailto:salud_ocupacional@ucatolica.edu.co))

Enviar junto con la comunicación, la ficha técnica de cada uno de los residuos y la hoja de seguridad.

Es indispensable que los colectores o recipientes que contienen los residuos químicos, estén debidamente identificados con un rotulo que especifique:

Universidad Católica de Colombia.

No. CAS.

Nombre del elemento químico y cantidad

Laboratorio que genera.

La Coordinación SST será la encargada de hacer el trámite respectivo con la empresa autorizada para su recolección y dará las indicaciones al responsable sobre el proceso a seguir. Comunicarse EXT 1189

# División Gestión del Talento Humano

## SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

### INSTRUCTIVO PARA MANEJO DE RESIDUO BIOLOGICO

- 1- Confirme que los residuos de origen biológico han sido depositados en bolsas rojas (apósitos, aplicadores, algodones, guantes, gasas, residuos de restos de animales, piezas de experimentación, excretas de animales) y en guardianes (lancetas, cuchillas, agujas, restos de ampolletas, láminas de bisturí)



- 2- Si encuentra piezas anatomopatológicas (cerebros, corazones, animales muertos, etc.) empáquelos en **doble bolsa** márkuelos con un rotulo que indique el **contenido, la fecha de empaque y el peso.**



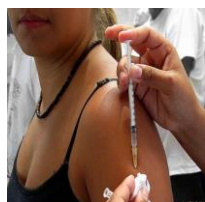
- 3- Siga la ruta indicada en cada sitio de trabajo para llevar los residuos biológicos hasta el lugar de almacenamiento. **Avise a la supervisora** de servicios generales cuando se desechen residuos de animales. Ella se comunicará con la entidad correspondiente para su recolección.



## División Gestión del Talento Humano

### SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

- Que hacer en caso de Derrame o Ruptura de bolsas: Señalizar el área y restringir el paso, con una cinta de prevención o algún objeto visible que permita evitar el ingreso o tránsito del personal no autorizado.
- Utilizar elementos de protección personal necesarios: guantes, tapaboca y delantal
- Levantar los residuos del piso y depositarlos en otra bolsa.
- Si el derrame es líquido se debe limpiar utilizando papel u otro material absorbente, el cual será dispuesto luego de su utilización como residuo biosanitario en la correspondiente bolsa roja.
- El área debe ser limpiada nuevamente con solución desinfectante (hipoclorito de sodio)
- En caso de ruptura de material de vidrio contaminado con sangre, líquido corporal, o material orgánico, recoja los vidrios con escoba y recogedor; nunca con las manos.
- Desinfecte el recogedor y la escoba con hipoclorito
- Los elementos de aseo utilizados se deben dejar en hipoclorito a 1000 PPM durante 30 minutos. (Traperos, escobas, recogedor)



- 4- Protéjase. Recuerde que usted debe estar vacunado contra tétanos y Hepatitis B
- 5- En caso de Accidente de trabajo, diríjase al servicio de primeros auxilios más cercano para hacer el reporte.
- 6- Después de recoger los desechos biológicos lávese las manos siguiendo el siguiente procedimiento:



## ¿Cómo lavarse las manos?

¡LÁVESE LAS MANOS SI ESTÁN VISIBILMENTE SUCIAS!

DE LO CONTRARIO, USE UN PRODUCTO DESINFECTANTE DE LAS MANOS

**1** Duración del lavado: entre 40 y 60 segundos



Mójese las manos.



Aplique suficiente jabón para cubrir todas las superficies de las manos.



Frótese las palmas de las manos entre sí.



Frótese la palma de la mano derecha contra el dorso de la mano izquierda entrelazando los dedos, y viceversa.



Frótese las palmas de las manos entre sí, con los dedos entrelazados.



Frótese el dorso de los dedos de una mano contra la palma de la mano opuesta, manteniendo unidos los dedos.



Rodeando el pulgar izquierdo con la palma de la mano derecha, fróteselo con un movimiento de rotación, y viceversa.



Frótese la punta de los dedos de la mano derecha contra la palma de la mano izquierda, haciendo un movimiento de rotación, y viceversa.



Enjuáguese las manos.



Seque las manos con una toalla de un solo uso.



Utilice la toalla para cerrar el grifo.



Sus manos son seguras.



# **ANEXO B**

**Formato encuesta #ConLaBiciParaLaU**



## #ConLaBiciParaLaU

Las respuestas a este cuestionario son completamente anónimas.

\* Required

¿Pertenece a? \*

- Estudiantes
- Profesores
- Administrativos

¿Sexo? \*

- Mujer
- Hombre

¿Edad? \*

Your answer \_\_\_\_\_

¿Dispone de auto o moto para desplazarse hacia la Universidad?

\*

- Sí
- No

Si la respuesta es afirmativa, ¿con qué frecuencia lo usa?

(días a la semana)

Choose ▼

¿Desde qué lugar de la ciudad se desplaza a la Universidad? \*

Your answer \_\_\_\_\_

¿Cuál medio de transporte usa para llegar a la Universidad? \*

- TransMilenio
- SITP
- Bicicleta
- Automóvil
- A pie



Tiempo que tarda el viaje desde el origen hasta la Universidad \*  
(en minutos)

Your answer

Valore en una escala de 1 (nada importante) a 6 (muy importante) los factores al decidir utilizar la bicicleta como medio de desplazamiento para acudir a la Universidad \*

	1	2	3	4	5	6
Es un medio de transporte eficiente (evita problemas de tráfico, transporte de puerta a puerta sin búsqueda de aparcamiento)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
No tiene restricción de horarios ni frecuencias	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ahorra gastos de transporte (combustible, parking, ...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
No contamina	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Es saludable, mantiene en forma	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Es más divertido o agradable que otros vehículos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Valore en una escala de 1 (nada importante) a 6 (muy importante) las razones que te llevan a no utilizar la bicicleta. \*

	1	2	3	4	5	6
Las distancias a recorrer son muy largas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Peligrosidad de las bicicletas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estado de las vías	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Condición física insuficiente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Limitaciones climáticas: lluvia, bajas temperaturas,...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Inseguridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Disponibilidad de instalaciones complementarias: aparcamientos, duchas en lugar de destino, puntos de hidratación...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Existen medios de transporte más cómodos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
No tengo bici	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Si existiesen en la Universidad lugares suficientes donde aparcar la bicicleta de forma segura; ¿cuantos días estaría dispuesto a utilizarla para desplazarse? \*

(cuantos días a la semana)

Choose ▼

Si existiera un sistema de préstamo de bicicletas en la Universidad, ¿cada cuánto haría uso de este sistema? \*

- Nunca
- Alguna vez al mes
- Una vez por semana
- Varias veces por semana
- Diariamente

Si la Universidad ofreciera un beneficio por transportarse en bicicleta, ¿cuál debería ser?

- Descuentos en matrícula
- Seguro para la bicicleta
- Bonos para actividades culturales (teatro, comidas, cine, eventos musicales, restaurantes...)
- Kit de rodaje
- Ninguno
- Other: \_\_\_\_\_

¿Sugerencias o recomendaciones adicionales?

Your answer

SUBMIT

Page 1 of 1

Never submit passwords through Google Forms.

This form was created inside of Universidad Católica de Colombia. Report Abuse - Terms of Service - Additional Terms

Google Forms





# **ANEXO C**

**UI GreenMetric cuestionario 2016, ranking mundial de universidades**

No.	PUNTO	CRITERIO	MEDIDA DE DESEMPEÑO INDICATIVA				
<b>Nombre de la Universidad:</b> : UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA <b>Fecha de fundación:</b> : Marzo de 1970 <b>Dirección:</b> : Avenida Caracas # 46 – 72 Bogotá-Colombia <b>Dirección Web:</b> : <a href="http://www.ucatolica.edu.co">www.ucatolica.edu.co</a> <b>Región (según la clasificación de la región)</b> : <b>Rector / presidente / vicerrector de la universidad</b> : Francisco José Gómez Ortiz <b>Director de sustentabilidad</b> : <b>Persona a cargo</b> : <b>Dirección de correo electrónico del director de sustentabilidad / PIC</b> : <b>Fondos totales de investigación dedicados a la investigación</b> :							
<b>1</b>	<b>1500</b>	<b>Infraestructura (SI)</b>					
1.1.		Tipo de establecimiento de enseñanza superior	[1] Comprensiva	[2] Institución de educación superior especializada			
1.2.		Clima	[1] Húmedo tropical [6] Subtropical húmedo	[2] Tropical húmedo y secc [7] Costa oeste marina	[3] Semiárido [8] Húmedo continental	[4] Árido [9] Subártico	[5] Mediterráneo
1.3.		Número de sitios del campus	Proporcionar número				9
1.4.		Configuración del campus principal	[1] Rural	[2] Suburbanos	[3] Urbano	[4] En el centro de la ciudad	[5] Edificio alto
1.5.		Área total del campus principal (metro cuadrado)	Proporcionar número		36569.31		
1.6.	SI1	300	Superficie total de la planta baja del edificio principal de edificios (metros cuadrados)	Proporcionar número		16257.56	
1.7.			Superficie total de los edificios del campus principal (metros cuadrados)	Proporcionar número		61749	
1.8.			Área total del edificio inteligente del campus principal (metros cuadrados)	Proporcionar número		19000	
1.9.			Área total de estacionamiento (metro cuadrado)	Proporcionar número		12376.02	
1.10.	SI3	200	Superficie total en el plantel cubierto de vegetación en forma de bosque (porcentaje)	Proporcionar número		0%	
1.11.	SI4	200	Superficie total en el plantel cubierto de vegetación plantada (porcentaje)	Proporcionar número		10%	
1.12.	SI5	300	Superficie total en el plantel para absorción de agua además de bosque y vegetación plantada (porcentaje)	Proporcionar número		0%	
1.13.	SI2	300	Número total de estudiantes (tiempo parcial y tiempo completo)	Estudiante regular - Proporcionar número	12331	Estudiantes en línea - Proporcionar número	0
1.14.			Número total de personal académico y administrativo	Proporcionar número		13547	
1.15.	SI6	200	El presupuesto de la Universidad para el esfuerzo de sustentabilidad dentro de un año	Porcentaje			

2	2100	Energía y Cambio Climático (EC)							
2.1.	EC1	200	El uso eficiente de los electrodomésticos está reemplazando a los aparatos convencionales	[1] Ninguno	[2] menos del 20%	[3] 20% - 40%	[4] 40% - 60%	[5] 60% - 80%	[6] 80% - 100%
2.2.	EC2	300	Implementación de Smart Building	[1] Ninguno	[2] Programa en preparación (por ejemplo, estudio de factibilidad o fase detallada de ingeniería diseñada)	[3] Programa en la implementación inicial (por ejemplo, Builder ya nombrado)	[4] Aplicado en menos del 30% del área total del edificio	[5] Se ha aplicado entre el 30% y el 70% la superficie total del edificio	[6] Implantado en más del 70% del área total del edificio
2.3.	EC3	300	Producción de energía renovable dentro del campus	[1] Ninguno			[5] Geotermia	Capacidad en Kilo Watt	
				[2] Biodiesel	Capacidad en Kilo Watt		[6] Energía eólica	Capacidad en Kilo Watt	
				[3] Biomasa limpia	Capacidad en Kilo Watt		[7] Energía hidráulica	Capacidad en Kilo Watt	
				[4] Energía solar	Capacidad en Kilo Watt		[8] Combinar calor y energía	Capacidad en Kilo Watt	
2.4.	EC4	300	Uso de electricidad por año (en kilovatios hora)	Proporcionar número	1350630				
2.5.	EC5	200	Proporción de producción / producción de energía renovable con el uso total de energía por año	[1] Ninguno	[2] menos del 20%	[3] 20% - 40%	[4] 40% - 60%	[5] 60% - 80%	[6] 80% - 100%
2.6.	EC6	300	Elementos de implantación de edificios verdes reflejados en toda la política de construcción y renovación	[1] Ninguno	[2] Ventilación natural	[3] Iluminación natural completa del día	[4] Existencia de gerente de energía de edificio	[5] EXistencia de edificio verde	
2.7.	EC7	200	Programa de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero	[1] Ninguno	[2] Programa en preparación (por ejemplo, estudio de factibilidad y promoción)	[3] Programa en la puesta en práctica inicial (por ejemplo, medición inicial de la reducción de las emisiones de gases)	[4] Implementado en sistema HVAC / Refrigerador / Gases de Laboratorio		
2.8.	EC8	300	Proporcione la huella de carbono total (emisión de CO2 en el 12 meses, en toneladas métricas)	Proporcionar número	1134.53				
3	1800	Residuos (WS)							
3.1.	WS1	300	Programa para reducir el uso de papel y plástico en el campus	[1] Ninguno	[2] Programa de políticas de impresión de doble cara	[3] El uso del vaso	[4] El uso de la bolsa reutilizable	[5] Imprima cuando sea necesario	
3.2.	WS2	300	Programa de reciclaje de residuos universitarios	[1] Ninguno	[2] Parcial (menos del 25% de los residuos)	[3] Parcial (25% - 50% de los residuos)	[4] EXTensivo (más del 50%)		
3.3.	WS3	300	Residuos tóxicos manejados	[1] No gestionado	[2] En parte contenido e inventariado	[3] Totalmente contenido, inventariado y manipulad			
3.4.	WS4	300	Tratamiento de residuos orgánicos	[1] Botadero abierto	[2] En parte compostado y compost descargado	[3] Parcialmente compostado y Compost usado	[4] Completamente compostado, Compost usado	[5] Completamente compostado, Compost utilizado internamente y eXternamente	
3.5.	WS5	300	Tratamiento de residuos inorgánicos	[1] Quemado en área abierta	[2] Retirado de la escuela a un sitio de descarga	[3] Reciclado parcial (menos del 50%)	[4] Totalmente reciclado (más del 50%)		
3.6.	WS6	300	Eliminación de aguas residuales	[1] Desechados sin tratar por vías fluviales	[2] Tratados individualmente en tanque séptico	[3] Tratamiento centralizado antes de la eliminación	[4] Tratamiento para el reciclaje		
4	1000	Agua (WR)							
4.1.	WR1	300	Implementación del programa de conservación del agua	[1] Ninguno	[2] Programa en preparación (por ejemplo, estudio de factibilidad y promoción)	[3] Programa en la implementación inicial (por ejemplo, medición inicial del potencial de agua conservada)	[4] Implementado en sistema de recolección de lluvia	[5] Implementado en tanque de agua subterránea	[6] Implementado en Lago o Estanque
4.2.	WR2	300	Implementación del programa de reciclaje de agua	[1] Ninguno	[2] Programa en preparación (por ejemplo, estudio de factibilidad y promoción)	[3] Programa en la puesta en práctica inicial (por ejemplo, medición inicial de reciclado potencial de agua)	[4] El agua reciclada se utiliza para el sistema del rociador del jardín	[5] El agua reciclado se utiliza para limpiar el inodoro	[6] El agua reciclada se utiliza para el sistema de refrigeración
4.3.	WR3	200	El uso de electrodomésticos eficientes en agua (grifo de agua, inodoro, etc.)	[1] Ninguno	[2] Programa en preparación (por ejemplo, la prioridad de selección de electrodomésticos eficientes en agua se identifican)	[3] Aparatos eficientes de agua instalados es menos del 25%	[4] El agua eficiente electrodomésticos instalados es 25% - 50%	[5] Aparatos eficientes de agua instalados es 50% -75%	[6] El agua eficiente electrodomésticos instalados es más del 75%
4.4.	WR4	200	Agua tratada consumida	Porcentaje	100%				

5.		1800	Transporte (TR)					
5.1.			Número de coches propiedad de su universidad	Proporcionar número	0			
5.2.	TR1	200	Número de coches que ingresan a la universidad diariamente	Proporcionar número	415			
5.3.			Número de motocicletas que entran diariamente en la universidad	Proporcionar número	96			
5.4.			Número de autobuses escolares operados en su universidad	Proporcionar número	14			
5.5.	TR2	200	Pasajeros promedio de cada autobús del campus	Proporcionar número	20			
5.6.			Total de viajes para el servicio de autobús del campus cada día	Proporcionar número	2			
5.7.	TR3	200	Número de bicicletas que se encuentran en el campus en un día promedio	Proporcionar número	144			
5.8.	TR4	200	Tipo de área de aparcamiento	[1] Espacio abierto o tipo horizontal	[2] Combinación de espacios abiertos y edificios	[3] Edificio o espacio vertical	[4] Estacionamiento no está permitido	
5.9.	TR5	200	Reducción de la superficie de estacionamiento para vehículos privados dentro de los 3 años (de 2014 a 2016)	[1] Ninguno	[2] Programa en preparación (por ejemplo, estudio de viabilidad y promoción)	[3] Disminución de menos del 10%	[4] Entre 10% - 30% de disminución	[5] la disminución de más del 30% o el estacionamiento no está permitido en el campus
5.10.	TR6	200	Iniciativas para disminuir vehículos privados en el campus	[1] Ninguno	[2] Tarifa de estacionamiento de carga alta	[3] Compartiendo coche	[4] Metro / tranvía / estación de autobuses en el campus	[5] Servicios de metro / tranvía / autobús dentro del campus
5.11.	TR7	300	Servicio de traslado al campus	[1] Transporte de pasajeros Es posible pero no se proporciona	[2] Servicio de Traslados esta disponible, pero pagando el servicio	[3] Servicio de Traslados esta disponible y gratuito. O el uso del autobús no es posible		
5.12.	TR8	300	Política de bicicletas y peatones en el campus	[1] Bicicletas y Camino peatonal no está disponible	[2] El uso de la bicicleta no es posible ni práctico, Pero camino peatonal está disponible	[3] El camino de la bicicleta y del peatón está disponible	[4] El camino de la bicicleta y del peatón está disponible Y bicicletas proporcionadas gratuitamente por la universidad	
5.13.			La distancia aproximada de viaje de un vehículo cada día dentro del campus (en Kilómetros)	Proporcionar número	0			
6.		1800	Educación (ED)					
6.1.	ED1	300	Número de cursos relacionados con el medio ambiente y la sostenibilidad ofrecidos	Proporcionar número	34			
6.2.			Número total de cursos ofrecidos	Proporcionar número	704			
6.3.	ED2	300	Total de fondos de investigación dedicados a la investigación ambiental y de sostenibilidad (en dólares estadounidenses)	Proporcionar número				
6.4.			Total de fondos de investigación (en dólares estadounidenses)	Proporcionar número				
6.5.	ED3	300	Número de publicaciones académicas sobre medio ambiente y sostenibilidad publicadas	Proporcionar número	2			
6.6.	ED4	300	Número de eventos académicos relacionados con el medio ambiente y la sostenibilidad	Proporcionar número	16			
6.7.	ED5	300	Número de organizaciones estudiantiles relacionadas con el medio ambiente y la sostenibilidad	Proporcionar número	7			
6.8.	ED6	300	Existencia de un sitio web operable de sustentabilidad	[1] No disponible	[2] En curso o en construcción	[3] Disponible, http: //		

# **ANEXO D**

**UI GreenMetric guía 2016, ranking mundial de universidades**



UNIVERSITAS  
INDONESIA

*Veritas, Probitas, Iustitia*



**UI** Green  
Metric

**World University Ranking**

"Guideline of  
UI GreenMetric World  
University Ranking 2016"

**From Policy to Action**

## **1. What is UI GreenMetric World University Ranking?**

Universitas Indonesia (UI) initiated a world university ranking in 2010, later known as UI GreenMetric World University Ranking, to measure campus sustainability efforts. It was intended to create an online survey to portray sustainability programs and policies in universities around the world.

We based the ranking broadly on the conceptual framework of Environment, Economy, and Equity. The ranking indicators and criteria are intended to be relevant to all. We have designed the indicators and weightings to be as free of bias as possible. The work of collecting and submitting data is relatively straightforward and does not make unreasonable demands on staff time.

Ninety five universities from 35 countries took part in the 2010 version of Green Metric: 18 from the Americas, 35 from Europe, 40 from Asia and 2 from Australasia. In 2015, the ranking has ranked 407 universities from 65 countries around the world. This shows that UI GreenMetric has been recognized as the first and only world university ranking on sustainability.

Our theme this year is ‘from policy into action’. We would like to focus on universities effort to implement policy into action. We look into detail universities’ actions to improve campus sustainability.

## **2. What are the objectives?**

The ranking aims to:

- Contribute to academic discourses on sustainability in education and the greening of campuses;
- Promote university-led social change with regard to sustainability goals.
- Be a tool for self-assessment on campus sustainability for higher education institutions (HEIs) around the globe.
- Inform governments, international and local environmental agencies, and society about sustainability programs on campus.

## **3. Who can participate?**

All universities in the world which have strong commitments for sustainability issues can participate in annual UI GreenMetric World University Ranking.

## **4. What are the benefits?**

Universities which participate in GreenMetric by submitting their data to be included in the ranking can expect to enjoy a number of benefits.

### **a. Internationalization and recognition**

Participation in GreenMetric can help the university’s efforts at internationalization and recognition by getting its sustainability efforts on the map. Participation in GreenMetric is accompanied by increased hits to the university website, more mentions of the institution connected with the issue of sustainability on web pages, and an increase in correspondence with institutions which are interested in your organization.

## **b. Awareness raising of sustainability issues**

Participation can help to raise awareness in the university and beyond about the importance of sustainability issues. The world faces unprecedented civilizational challenges such as population trends, global warming, over exploitation of natural resources, oil-dependent energy, water and food shortages and sustainability. We realize that higher education has a crucial role to play in addressing these challenges. GreenMetric leverages the crucial role that HEIs can play in raising awareness by helping assess and compare efforts at education for sustainable development, sustainability research, campus greening, and social outreach.

## **c. Social change and action**

GreenMetric is primarily about awareness raising, but in future it will be adapted to encourage real change. Understanding needs to shift to action if we are to address emerging global challenges.

## **d. Networking**

All participants of UI GreenMetric can automatically be a member of UIGWURN (UI GreenMetric World University Ranking Network). In the network, participant can share best practices on their sustainability program as well as networking with other participants worldwide by attending annual UI GreenMetric's International Workshop and regional / national workshops hosted by approved host universities. Participants can arrange technical workshop on UI GreenMetric at their respective universities.

As a platform to make sustainability issues into action, the network is managed by UI GreenMetric as secretariat. Programs and directions are proposed and decided by steering committee comprises of UI GreenMetric secretariat, regional, and national coordinators.

Currently the network comprises of 407 participating universities located on the dynamic and diverse Asia, Europe, Africa, Australia, America and Oceania, 1.266.718 faculty members, 12.502.719 students, with more than US\$ 29.380.515.655 total research fund on environment and sustainability.

## **5. How can universities participate?**

To participate in the ranking is simple. Sustainability director or other person in charge can visit [www.greenmetric.ui.ac.id](http://www.greenmetric.ui.ac.id) to learn about the ranking and if interested can e-mail UI GreenMetric secretariat ([greenmetric@ui.ac.id](mailto:greenmetric@ui.ac.id)) to get invitation letter and access to the system. Other participants in our database will be notified to participate.

## **6. How is UI GreenMetric World University Ranking developed?**

The decision to establish GreenMetric was influenced by a number of factors:

### **a. Idealism**

Future challenges to civilization include population pressure, climate change, energy security, environmental degradation, water and food security and sustainable development. Despite much scientific research and public discussion, governments around the world have yet to commit to a sustainable agenda. Concerned people at Universitas Indonesia see that universities have a privileged position to help develop a consensus on key areas for action. This includes such concepts



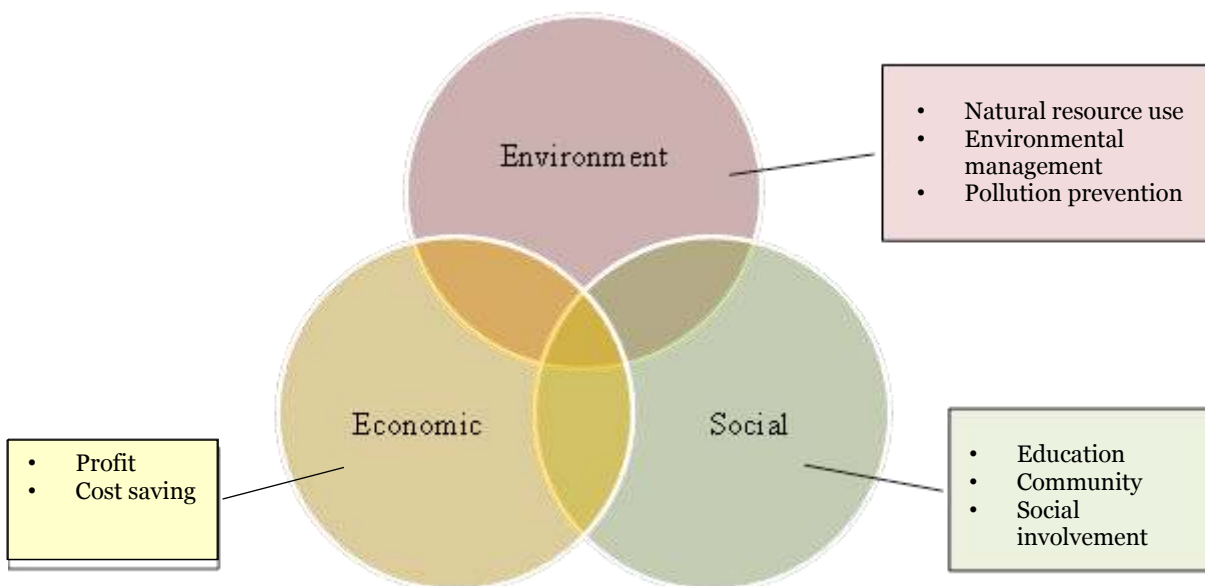
as the Triple Bottom Line, the 3 Es: Equity, Economy, Environment, Green Building, and Education for Sustainable Development (ESD).

UI GreenMetric World University Ranking serves as a tool for universities to deal with sustainability challenges our world is facing. Universities can work together to reduce negative environmental impacts. It is for non-profit. Universities can participate for free.

**b. UI GreenMetric World University Ranking model**

GreenMetric was not based on any one existing ranking system. It was however developed with awareness of a number of existing sustainability assessment systems and academic university rankings. Sustainability systems that were referred to during the design phase of GreenMetric included: The Holcim Sustainability Awards, GREENSHIP (the rating system recently developed by the Green Building Council of Indonesia which itself was based on the Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) system used in the U.S. and elsewhere), The Sustainability, Tracking, Assessment and Rating System (STARS) and The College Sustainability Report Card (also known as the Green Report Card).

In general, the instrument adopts environmental sustainability concept that has three elements, i.e. environmental, economic, and social (Figure 1). Environmental aspect includes natural resource use, environmental management, and pollution prevention, whereas economic aspect includes profit and cost saving. Social aspect includes education, community, and social involvement. These three aspects are captured in the UI GreenMetric criteria.



Meanwhile, university academic ranking systems that were studied during the design phase of GreenMetric included: the *Times Higher Education World University Rankings* (THE) sponsored by Thompson Reuters, the *QS World University Rankings*, the *Academic Ranking of World Universities* (ARWU) published by Shanghai Jiao Tong University (SJTU), and the *Webometrics Ranking of World Universities* (Webometrics), published by Cybermetrics Lab, CINDOC-CSIC in Spain. UI has been one of the members of International Ranking Expert Group (IREG) Observatory since 2011.

During the early stages of the design of GreenMetric we sought assistance on the issues from experts in both ranking and in sustainability. These included the holding of a conference on university ranking and video conferences and expert meetings on sustainability and green building. The latest workshop on UI GreenMetric was held on April 21<sup>st</sup> 2016, in which rectors and representatives from the following universities share their experiences, i.e University of Nottingham, Università Ca' Foscari Venezia, University of Melbourne, Mahidol University, Universitat fur Bodenkultur Wien, Universidad Autónoma de Nuevo Leon, Kasetsart University, King Mongkut's University of Technology Thonburi, Da Yeh University, Universiti Teknologi Malaysia.

In 2010, 23 indicators were used within the five criteria to calculate the ranking scores. In 2011 34 indicators were used. Then in 2012 we leave the indicator of “smoke free and drug free campus environment” and used 33 indicators to evaluate the green campus. In 2012, we also categorize the indicators into 6 criteria including education criteria. One change being considered is the formation of a new criterion for sustainability education and research. In 2015 the theme was carbon footprint. We add two questions related this issue in the energy and climate change section. We also improve our methodology by adding a few sub-indicators that related to water and transportation in 2015 ranking.

**c. Realities and challenges**

The goal of creating a world university sustainability ranking was done with an understanding that the diversity of types of universities, their missions and their contexts would pose problems for the methodology. In particular, we were aware that universities differ with regard to levels of awareness and commitment to sustainability, to their budgets, the amount of green cover on their campuses and many other dimensions. These issues are complex but GreenMetric is committed to continually improving the ranking so that it will be both useful and fair to all.

**7. Who are the team?**

UI GreenMetric World University Ranking is run by a team under the Rector of Universitas Indonesia. The team members come from different academic backgrounds and experiences, such as ecology, sustainability, anthropology, engineering, architecture and urban design, statistics, and cultural studies.

**8. What is the methodology?**

**a. The criteria**

This year's criteria and weighting of points are shown as follows.

Table 1 Criteria used in the ranking and their weighting

No	Criteria	Percentage of Total Points (%)
1	Setting and Infrastructure (SI)	15
2	Energy and Climate Change (EC)	21
3	Waste (WS)	18
4	Water (WR)	10

5	Transportation (TR)	18
6	Education (ED)	18
<b>TOTAL</b>		<b>100</b>

The specific indicators and their points awarded are shown in

Table 2. Each indicator has been uniquely identified by a criteria code and a number (e.g. SI 5).

Table 2 Indicators and criteria suggested for use in the 2016 ranking

No	Criteria and Indicators	Points	Weighting
<b>1</b>	<b>Setting and Infrastructure (SI)</b>		<b>15%</b>
SI 1	The ratio of open space area towards total area	300	
SI 2	The ratio of open space area towards campus population	300	
SI 3	Area on campus covered in forested vegetation	200	
SI 4	Area on campus covered in planted vegetation	200	
SI 5	Area on campus for water absorbance	300	
SI 6	University budget for sustainable effort	200	
	Total	1500	
	<b>Energy and Climate Change (EC)</b>		<b>21%</b>
EC 1	Energy efficient appliances usage	200	
EC 2	Smart building implementation	300	
EC 3	Renewable energy usage	300	
EC 4	The ratio of total electricity usage towards campus population	300	
EC 5	The ratio of renewable energy produce towards energy usage	200	
EC 6	Element of green building implementation	300	
EC 7	Greenhouse gas emission reduction program	200	
EC 8	The ratio of total carbon footprint towards campus population	300	
	Total	2100	
	<b>Waste (WS)</b>		<b>18%</b>
WS 1	Program to reduce the use of paper and plastic in campus	300	
WS 2	Recycling program for university waste	300	
WS 3	Toxic waste handled	300	
WS 4	Organic waste treatment	300	
WS 5	Inorganic waste treatment	300	
WS 6	Sewerage disposal	300	

No	Criteria and Indicators	Points	Weighting
	Total	1800	
	<b>Water (WR)</b>		<b>10%</b>
WR 1	Water conservation program	300	
WR 2	Water recycling program	300	
WR 3	The use of water efficient appliances	200	
WR 4	Treated water consumed	200	
	Total	1000	
	<b>Transportation (TR)</b>		<b>18%</b>
TR 1	The ratio of vehicles (cars and motorcycles) towards campus population	200	
TR 2	The ratio of campus bus services towards campus population	200	
TR 3	The ratio of bicycles found towards campus population	200	
TR 4	Parking area type	200	
TR 5	Initiatives to decrease private vehicles on campus	200	
TR 6	Parking area reduction for private vehicles within 3 years (from 2013 to 2015)	200	
TR 7	Campus bus services	300	
TR 8	Bicycle and pedestrian policy on campus	300	
	Total	1800	
<b>6</b>	<b>Education (ED)</b>		<b>18%</b>
ED 1	The ratio of sustainability courses towards total courses	300	
ED 2	The ratio of sustainability research funding towards total research funding	300	
ED 3	Sustainability publications	300	
ED 4	Sustainability events	300	
ED 5	Sustainability student organizations	300	
ED 6	Sustainability website	300	
	Total	1800	
	<b>TOTAL</b>	<b>10000</b>	

## b. Scoring

Scoring for each item will be numeric so that our data can be processed statistically. Scores will be simple counts of things, or responses on a scale of some sort. Details of the scoring can be found at Appendix 1.

## c. The weighting of criteria

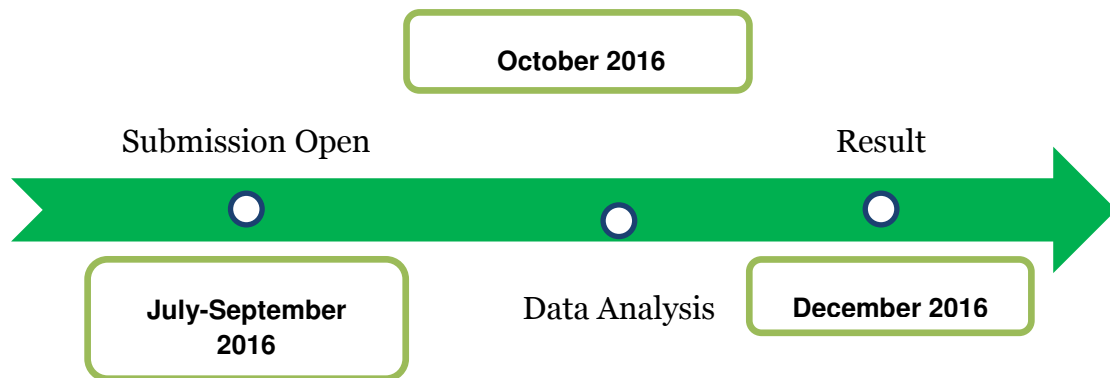
Each of the criteria will be categorized in a general class of information and when we process the results, the raw scores will be weighted to give a final calculation.

**d. Refining and improving the research instrument**

While we have put every effort into the design and implementation of the questionnaire, we realize that this third year round is bound to have shortcomings. Therefore, we will be reviewing the criteria and the weightings continuously to reflect input from participants and state of the art developments in the field. We welcome your comments and input.

**e. Data collection**

Data will be collected through online system between July – 31 October 2016 from the universities we have contacted and who are willing to provide information.



**f. Result**

The preliminary result of the metrics is expected to be collected in October 2016, and final complete result will be released in December 2016.



The basic ranking results and the detailed scores can both be found online

<http://greenmetric.ui.ac.id/ranking/year/2015>

## **9. Who are our networks?**

This idealism surrounding awareness of sustainability issues is now generating a network of likeminded organizations. UI is a member of the International Ranking Experts Group (IREG) and a signatory to UN Commitments such as that on Sustainable Practices of Higher Education Institutions for the Rio 2012 Conference on Sustainable Development. We have also presented our progress at the International Sustainable Campus Network (ISCN) – GULF-WEF Symposium 2012, together with other Data Monitoring and Evaluation of Sustainability in Higher Education Report such as the College Sustainability Green Report Card and GRI. UI GreenMetric also has been presented at the Quality Education Conference in Universidad Autónoma de Nuevo Leon, Mexico, on October 2013 and the Sustainability, University Ranking Conference at the Università Ca' Foscari Venezia, Italy, November 2013. Various articles, magazines, Journal papers, university and institution webpages cited and referred UI GreenMetric evaluation and result. In 2014, III Asian Universities Forum organized by Al-Farabi Kazakh National University, in Astana & Almaty, endorsed UI GreenMetric to be used as a tool to evaluate university sustainability achievement.

On September and October 2016, three UI GreenMetric technical workshops will be conducted to encourage full participations of Russian, Jordanian and Turkish Universities. These workshops are organized in collaboration between UI GreenMetric Team and Host Universities, i.e. People's Friendly University Russia (RUDN University) in Moscow, Bulent Ecevit University in Zonguldak Turkey, and Jordan University of Science and Technology (JUST) in Irbid Jordan, in order to promote UI GreenMetric participations and providing platforms for universities to share there experiences in creating green and sustainable campuses.

Eighteen Universities in Russia will Join the Techical Workshop at the RUDN University in Moscow, which is one of leading university in Moscow that is in position to reveal back their historical status as the center of education for many overseas leaders.

The technical workshop in Zonguldak, near the Black Sea will be an opportunity to prepare for the annual International Workshop on UI GreenMetric (IWGM) 3 which will be conducted in Turkey on March 2017 next year. More than 15 Turkish University will participate.

Two days after the workhop in Turkey, consecutively the technical workshop for university in Jordan will be organized in Irbid on the 5th of October 2016. These workshops will be a working model of collaboration between universities to combat the misuse of ranking and go further beyond competition.

We encourage universities in the near by region to participate in these workshops in which 2 representatives from UI GreenMetric will help to answer your questions. We hope that this workshop will ensure that requested information can be submitted by October 31st 2016.

## **10. What are the future plans?**

A new version of GreenMetric should be developed to take into consideration how better to achieve its own goals, how to learn from constructive criticism about rankings and the advancement of ESD, and how to learn from the diverse experience of participants with their

different goals and in different settings. Among the ideas under consideration for possible future innovations in the ranking are:

- Better university profiling: universities create a profile based on their unique mission, objectives, typological features and context.
- Criteria focused results: scores are provided not just as a single aggregate but separately for the main ranking criteria and indicators.

#### **11. How to contact us?**

Ms. Atmadewita

UI GreenMetric Secretariat

Integrated Laboratory and Research Center (ILRC) Building, 4<sup>th</sup> floor.

Kampus UI Depok, 16424, Indonesia

E-mail: [greenmetric@ui.ac.id](mailto:greenmetric@ui.ac.id)

Mobile: +6285888906279

Website: <http://www.greenmetric.ui.ac.id/>

## **Questionnaire (Criteria and Indicator)**

There are six main criteria in the questionnaire which consist of setting and infrastructure (SI), energy and climate change (EC), waste (WS), transportation (WR) and education (ED). These criteria are divided in several sections and the detail questions' explanations are as follow:

### **1. Setting and Infrastructure (SI)**

The campus setting and infrastructure information will give the basic information of the university consideration towards green environment. This indicator also shows whether the campus deserve to be called Green Campus. The aim is to trigger the participating university to provide more space for greenery and in safeguarding environment, as well as the development of sustainable energy.

#### **1.1. Type of higher education institution**

Please select one of the following options:

- [1] Comprehensive
- [2] Specialized higher education institution

#### **1.2. Climate**

Please select one of the following options that clearly describe the climate on you region:

- [1] Tropical wet
- [2] Tropical wet and dry
- [3] Semiarid
- [4] Arid
- [5] Mediterranean
- [6] Humid subtropical
- [7] Marine west coast
- [8] Humid continental
- [9] Subarctic

#### **1.3. Number of campus sites**

Please state the number of separate locations in which your university has buildings for academic purposes. For example if your university has some campuses in different districts, towns or cities which are separated from the main campus, please state the total number of your university locations.

#### **1.4. Main Campus Setting**

Please select one of the following options:

- [1] Rural
- [2] Suburban



[3] Urban

[4] In city center

[5] High rise building area

Note: if you have more than one campus site, please select an option that describe your main campus condition.

1.5. Total main campus area (meter square)

Please state the total areas of your campuses (in square meter). It is expected that the total area counted are only those in which academic activities are being conducted. Forest and fields and other areas can only be counted if it is being used for academic purposes. If you have separate location for university forest, please do not count this as your campus area.

1.6. Total main campus first floor area of buildings (meter square)

The green area of your university will be calculated from the percentage of green area of your university. Please provide the information of the area occupied by buildings , by providing the total area of the first floor part of your university buildings.

1.7. Total main campus buildings area (meter square)

Please provide the information of the area occupied by buildings, by providing the total area all floors of your university buildings in your main campus. This is to calculate the smart building implementation percentage

1.8. Total main campus smart building area (meter square)

Please provide the information of the total area (including ground floor and other floors) of your university smart buildings. A smart building should be equipped with energy efficient tools. Smart building achievement is a measure that deliver useful building services which make occupants productive (e.g. illumination, thermal comfort, air quality, physical security, sanitation, etc.). Smart building should be provided at the lowest cost and generate beneficial environmental impact over the building lifecycle.

1.9. Total parking area (meter square)

Please provide the information of the total parking area in your university. You can validate this using google maps.

1.10. Area on campus covered in vegetation in the form of forest

Please provide the percentage of the area on campus covered in vegetation in the form of forest (a large area covered chiefly with big-trees, a large number or dense mass of vertical, and undergrowth for conservation purposes) to the total campus area.

1.11. Area on campus covered in planted vegetation

Please provide the percentage of the area on campus covered in planted vegetation (include lawns, gardens, green roofs, internal planting; for vegetation purposes) to the total campus area.

1.12. Total area on campus for water absorption beside forest and planted vegetation

Please provide the percentage of non-retentive surfaces (eg. earth, grass, concrete block, etc.) in your campus for water absorption as percentage to the total site area. The larger water absorption area is desirable.

1.13. Number of students

1.13A Total Number of Regular Students

The total number of students (full time and part time) registered, as regular and online students, at your university. If your university has calculated the Effective Full Time Students (EFTS) number, you are welcome to submit this number.

1.13B Total Number of Online Students

The total number of students registered as online students only, at your university.

1.4. Number of academic and administrative staff

Please state the total number of lecturers and administrative staff working in your university.

1.15. University budget for sustainability effort

Please provide the percentage calculation of the environment and sustainability budget to the total university budget.

2. Energy and Climate Change (EC)

The university's attention to the use of energy and climate change issues is the indicator with the highest weighting in this ranking. In our questionnaire we define several indicators for this particular area of concern, i.e. energy efficient appliances usage, the implementation of smart building/automation building/intelligent building, renewable energy usage policy, total electricity use, energy conservation program, elements of green building, climate change adaptation and mitigation program, greenhouse gas emission reductions policy and carbon footprint. Within these indicators, university is expected to increase the effort in energy efficiency on their building and to care more about nature and energy resources.

2.1. Energy efficient appliances usage are replacing conventional appliances

Energy efficient appliances usages are replacing conventional appliances. This is also extent to the use of energy efficient appliances/lighting fixtures (e.g. the use of energy star-rating for electronic devices, LED light bulb).

Please select one of the following options:

[1] None

- [2] less than 20%
- [3] 20% - 40%
- [4] 40% - 60%
- [5] 60% - 80%
- [6] 80% - 100%

## 2.2. Smart Building program implementation

Please provide the stage of smart building implementation in your university. This is defined as the existence of formalized effort in applying the program in order to accommodate all of energy efficient appliances usage. Please select one of the following options:

- [1] None
- [2] Program in preparation (e.g. Feasibility Study or Detailed Engineering Designed phase)
- [3] Program in initial implementation (e.g. Builder already appointed)
- [4] Implemented in less than 30% of the total building area
- [5] Implemented in between 30% - 70% of the total building area
- [6] Implemented in more than 70% of the total building area

Smart Building can be defined as the use of networked technology, embedded within architecture to monitor and control elements of the architecture for exchange of information between users, systems and buildings.

## 2.3. Renewable energy usage policy

Please select one or more of the following alternative energy sources used in your campus and please provide the capacity of the energy produces in Kilo Watt:

- [1] None
- [2] Bio Diesel (provide capacity in Kilo Watt)
- [3] Clean Biomass (provide capacity in Kilo Watt)
- [4] Solar Power (provide capacity in Kilo Watt)
- [5] Geothermal (provide capacity in Kilo Watt)
- [6] Wind Power (provide capacity in Kilo Watt)
- [7] Hydropower (provide capacity in Kilo Watt)
- [8] Combine Heat and Power (provide capacity in Kilo Watt)

## 2.4. Electricity usage per year

Please provide the total energy used in the last 12 months in your entire university (in Kilo Watt Hour/KWH) used for all purposes such as lighting, heating, cooling, running university laboratories, etc.

2.5. Ratio of renewable energy production towards total energy usage per year

Please provide the ratio of renewable energy produce towards total energy usage per year  
Please select one of the following options:

- [1] None
- [2] less than 20%
- [3] 20% - 40%
- [4] 40% - 60%
- [5] 60% - 80%
- [6] 80% - 100%

2.6. Elements of green building implementation as reflected in all construction and renovation policy

Please provide information on the elements of green building implementation as reflected in the construction and renovation policy in your university. Please select one or more that apply of the following list:

- [1] None. Please select this option if there is no green building implementation in your university.
- [2] Natural Ventilation. Please select this option if natural ventilation is used in your university for air circulation purposes.
- [3] Full-Day Natural Lighting. Please select this option if natural light is encouraged to be used for daily source of lighting during the day time whenever possible.
- [4] Existence of building energy manager. Please select this option if your university has building energy manager.
- [5] Existence of Green Building. Please select this option if your university has a green building.

2.7. Greenhouse gas emission reductions program

Please select a condition which reflects the current condition of your university in providing formal program to reduce greenhouse gas emissions on the following options:

- [1] None
- [2] Program in preparation
- [3] Program in initial implementation
- [4] Implemented in HVAC System / Refrigerator / Laboratory Gases  
(Heat, Ventilation, Air Conditioning and Refrigeration)

2.8. Please provide total carbon footprint (CO<sub>2</sub> emission in the last 12 months, in metric tons)

Please provide the total carbon footprint in your university. Please exclude carbon footprint from flights and secondary carbon sources such as dishes and clothes. You can use carbon footprint calculator from [www.carbonfootprint.com](http://www.carbonfootprint.com) as the standard of carbon footprint calculation, please visit the website to see elements of carbon footprint that you can count.

For the example of how to calculate your university carbon footprint please refer to the appendix

### 3. Waste (WS)

Waste treatment and recycling activities are major factors in creating a sustainable environment. The activities of university staff and students in campus will produce a lot of waste, therefore some programs and waste treatments should be among the concern of the university, i.e. recycling program, toxic waste recycling, organic waste treatment, inorganic waste treatment, sewerage disposal, policy to reduce the use of paper and plastic in campus.

#### 3.1. Policy to reduce the use of paper and plastic in campus

Please select a condition which reflects the current condition of your university in providing formal policy to reduce the use of paper and plastic from the following options:

- [1] None
- [2] Double sided-printed policy program
- [3] The use of tumbler
- [4] The use of reusable bag
- [5] Print when necessary

#### 3.2. Recycling program for university waste

Please select a condition which reflects the current condition of your university policy led effort to encourage staff and students to recycle waste, from the following options:

- [1] None
- [2] Partial (less than 25% of waste)
- [3] Partial (25% - 50% of waste)
- [4] Extensive (more than 50% of waste)

#### 3.3. Toxic waste handled

Please select a condition which reflects the current condition on how your university handles toxic wastes. The handling process includes whether toxic wastes are dealt separately, for example by classifying and handling it over to third party or certified handling companies. Please select one of the following options:

- [1] Not managed
- [2] Partly contained and inventoried
- [3] Completely contained, inventoried and handled

#### 3.4. Organic waste treatment

The method of organic waste (e.g. garbage, discarded vegetable and plant matter) treatment in your university. Please select an option that best describe your university overall treatment of the bulk of your organic waste:

- [1] Open dumping
- [2] Partly composted
- [3] Partly composted and compost used
- [4] Fully composted, compost used
- [5] Fully composted, compost used internally and externally

### 3.5. Inorganic waste treatment

Please describe the method of inorganic waste (e.g. rubbish, trash, discarded paper, plastic, metal, etc.) treatment in your university. Please select an option that best describes your university overall treatment of the bulk of your inorganic waste:

- [1] Burned in open are
- [2] Taken off campus to a dump site
- [3] Partially recycled (less than 50%)
- [4] Fully recycled (more than 50%)

### 3.6. Sewerage disposal

Please describe the primary method of sewerage treatment in your university. Please select an option that best describes how the bulk of your sewerage is disposed of:

- [1] Disposed untreated to waterways
- [2] Treated individually in septic tank
- [3] Centralized treatment before disposal
- [4] Treatment for recycling

## 4. Water (WR)

Water use in campus is another important indicator in GreenMetric. The aim is that universities can decrease water usage, increase conservation program, and protect the habitat. Water conservation program, water recycling program, water efficient appliances usage, and treated water consumed are among the criteria.

### 4.1. Water conservation program implementation

Please select a condition which describes your current stage program, which has a systematic and formalized program that support water conservation program (e.g. for lake and lake management system, rain harvesting system, water tank) in your university, from the following options:

- [1] None
- [2] Program in preparation (e.g. Feasibility Study and promotion)
- [3] Program in initial implementation (e.g. initial measurement of potential water conserved)

[4] Implemented in Rain Harvesting System

[5] Implemented in Ground Water Tank

[6] Implemented in Lake or Pond

#### 4.2. Water recycling program implementation

Please select a condition which reflects the current condition of your university in providing formal policy for water recycling program (e.g. the use of recycled water for toilet flush, car wash, plants irrigation, etc). Please select an option that describes your program at current stage:

[1] None

[2] Program in preparation (e.g. water efficient appliances selection priority are identified)

[3] Program in initial implementation (e.g. initial measurement of potential water recycle)

[4] Recycled water is used for garden sprinkler system

[5] Recycled water is used for toilet flush

[6] Recycled water is used for cooling system

#### 4.3. Water efficient appliances usage

Water efficient appliances usages are replacing conventional appliances. This is also extent to the use of water efficient appliances (e.g. using censored/automated hand washing tap, high efficient toilet flush, etc). Please select one of the following options:

[1] None

[2] Program in preparation (e.g. water efficient appliances selection priority are identified)

[3] Water efficient appliances installed is less than 25%

[4] Water efficient appliances installed is 25%-50%

[5] Water efficient appliances installed is 50%-75%

[6] Water efficient appliances installed is more than 75%

#### 4.4. Treated water consumed

Please indicate the percentage of treated water consumed (e.g. piped water and rain water tank source) from utility or piped system compared to all water consumed sources in your university.

#### 5. Transportation (TR)

Transportation system plays an important role on the carbon emission and pollutant level in university. Transportation policy to limit the number of motor vehicles in campus, the use of campus bus and bicycle will encourage a healthier environment. The pedestrian policy will encourage students and staff to walk around campus, and avoid using private vehicle. The use of environmentally friendly public transportation will decrease carbon footprint around campus.

5.1. Number of cars owned by your university

Please provide the number of car owned by your university.

5.2. Number of cars entering the university daily

Please provide the average number of cars that enter your university daily based on balanced sample, e.g. considering term and holiday periods.

5.3. Number of motorcycles entering the university daily

Please provide the average number of motorcycles that enter your university daily based on balanced sample, e.g. considering term and holiday periods.

5.4. Number of campus shuttle operated in your university

Please provide the number of campus shuttle operated in your university. The campus shuttle can be in the form of bus, MPV car or mini van which operated inside the campus.

5.5. Average passengers of each shuttle bus

Please provide the average passengers of each shuttle in one trip.

5.6. Total trips for service each day

Please provide the total trips for service each day.

5.7. Number of bicycles that are found on campus on an average day

Please provide the average number of bicycles found around the campus daily which include both those owned by the university and privately owned bikes.

5.8. Parking area type

Please select a condition which reflects the current condition of your university on your parking area type.

[1] Open space or horizontal type

[2] Combination of open space and building

[3] Building or vertical space

[4] Parking is not permitted

5.9. Transportation policy designed to limit or decrease the parking area on campus within 3 years (from 2013 to 2015)



Please select a condition which reflects the current condition of your university on the availability of transportation policy designed to limit or decrease the parking area on campus. Please select an option that best describe your university from the following options:

- [1] None
- [2] Program in preparation
- [3] Program in initial implementation
- [4] less than 10% decrease
- [5] between 10% - 30% decrease
- [6] more than 30% decrease

5.10. Transportation initiatives to limit or decrease private vehicles on campus

Please select a condition which reflects the current condition of your university on the availability of transportation initiatives to limit or decrease the number of private vehicles on campus. Please select an option that best describe your university from the following options:

- [1] None
- [2] High charging parking fee
- [3] Car sharing
- [4] Metro/tram/bus station on campus
- [5] Metro/tram/bus services inside campus

5.11. Campus shuttle service

Please describe the condition of the availability of shuttles for journeys within the campus and whether the ride is free or charged. Please select an option from the following options:

- [1] Shuttles use not possible or practical
- [2] Shuttles service is available, but paying service
- [3] Shuttles service is available and free service

5.12. Bicycle and pedestrian policy on campus

Reflects the extent to which use of bicycle or walking is supported. Please select an option from the following list that apply to your campus:

- [1] Bicycle and pedestrian way is not available
- [2] Bicycle use not possible or practical, but pedestrian way is available

[3] Bicycle and pedestrian way are available

[4] Bicycle and pedestrian way are available, and bicycles provided freely by university

5.13. The approximate travel distance of a vehicle each day inside campus only (in kilometers)

Please provide approximate travel distance of a vehicle (e.g. bus, car, motorcycle) each day inside campus only in kilometers.

6. Education (ED)

6.1. Number of courses related to environment and sustainability offered

The number of courses related to environment and sustainability offered at your university. Some universities have already tracked on how many courses available for this. The definition of the extent to which a course can be stated to be related to environment, sustainability, or both, can be define according to your university situation. If a course contributes in more than a minor or passing way to increasing awareness, knowledge, or action related to Environment and Sustainability, then it counts.

6.2. Total number of courses offered

The total number of all courses provided at your university yearly. This information will be used to calculate to what extend environment and sustainability education has been defined in your university teaching and learning.

6.3. Total research funds dedicated to environmental and sustainability research (in US Dollar)

Please provide the average funding for research on environment and sustainability per annum over the last 3 years.

6.4. Total research funds (in US Dollars)

The average total research funds per annum over the last 3 years. This information will be used to calculate the percentage of environment and sustainability research funding to the overall research funding.

6.5. Number of scholarly publications on environment and sustainability published

Please provide the average number of publication on environment and sustainability published annually over the last 3 years.

6.6. Number of scholarly events related to environment and sustainability

Please provide the number of scholarly events (eg. conferences, workshops, etc.) that was **hosted or organized** by your university related to environment and sustainability (average per annum over the last 3 years).

6.7. Number of student organizations related to environment and sustainability

Please provide the total number of student organizations at faculty and university level. For example a student movement on green campus in the faculty of humanities can be considered as one organization.

6.8. Existence of a university-run sustainability website

If your university has sustainability website, please provide the address of the web. Some detailed information of a university website to educate students and staff as well as providing information of their latest involvement on green campus, environment and sustainability programs will be very beneficial. You could also email us some report such as University Sustainability Tracking, Assessment and Rating System (STARS) report, if you have one. We welcome any e-mail or hardcopy of your university sustainability evaluation and report as well as evidence on sustainability activities in your university.

## **Related Papers and Publications about UI GreenMetric**

1. UI GreenMetric Ranking of World Universities: Methodology and Evaluation by Prof. Riri Fitri Sari, Prof. Gunawan Tjahyono Published at Journal of Higher Education Evaluation and Development Volume 6, No.2 (December 2012)
2. Evaluating UI GreenMetric as a tool to Support Green Universities Development: Assessment of the Year 2011 Ranking by Dr. Nyoman Suwartha and Prof. Riri Fitri Sari. Published at Journal of Cleaner Production Volume 61, (15 December 2013)
3. Proceeding of International Workshop of UI Greenmetric 2013:
  - a) University Setting and Infrastructure achievement towards World Class Green University by Nyoman Suwartha, Riri Fitri Sari, Gunawan Tjahjono, Atmadewita in Proceeding of International Workshop of UI Greenmetric 2013
  - b) Universitas Indonesia, The Nation's Greenest Campus Nyoman Suwartha, Riri Fitri Sari, Gunawan Tjahjono, Atmadewita in Proceeding of International Workshop of UI Greenmetric 2013
4. Critical review of a global campus sustainability ranking: GreenMetric by Allan Lauder, Riri Fitri Sari, Nyoman Suwartha, Gunawan Tjahjono in Journal of Cleaner Production (March 2015)
5. UI GreenMetric World University Ranking: The Roles and Its Impact, Presentation on APAIE (3 March 2016)
6. Presentation on IREG Forum, Evaluation of UI GreenMetric 2010-2015: Chalennges and Opportunity
7. Carleton University's Integrated Vision for Sustainability in Research, Teaching, Campus Plan and Operations by Prof. Roseann O'Reilly Runte, Carleton University, presented at the 2<sup>nd</sup> International Workshop on UI GreenMetric 2016 21 April 2016
8. Development of Sustainability in University College Cork by Mr. Mark Poland and Professor John O'Halloran. University College Cork presented at the 2<sup>nd</sup> International Workshop on UI GreenMetric 2016 21 April 2016
9. Sustainability at PNU Campus by Musaad Almosaind, Princess Noura University, presented at the 2<sup>nd</sup> International Workshop on UI GreenMetric 2016 21 April 2016
10. The Future Challenge for the Implementation of Eco-Campus Programme at ITS Surabaya by Joni Hermana,<sup>a</sup> and Idaa Warmadewanthi presented at the 2<sup>nd</sup> International Workshop on UI GreenMetric 2016 21 April 2016
11. Sustainability Indicators of the University of Zanjan by Khalil Jamshidi and Esmail Karamidehkordi presented at the 2<sup>nd</sup> International Workshop on UI GreenMetric 2016 21 April 2016
12. Towards Sustainable University through Setting and Infrastructure Development at the Universitas Indonesia by Nyoman Suwartha, Riri Fitri Sari, Baiduri Widanarko, Ayomi

- Rarasati, Adi Zakaria Afiff presented at the 2<sup>nd</sup> International Workshop on UI GreenMetric 2016 21 April 2016
13. The University of Alcalá's efficient energy policies. Where are we? Where are we headed? by Carlos Báez, Amparo Andreu, Rubén Garrido, José Santiago Fernández, Jesús Cano, Fernando Galván, presented at the 2<sup>nd</sup> International Workshop on UI GreenMetric 2016 21 April 2016
  14. The University in a Green Forest – Towards Eco-Friendly Campus by Mohamed Mustafa Ishak presented at the 2<sup>nd</sup> International Workshop on UI GreenMetric 2016 21 April 2016
  15. The Development of Sustainability at BOKU University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna Austria by Dominik Schmitz MSc, Thomas Lindenthal PhD<sub>1,b</sub>, Lisa Bohunovsky MSc presented at the 2<sup>nd</sup> International Workshop on UI GreenMetric 2016 21 April 2016
  16. The Strategic Environmental Plan of Federal University of Lavras, Brazil: Who We Are, Where We Came From, Where We Want to Go by José Roberto Soares Scolforo, Zuy Maria Magriotis, Ana Carla Marques Pinheiro, José Maria de Lima, Cibele Maria Garcia de Aguiar, Luiz Roberto Guimarães Guilherme presented at the 2<sup>nd</sup> International Workshop on UI GreenMetric 2016 21 April 2016
  17. Thammasat University Implementation on Sustainability: Natural Resources, Energy, and Environmental Conservation by Chanan Phonprapai, presented at the 2<sup>nd</sup> International Workshop on UI GreenMetric 2016 21 April 2016
  18. Reduction of water resources consumption and the student-led environmental management system of Chiba University by Sakiko Okayama, presented at the 2<sup>nd</sup> International Workshop on UI GreenMetric 2016 21 April 2016
  19. Chulalongkorn University Development: Approaches and Achievements to Sustainability Campus Korb Limsuwan, Boonchai Stitmannaitum, presented at the 2<sup>nd</sup> International Workshop on UI GreenMetric 2016 21 April 2016
  20. Developing Conservation in Semarang State University by Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Hum, presented at the 2<sup>nd</sup> International Workshop on UI GreenMetric 2016 21 April 2016
  21. UI GreenMetric sustainability indicators in the University of Castilla-La Mancha (Spain) by Federico Fernández-González and Miguel Ángel Collado Yurrita, presented at the 2<sup>nd</sup> International Workshop on UI GreenMetric 2016 21 April 2016
  22. Integrated Water Treatment with Landscape Architecture and Ecological Education in NPUST: A Status Report by Chin-Hui Chen, Hsiu-Chu Lee, Jik Chang Leong, presented at the 2<sup>nd</sup> International Workshop on UI GreenMetric 2016 21 April 2016
  23. Water and Wastewater Management on Jordan University of Science and Technology Campus by Prof. Majed Abu-Zreig, presented at the 2<sup>nd</sup> International Workshop on UI GreenMetric 2016 21 April 2016

24. Sustainable Initiatives to Improve Higher Education Performance by Prof. Dr. Werry Darta Taifur, presented at the 2<sup>nd</sup> International Workshop on UI GreenMetric 2016 21 April 2016
25. Paving the Way to a Green Campus: Kasetsart University by Ratchot Chompunich, Supaporn K. Leopairojna, presented at the 2<sup>nd</sup> International Workshop on UI GreenMetric 2016 21 April 2016

## Appendix 1

Details of the scoring are described as follows:

No	Criteria and Indicators	Points	Score	Weighting
<b>1</b>	<b>Setting and Infrastructure (SI)<sup>s</sup></b>			<b>15%</b>
SI 1	The ratio of open space area towards total area	300		
SI 2	The ratio of open space area towards campus population	300		
SI 3	Area on campus covered in forested vegetation	200		
SI 4	Area on campus covered in planted vegetation	200		
SI 5	Area on campus for water absorbance	300		
SI 6	University budget for sustainable effort	200		
	Total	1500		
	<b>Energy and Climate Change (EC)</b>			<b>21%</b>
EC 1	Energy efficient appliances usage	200		
	None		0	
	Less than 20%		0.15×200	
	20% - 40%		0.25×200	
	40% - 60%		0.50×200	
	60% - 80%		0.75×200	
	80% - 100%		200	
EC 2	Smart building implementation	300		
	None		0	
	Program in preparation (e.g. feasibility study or detailed engineering designed phase)		0.15×300	
	Program in initial implementation (e.g. builder already appointed)		0.25×300	
	Implemented in less than 30% of the total building area		0.50×300	
	Implemented in between 30% - 70% of the total building area		0.75×300	
	Implemented in more than 70% of the total building area		300	
EC 3	Renewable energy usage <sup>†</sup>	300		
	None		0	
	Bio diesel		1/7×300	
	Clean biomass		1/7×300	
	Solar power		1/7×300	

No	Criteria and Indicators	Points	Score	Weighting
	Geothermal		1/7×300	
	Wind power		1/7×300	
	Hydropower		1/7×300	
	Combine heat and power		1/7×300	
EC 4	The ratio of total electricity usage towards campus population <sup>§</sup>	300		
EC 5	The ratio of renewable energy produce towards energy usage	200		
	None		0	
	Less than 20%		0.15×200	
	20% - 40%		0.25×200	
	40% - 60%		0.50×200	
	60% - 80%		0.75×200	
	80% - 100%		200	
EC 6	Element of green building implementation <sup>‡</sup>	300		
	None		0	
	Natural ventilation		0.25×300	
	Full natural day-lighting		0.25×300	
	Existence of building energy manager		0.25×300	
	Existence of Green Building		0.25×300	
EC 7	Greenhouse gas emission reduction program	200		
	None		0	
	Program in preparation (e.g. feasibility study and promotion)		0.33×200	
	Program in initial implementation (e.g. initial measurement of gas emission reduction)		0.66×200	
	Implemented in HVAC System/Refrigerator/Laboratory Gases		200	
EC 8	The ratio of total carbon footprint towards campus population <sup>§</sup>	300		
	Total	2100		
	<b>Waste (WS)</b>			<b>18%</b>
WS 1	Program to reduce the use of paper and plastic in campus <sup>‡</sup>	300		
	None		0	
	Double sided-printed policy program		0.25×300	
	The use of tumbler		0.25×300	
	The use of reusable bag		0.25×300	
	Print when necessary		0.25×300	



No	Criteria and Indicators	Points	Score	Weighting
WS 2	Recycling program for university waste	300		
	None		0	
	Partial (less than 25% of waste)		0.33×300	
	Partial (25%-50% of waste)		0.66×300	
WS 3	Toxic waste handled	300		
	Not managed		0	
	Partly contained and inventoried		0.5×300	
	Completely contained, inventoried and handled		300	
WS 4	Organic waste treatment	300		
	Open dumping		0	
	Partly composted and compost dumped		0.25×300	
	Partly composted and compost used		0.5×300	
	Fully composted, compost used		0.75×300	
WS 5	Inorganic waste treatment	300		
	Burned in open area		0	
	Taken off campus to a dump site		0.33×300	
	Partially recycled (less than 50%)		0.66×300	
WS 6	Sewerage disposal	300		
	Disposed untreated to waterways		0	
	Treated individually in septic tank		0.33×300	
	Centralized treatment before disposal		0.66×300	
	Treatment for recycling		300	
	Total	1800		
	<b>Water (WR)</b>			<b>10%</b>
WR 1	Water conservation program∞	300		
	None		0	
	Program in preparation (e.g. Feasibility Study and promotion)		0.15×300	
	Program in initial implementation (e.g. initial measurement of potential water conserved)		0.25×300	
	Implemented in Rain Harvesting System		0.25×300	
WR 2	Water recycling program∞	300		
	Implemented in Ground Water Tank		0.25×300	
	Implemented in Lake or Pond		0.25×300	
	None		0	

No	Criteria and Indicators	Points	Score	Weighting
	Program in preparation (e.g. Feasibility Study and promotion)		0.15×300	
	Program in initial implementation (e.g. initial measurement of potential water conserved)		0.25×300	
	Recycled water is used for garden sprinkler system		0.25×300	
	Recycled water is used for toilet flush		0.25×300	
	Recycled water is used for cooling system		0.25×300	
WR 3	The use of water efficient appliances	200		
	None		0	
	Program in preparation (e.g. water efficient appliances selection priority are identified)		0.15×200	
	Water efficient appliances installed (less than 25%)		0.25×200	
	Water efficient appliances installed (25%-50%)		0.50×200	
	Water efficient appliances installed (50%-75%)		0.75×200	
	Water efficient appliances installed (more than 75%)		200	
WR 4	Treated water consumed <sup>§</sup>	200		
	Total	1000		
	<b>Transportation (TR)</b>			<b>18%</b>
TR 1	The ratio of vehicles (cars and motorcycles) towards campus population <sup>§</sup>	200		
TR 2	The ratio of campus bus services towards campus population <sup>§</sup>	200		
TR 3	The ratio of bicycles found towards campus population <sup>§</sup>	200		
TR 4	Parking area type	200		
	Open space or horizontal type		0.25×200	
	Combination of open space and building		0.50×200	
	Building or vertical space		0.75×200	
	Parking is not permitted		200	
TR 5	Initiatives to decrease private vehicles on campus <sup>‡</sup>	200		
	None		0	
	High charging parking fee		0.25×200	
	Car sharing		0.25×200	
	Metro/tram/bus station on campus		0.25×200	

No	Criteria and Indicators	Points	Score	Weighting
	Metro/tram/bus services inside campus		0.25×200	
TR 6	Parking area reduction for private vehicles within 3 years (from 2013 to 2015)	200		
	None		0	
	Program in preparation (e.g. feasibility study and promotion)		0.25×200	
	Less than 10% decrease		0.50×200	
	Between 10% - 30% decrease		0.75×200	
	More than 30% decrease /or parking is not permitted in campus		200	
TR 7	Campus shuttle services	300		
	Shuttles use is possible but not provided		0	
	Shuttles service is available, but paying service		0.5×300	
	Shuttles service is available and free service. Or bus use is not possible		300	
TR 8	Bicycle and pedestrian policy on campus	300		
	Bicycle and pedestrian way is not available		0	
	Bicycle use not possible or practical, but pedestrian way is available		0.33×300	
	Bicycle use not possible or practical, but pedestrian way is available		0.66×300	
	Bicycle and pedestrian way are available, and bicycles provided freely by university		300	
	Total	1800		
<b>6</b>	<b>Education (ED) §</b>			<b>18%</b>
ED 1	The ratio of sustainability courses towards total courses	300		
ED 2	The ratio of sustainability research funding towards total research funding	300		
ED 3	Sustainability publications	300		
ED 4	Sustainability events	300		
ED 5	Sustainability student organizations	300		
ED 6	Sustainability website	300		
	Total	1800		
	<b>TOTAL</b>	<b>10000</b>		

§The score of these criteria and/or indicators is based on the minimum and maximum numbers from participants. Hence, the score of these criteria and/or indicators can only be calculated after all participants have submitted their data.

‡Each response (except 'None') scores  $1/7 \times 300$ . For example, if you choose 'Bio diesel' only, your score is  $1/7 \times 300$ ; if you choose 'Bio diesel', 'Solar power', and 'Geothermal', your score is  $[(1/7)+(1/7)+(1/7)] \times 300$

‡Each response (except 'None') scores  $0.25 \times 300$  (for EC6 and WS1) or  $0.25 \times 200$  (for TR5). For example, if you choose 'Natural ventilation' only, your score is  $0.25 \times 300$ ; if you choose 'Full natural day-lighting' and 'Existence of building energy management', your score is  $(0.25+0.25) \times 300$

∞For WR1 and WR2, the score for 'None' is 0, the score for 'Program in preparation' is  $0.15 \times 300$ , the score for 'Initial implementation' is  $0.25 \times 300$ . You may select more than one option for [4], [5], and [6], and get  $0.25 \times 300$  (with additional  $0.25 \times 300$ ) for each score. For example, if you choose option [4], your score is  $[0.25+(0.25)] \times 300$ . If you choose options [4], [5], and [6], your score is  $[0.25+0.25+0.25+(0.25)] \times 300$ .

## Appendix 2

### Calculation of Carbon Footprint

The Carbon footprint calculation can be conducted based on the stage of calculation as state <http://carbonfootprint.org>, which is the sum of electricity usage per year and transportation per year.

- Carbon Footprint Per Year

Total emissions divided by open space area per total people

Notes :

Total emissions come from:

- Electricity usage per year
  - Transportation per year: Bus, Car, Motorcycle

Example of calculation :

- Open space area = total campus area – total ground floor area of building
- Total people = number of students including part- and full- time students + number of academic and administrative staff
- Electricity Usage Per Year

CO<sub>2</sub> emission from electricity  
= (electricity usage per year in Kwh / 1000) x 0.84  
= (1633286 Kwh/1000) x 0.84  
= 1371.96 metric ton

Notes:

Electricity usage per year in UI = 1633286 Kwh

0.84 is the coefficient to convert Kwh to Metric ton (source: carbonfootprint.com)

- Transportation Per Year (Bus)

$$\begin{aligned}
&= (\text{Number of shuttle bus in your University} * \text{total trips for shuttle bus service each day} * \text{approximate travel distance of a vehicle each day inside campus only (in kilometers)} * 240/100) * 0.01 \\
&= ((15 \times 150 \times 5 \times 240)/100) \times 0.01 \\
&= 270 \text{ metric ton}
\end{aligned}$$

Notes :

240 is number of working days per year

0.01 is the coefficient (source: carbonfootprint.com) to calculate the emission in metric ton per 100 km for bus

- Transportation Per Year (Car)

$$\begin{aligned}
&= (\text{Number of cars entering your University} * 2 * \text{approximate travel distance of a vehicle each day inside campus only (in kilometers)} * 240/100) * 0.02 \\
&= ((2000 \times 2 \times 5 \times 240)/100) \times 0.02 \\
&= 960 \text{ metric ton}
\end{aligned}$$

Notes :

240 is number of working days per year

0.02 is the coefficient (source : carbonfootprint.com) to calculate the emission in metric ton per 100 km car

- Transportation Per Year (Motorcycle)

$$\begin{aligned}
&= (\text{Number of motorcycle entering your University} * 2 * \text{approximate travel distance of a vehicle each day inside campus only (in kilometers)} * 240/100) * 0.01 \\
&= ((4000 \times 2 \times 5 \times 240)/100) \times 0.01 \\
&= 960 \text{ metric ton}
\end{aligned}$$

Notes :

240 is number of working days per year

0.01 is the coefficient (source: carbonfootprint.com) to calculate the emission in metric ton per 100 km for motorcycle

- Total Emission Per Year

$$\begin{aligned}
&= \text{total emission from electricity usage} + \text{transportation (bus, car, motorcycle)} \\
&= 1371.96 + (270 + 960 + 960) \\
&= 3561.96 \text{ Metric ton}
\end{aligned}$$

**UI GreenMetric Ranking Team**

**Ver 1.15 October 14<sup>th</sup> 2016**

**[greenmetric@ui.ac.id](mailto:greenmetric@ui.ac.id)**

**<http://www.greenmetric.ui.ac.id/>**

**Universitas Indonesia**



UI GreenMetric secretariat:  
Integrated Laboratory and Research Center (ILRC) Building 4th Fl.  
Universitas Indonesia, Kampus UI Depok, 16424  
Email: [greenmetric@ui.ac.id](mailto:greenmetric@ui.ac.id)  
Website: <http://greenmetric.ui.ac.id/>

© 2016