



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Hacia un comportamiento verde universitario: un estudio de caso sobre la sostenibilidad en el *Campus* de la Sede Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia

Sandra Yaneth Molano Sanabria

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Económicas
Maestría en Administración
Bogotá D. C., Colombia
2015

Hacia un comportamiento verde universitario: un estudio de caso sobre la sostenibilidad en el campus de la Sede Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia

Sandra Yaneth Molano Sanabria

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título:

Magister en Administración

Director:

PhD, MSc, Administradora de Empresas,
Luz Alexandra Montoya Restrepo

Línea de Investigación:

Estrategia y Organizaciones

Teoría, estrategia y gestión de la organización y Gestión funcional

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Económicas
Maestría en Administración
Bogotá D. C., Colombia

2015

Resumen

La gestión universitaria se ha constituido en un desafío transformador de las nuevas tendencias de dirección institucional hacia el cuidado de las cuestiones ambientales y a la sostenibilidad de los campus universitarios. El mundo está en medio de un cambio revolucionario: el calentamiento global es una preocupación del presente por parte de las naciones y de los encargados de formular políticas; los empresarios están respondiendo con nuevas propuestas a los problemas de escasez de los recursos y de formas más sostenibles para bajar los niveles de emisiones de carbono en la esfera de las cuestiones ambientales y de sostenibilidad (Stephenson et al., 2014). El compromiso a partir de una política ambiental sostenible de las operaciones relacionadas con los fines académico - administrativos de las instituciones de educación superior, intenta mitigar y eliminar los impactos ambientales que se generan en los diferentes procesos internos, propios de los campus universitarios y de los cuales es responsable; paralelamente busca mejorar la eficiencia económica, la protección y restauración de los sistemas ecológicos y mejorar el bienestar y la calidad de vida de quienes la integran.

Los nuevos desafíos ambientales hacen que se presente este estudio para permitir comparar en el tiempo, los cambios y las tendencias de la Sede Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia, a partir de los criterios que maneja el ranking universitario que clasifica el compromiso de la gestión ambiental y de sostenibilidad GreenMetric; en los que evidencia acontecimientos positivos, así como las áreas que necesitan ser mejoradas. Los cambios ambientales requieren nuevas formas de planear, apoyados en las nuevas tecnologías, el diseño, la financiación, las alianzas, las relaciones (instituciones – empresas), la formación,

la investigación y, el comportamiento y compromiso de la comunidad universitaria.

A partir de la caracterización de las gestiones adelantadas por la Sede Bogotá en sus operaciones, se evidencia que se logran esfuerzos de corto plazo en cada uno de los seis criterios que establece el GreenMetric, no cuenta con políticas que integren la gestión académico-administrativa a largo plazo, por lo que se propone implementar un plan integral de gestión ambiental que podría mejorar las limitaciones de desempeño ambiental y de sostenibilidad en la Universidad y que probablemente, tendría un potencial significativo de reducción de costos en sus operaciones. Como piloto se propone la Sede Bogotá, como parte de la Institución estudiada. La propuesta integral se enmarca en el desarrollo institucional y concurre con las normativas ambientales.

Palabras clave: cuestiones ambientales, gestión ambiental universitaria, comportamiento ambiental, campus verdes universitarios, responsabilidad ambiental, medición verde.

Abstract

University management has become a transformative challenge within the new trends in institutional leadership towards environmental care and sustainability of the university campus. The world is in the midst of a revolutionary change: global warming is a current concern for nations and policy makers; employers are responding with new approaches to problems of scarce resources and more sustainable strategies to lower carbon levels (Stephenson et al., 2014). The commitment generated by a sustainable environmental policy for higher education institutions, related with operations on academic - administrative purposes, tries to alleviate and eliminate environmental impacts generated in the different internal processes, typical of university campuses and which that policy is responsible; in parallel, seeks to improve economic efficiency, protection and restoration of ecological systems and improve the welfare and quality of life of those who compose it.

New environmental challenges give rise to this study, to allow comparison over time, of changes and trends in Campus Bogota of the National University of Colombia, based on the criteria that manages the university ranking GreenMetric, which classifies the commitment of management in environmental and sustainability; wherein evidence of positive developments, as well as areas that need improvement. Environmental changes require new ways of planning, based on new technologies, design, financing, partnerships, relationships (institutions - companies), training, research and the behavior and commitment of the university community.

From the characterization of the performances conducted by the campus in Bogota, is evidence that short-term efforts in each of the six criteria set out GreenMetric are achieved. The Bogota campus lacks policies that integrate the academic and administrative management in the long term, so it is proposed to implement a comprehensive environmental management plan that could improve the limitations of environmental performance and sustainability in this University and that probably would have a significant potential cost reduction in their operations. As a pilot, Bogota Campus is proposed as part of the institution studied. The comprehensive proposal is part of the institutional development and concurs with environmental regulations.

Keywords: environmental issues, university environmental management, environmental performance, university green campus, environmental responsibility, green measurement.

Contenido

	Pág.
Resumen	III
Abstract.....	V
Lista de gráficas.....	IX
Introducción.....	12
1. Marco Teórico.....	19
1.1 Gestión sostenible y comportamiento ambiental universitario.....	19
1.1.1 Algunos compromisos mundiales con el ambiente	19
1.1.2 Desarrollo sostenible.....	23
1.1.3 El comportamiento humano frente a los problemas ambientales.....	26
1.1.4 La necesidad de una gestión sostenible en las universidades	29
1.1.5 Cambio organizacional relacionado con la sostenibilidad	36
1.2 UI GreenMetric World University Ranking	39
1.2.1 Antecedentes.....	39
1.2.2 Metodología y enfoque del UI GreenMetric	42
1.2.3 Participación mundial	47
1.2.4 Posición de la Universidad Nacional de Colombia	48
2. Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá	57
2.1 La Institución.....	57
2.2 Gestión ambiental universitaria	60
3. Metodología	73
3.1 Enfoque metodológico.....	73
3.2 Instrumento de recolección de datos.....	74
4. Resultados	77
5. Conclusiones y recomendaciones	103
5.1 Conclusiones.....	103
5.2 Recomendaciones.....	104
Bibliografía.....	115

A. Análisis estadístico participación de la Universidad en el Green Metric 131

Lista de gráficas

	Pág.
Gráfica 1. Categorías utilizadas en el ranking y su ponderación	44
Gráfica 2. Área total en metros cuadrados Sede Bogotá.	78
Gráfica 3. Área total edificaciones primer piso (metros cuadrados), Sede Bogotá.	79
Gráfica 4. Número de profesores, estudiantes y personal administrativo, Sede Bogotá.	79
Gráfica 5. Porcentaje de cubierta de vegetación en forma de bosque, Sede Bogotá.	80
Gráfica 6. Porcentaje de cubierta de vegetación plantada, Sede Bogotá.	80
Gráfica 7. Porcentaje de superficies absorbentes de agua con respecto al área total del campus, Sede Bogotá.	81
Gráfica 8. Consumo de electricidad por año (total kW) No Regulada, Campus Sede Bogotá.	83
Gráfica 9. Consumo de electricidad por año (total kW) Regulada, Sede Bogotá.	83
Gráfica 10. Porcentaje de producción de residuos, Sede Bogotá.	89
Gráfica 11. Producción total de residuos en toneladas, Sede Bogotá.	89
Gráfica 12. Consumo total agua por año (total m3), Sede Bogotá.	92
Gráfica 13. Fondos destinados para investigación ambiental y de sostenibilidad, en US dólares*, Sede Bogotá.	97
Gráfica 14. Publicaciones, eventos y organizaciones estudiantiles, Sede Bogotá	98
Gráfica 15. Propuesta para la Sede Bogotá: Plan Integral de Gestión Ambiental de la Sede Bogotá, PIGA-Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia	105

Introducción

La situación ambiental ha sido un tema discutido en diferentes escenarios, intentar tomar acciones para revertir los impactos negativos causados por el ser humano permiten adoptar un compromiso ambiental con las generaciones actuales y las futuras (PNUMA, 2012). La educación, la responsabilidad de las operaciones y la sensibilización ambiental es la tarea principal de las universidades, quienes aportan conocimientos y capacidades necesarios para aplicarlos a su propio entorno, con el concurso de sus actores cercanos (Waas, et. al. 2010). Las universidades son espacios de conocimiento, enseñan e investigan sobre este tema en particular y lideran la labor de hacer algo para disminuir la crisis ambiental (Velazquez, Munguia, Platt y Taddei, 2006). La concientización de la comunidad universitaria en temas sobre las cuestiones ambientales y el desarrollo sostenible, debe pasar primero por reconocer los impactos que se generan en las operaciones de los campus universitarios para hacerse responsable e intentar solucionarlos.

La sostenibilidad de los Campus se ha convertido en un tema de interés mundial para los encargados de formular políticas y planes de la Universidad, como resultado de la evaluación de los impactos generados por las actividades y operaciones propias de las instituciones de educación superior sobre las cuestiones ambientales. Algunas universidades han firmado voluntariamente algunas declaraciones para indicar sus compromisos de sostenibilidad a través de la gestión ambiental sobre las operaciones físicas en los campus universitarios; el número de esas universidades va en aumento (Wright, 2004). La Declaración de Estocolmo de 1972, fue la primera en hacer referencia a la sostenibilidad en la educación superior y ha reconocido la interdependencia entre la humanidad y el ambiente y, sugiere varias maneras de lograr la sostenibilidad ambiental

(Unesco, 1972; Wiek, Withycombe y Redman, 2011; Albareda y Gonzalvo, 2013). En 1990, más de 300 rectores de universidades en más de 40 países firmaron la Declaración de *Talloires*, con un plan de acción de 10 puntos para incorporar la sostenibilidad ambiental y la alfabetización en la educación, la investigación y la divulgación académica y, en la gestión de las operaciones internas (Unesco, 1990). En 1993 fue aprobada la Declaración de Kyoto de la Asociación Internacional de Universidades, que convocó a las universidades a promover la sostenibilidad ambiental a través de educación ambiental y, gestión físicas de los campus universitarios. Durante la Declaración Swansea, Gales, de 1993, aprobada por la asociación de las universidades de la Commonwealth, más de 400 universidades participantes procedentes de 47 países diferentes, se centraron en encontrar maneras de preservar el ambiente natural (Wright, 2004; Unesco, 1993).

Como resultado de la mencionada presión sobre las universidades, de los compromisos firmados y de las decisiones voluntarias, varias universidades han emprendido proyectos e iniciativas para incorporar la sostenibilidad en su planeación y gestión universitaria. Estas iniciativas se basan en objetivos y metas ambientales que se incorporan en la política universitaria con el concepto de sostenibilidad (Lourdel, Gondran, Laforest y Brodhag, 2005; Corral y Granados, 2010).

El contar con políticas ambientales en el campus, es de vital importancia, en especial, por la complejidad de los fenómenos que allí suceden. Los impactos producidos en laboratorios, centros de investigación, facultades y por los usuarios de los servicios universitarios, son de todo tipo; además por el manejo que se da a los recursos como el agua, el aire, la energía y otros. Para algunas universidades, ser sostenible es simplemente tener un plan maestro, un plan ambiental, contar con directrices ambientales o firmar una declaración ambiental (Velazquez, et. al., 2006).

Mientras algunos creen que han respondido al reto de la sostenibilidad mediante la firma de las declaraciones nacionales o internacionales (Wright, 2004), otros crean políticas institucionales individuales y emplean sistemas o normas como la ISO 14001, la iniciativa *green building*, sistema de gestión ambiental, evaluación de impacto ambiental de proyectos o de protección del medio ambiente, etc. como medio para lograr la sostenibilidad del campus (Morrow y Rondinelli, 2002; Delgado, 2013). Es por ello, que es preciso tomar medidas en los campus para mejorar el desempeño de la gestión ambiental, hacer una evaluación de lo actual, planear y pensar la gestión del campus desde una perspectiva más compleja.

Sin embargo, cada vez los debates ambientales son más complejos, se requiere un enfoque integrado y sistemático hacia la sostenibilidad ambiental en la toma de decisiones, la distribución de recursos, las inversiones y la gestión de lo planeado (Lourdel, Gondran, Laforest y Brodhag C, 2005). Un enfoque de gestión ambiental sistemático permite reducir el consumo de recursos y minimizar los impactos negativos de las distintas operaciones en el Campus con mejor gestión sostenible. Lamentablemente, este enfoque falta en la mayoría de universidades, y el logro de la sostenibilidad no es fácil (Elizabeth, Seifferta y Loch C, 2005).

La planeación y la gestión de las iniciativas de sostenibilidad es implementada, en algunos casos, con diversos enfoques y conceptos; en las prácticas tradicionales, los reglamentos abordan cuestiones ambientales reactivas, acciones y actuaciones que se han vuelto ineficientes y no pueden garantizar su logro (Brix, Brydon, Davidian, Dinse y Vidyarthi, 2006; Salas, 2008).

Por lo tanto, las instituciones de educación superior, en sus diferentes actuaciones académicas, deben velar por los valores y actitudes, la igualdad de condiciones, la posibilidad de desarrollar manifestaciones culturales y el derecho a un ambiente sano; las universidades son un ente urbano, reflejan el desarrollo de la sociedad y de la ciudad, se adapta a las tendencias urbanísticas, a los procesos sociales y a los ideales culturales de cada época (Rieckmann, 2012; Mosquera y

Contreras, 2014). Se convierten en un centro social, político y cultural de las ciudades, lugares donde se materializa el complejo proceso de crecimiento demográfico con el de profesionalizar esa población acorde a las necesidades de un país. A pesar de la importancia de las medidas de sostenibilidad que las universidades han emprendido, algunas de ellas todavía tienen que tomar la iniciativa responsable de promover el cambio, ser líderes en los esfuerzos verdes. McIntosh et al. (2008) reconoció que a pesar de los esfuerzos de algunas personas o directivos dentro de la universidad, no es aún una prioridad en muchas instituciones de educación superior, la educación para un mundo justo y sostenible.

En este sentido, este documento propone un enfoque integrado adecuado para lograr la sostenibilidad del campus, partiendo del abordaje del UI GreenMetric como indicador de sostenibilidad ambiental de las instituciones de educación superior, el cual ofrece un perfil de las universidades del mundo y comparar el compromiso de sostenibilidad de los campus; basado en tres líneas filosóficas que son el medio ambiente, la economía y la equidad. Con este enfoque se contextualiza y caracterizan las actuaciones de la Universidad Nacional de Colombia, por ser la mejor posicionada en el país y una de las mejores de Hispanoamérica según la medición de referencia. Este trabajo abarca las operaciones de la Sede Bogotá de los años 2011, 2012, 2013 y 2014. Tomó como referente los criterios establecidos por el GreenMetric, que se agrupan en seis categorías: 1) infraestructura y estadísticas verdes 2) energía y cambio climático, 3) gestión de residuos, 4) uso del agua, 5) equipamientos de transporte y 6) educación. Para decidir cuál universidad colombiana escoger para el estudio de caso inicialmente se elaboró un análisis estadístico sobre la participación de las universidades en el GreenMetric, evidenciando que la Universidad Nacional durante esos cuatro años ocupó el primer lugar de posición en Colombia.

De acuerdo con la caracterización de las gestiones adelantadas por la Universidad en sus operaciones, se evidencia que se logran esfuerzos de corto plazo en cada uno de los seis criterios, pero la Sede Bogotá no cuenta con

políticas que integren la gestión académico-administrativa a largo plazo, siendo un ente universitario, complejo y extenso, que tiene en su haber logros de excelencia académica, reconocidos nacional e internacionalmente, constituye en sí mismo, un enorme reto y de trabajo conjunto con la dirección de la Universidad en las cuestiones ambientales; por lo que se propone implementar un plan integral de gestión ambiental que podría mejorar las limitaciones de desempeño ambiental y de sostenibilidad en la Universidad y que probablemente, tendría un potencial significativo de reducción de costos en sus operaciones. Como piloto se propone la Sede Bogotá, como parte de la Institución estudiada. El instrumento para abordar el plan integral fue el ciclo PHVA por la dinámica del proceso de gestión y en la complementariedad de los sistemas de la Universidad, acompañado con una mirada de mejoramiento. El Plan Integral garantizará mayor sostenibilidad mediante la integración de las estrategias de a) Planeación estratégica, de gobierno y de gestión, a través del Plan Global de Desarrollo Rectoral y la Visión a largo plazo de la Universidad, b) Política ambiental, Sistema de gestión ambiental universitario y los otros sistemas de la Institución, procesos de evaluación y autoevaluación; acciones de mejoramiento continuo y planes de contingencia y, de socialización y divulgación; c) Participación de la comunidad universitaria hacia un comportamiento verde universitario con adopción de procesos culturales y de comportamiento verde; capacitación y formación y, d) la promoción de la sostenibilidad en la docencia y la investigación. La propuesta integral se enmarca en el desarrollo institucional y concurre con las normativas ambientales.

La primera parte del trabajo considera el abordaje sobre algunos compromisos mundiales con el ambiente, el concepto de desarrollo sostenible, el comportamiento humano frente a los problemas ambientales, la necesidad de una gestión sostenible en las universidades y el cambio organizacional relacionado con la sostenibilidad, lo anterior enmarcado en una gestión sostenible y el comportamiento ambiental universitario. Seguidamente, se aborda en el ranking universitario *UI GreenMetric World University*, sus antecedentes, su

metodología y el enfoque y las participaciones de las universidades del mundo en esta medición ambiental.

La segunda parte del trabajo presenta a la Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá como institución escogida para el estudio de caso, contextualizando su labor y prácticas ambientales utilizadas para el logro de la sostenibilidad como campus universitario que se destaca en las mediciones del GreenMetric.

En una parte tercera, despliega el enfoque metodológico y los instrumentos de recolección de información. Así mismo, se centra principalmente en presentar los resultados de la caracterización de las operaciones del campus e incluye las gestiones adelantadas en la Sede Bogotá frente a los impactos ambientales que genera, asociados a los seis criterios del GreenMetric.

La parte cuarta, presenta algunas conclusiones y consideraciones para los administradores de la universidad, planeadores y los encargados de formular políticas en la promoción de la sostenibilidad del campus y, finalmente, se cierra con la presentación de la propuesta de un "Plan Integral de Gestión Ambiental de la Sede Bogotá, PIGA – Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia", sus estrategias y sus ventajas en la promoción de la sostenibilidad del campus.

A partir del análisis a futuro de la propuesta del Plan Integral, se pretende lograr un avance significativo en el campo de las cuestiones ambientales y de sostenibilidad, identificar los principales factores organizacionales y humanos de la gestión ambiental en un campus universitario para avanzar en la organización de la gestión ambiental universitaria.

Los resultados de este estudio, pueden representar un aporte significativo dentro de un marco social y ambiental de los campus universitarios, ya que apuntan a mejorar la calidad de vida de las complejas comunidades universitarias y a que puedan generar un mejor desarrollo sostenible enfrentando y mitigando los

problemas ambientales a los que tienen que hacer frente los responsables universitarios y urbanos y, en este sentido, propone soluciones que suponen grandes beneficios tanto al interior de las universidades como a la ciudad que habitan. Las recomendaciones propuestas, permitirán generar mayor racionalidad y eficiencia en la gestión, una disminución importante a los problemas ambientales, mejorar la calidad de vida y así lograr un mejor desempeño operativo hacia un comportamiento verde universitario.

1.Marco Teórico

1.1 Gestión sostenible y comportamiento ambiental universitario

1.1.1 Algunos compromisos mundiales con el ambiente

La creciente preocupación por los problemas ambientales relacionados con la deuda ecológica y de justicia ambiental (Rijnhout, 2009), la degradación del suelo o de las tierras (Hannam y Boer, 2004), el cambio climático (O'Connor, et. al. 1999), la destrucción acelerada de la biodiversidad (Djoghlaf, 2009), el decrecimiento del agua (Walmsley y Pearce, 2010), la reducción de la capa de ozono (Protocolo de Montreal, 2006), el riesgo nuclear (Bates, et. al. 2011), el principio de precaución en transgénicos (Andorno, R. 2004), entre otros, han llevado a que la comunidad internacional realice estudios para enfrentar los problemas ambientales como una gestión compartida de gobernanza ambiental debido a sus efectos potenciales en la salud humana y en la economía (Fontaine, 2007).

En los años 70's la comunidad internacional empezó a manifestar su creciente preocupación por la necesidad y el deber de preservar, mejorar y promover el medio ambiente y el desarrollo sostenible. La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano (conocida posteriormente como la Primera Cumbre de la Tierra de Estocolmo) convocada en 1972, fue la primera en tratar cuestiones ambientales internacionales, marcó el punto de partida en el desarrollo de la política internacional ambiental (Baylis y Smith, 2005).

A partir de la Conferencia de Estocolmo, surge el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), con el objetivo de apoyar los programas de información y de educación ambiental. También se crea el Programa Internacional de la Educación Ambiental (PIEA), para considerar los contenidos bajo una perspectiva interdisciplinaria a todo nivel de la educación, después de varios seminarios y conferencias se destaca el Seminario de Belgrado (1975) de gran importancia porque las Naciones Unidas definieron allí la educación relativa al medio ambiente como instrumento que pretende dar lugar e instruir en la toma de conciencia del problema de las cuestiones ambientales. En 1976 la Unesco con el PNUMA hace recomendaciones a través del Protocolo de Nairobi para construir un programa a nivel internacional que desarrolle proyectos relacionados con la educación ambiental y que promulgue los puntos del acuerdo a todo nivel.

Es en la Conferencia Mundial sobre Educación Ambiental, celebrada en Tbilisi, Unión Soviética, en 1977, se establecieron las orientaciones generales para una educación ambiental de carácter interdisciplinario (Unesco, 1980, 1986) y abrió por primera vez la discusión sobre las estrategias y métodos para incorporar la dimensión ambiental en todos los niveles y campos de la educación (Frers, 2009).

La Conferencia Internacional de Educación Ambiental (Tbilisi, 1977) propuso tener en cuenta el componente ambiental en todos los procesos que se den en la formación de los individuos y los pueblos, haciendo partícipes a los diferentes actores de la sociedad, como a los medios de comunicación en el proceso de divulgación del conocimiento del medio natural y de su problemática (Simonneaux y Robottom, 2012).

En 1979 se realiza la Primera Conferencia Mundial sobre el clima, en esa misma ciudad. Estas fueron las primeras de varias sesiones internacionales que culminaron en 1992 con la celebración de la Segunda Cumbre de la Tierra, en Río de Janeiro, Brasil.

En esta Segunda Cumbre fue aprobada la Conferencia de las Naciones Unidas para promover el Medio Ambiente y el Desarrollo Sostenible, con el objetivo principal de procurar alcanzar acuerdos internacionales en los que se respeten los intereses de todos, se proteja el ambiente y el desarrollo mundial, principalmente: la investigación sistemática de patrones de producción (especialmente los de componentes tóxicos como el plomo en la gasolina y los residuos contaminantes), las fuentes de energía alternativas (Blazek, Chong, Loh y Koomey, 2004) para disminuir el uso de combustibles fósiles vinculados al cambio climático global, apoyo al transporte público para reducir las emisiones de los vehículos, la congestión en las ciudades y los problemas de salud causado por la contaminación y, la creciente escasez de agua. Se firmaron la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, la Agenda 21, la Convención sobre la diversidad biológica, la Declaración sobre los bosques y masas forestales y la Convención Marco sobre el Cambio Climático (Foladori y Tommasino, 2000).

En 2000 se realiza la reunión internacional de expertos en educación ambiental Nuevas propuestas para la acción, organizada por la Xunta de Galicia con el auspicio de Unesco, en donde se reflexionó sobre el papel de la educación ambiental en el conjunto de países y en cada uno de ellos, teniendo en cuenta que su finalidad debería ser la de promover cambios efectivos en las relaciones entre los sistemas humanos y los naturales, induciendo a modificar los comportamientos, las actitudes y los valores, en la organización social y en los modelos económicos, que permitan diseñar estrategias integrales para el desarrollo sostenible (Álvarez, 2014).

En 2002 se produce la tercera Cumbre de la Tierra en Johannesburgo, Sudáfrica, en la cual se reafirmó el compromiso mundial en pro del desarrollo sostenible, de responsabilidad colectiva de promover y fortalecer, en los planos local, nacional, regional y mundial, el desarrollo económico, el desarrollo social y la protección ambiental. Estos tratados internacionales y de políticas nacionales pretenden

fortalecer las actividades mundiales encaminadas a mitigar el daño ambiental. Es así que, en los últimos años los gobiernos, las empresas, las comunidades científicas y la sociedad en general, comenzaron a adquirir formas estratégicas de adaptación ante el cambio climático y la urgencia de responder ante sus repercusiones actuales y potenciales tratando de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (FAO en Río+20).

En 2002 la Unesco promueve la Educación para el desarrollo sostenible sobre la problemática Educación relacionada con su calidad, cobertura, universalización, obligatoriedad y gratuidad, y Desarrollo sostenible atinente a la defensa internacional de las cuestiones ambientales y a la preocupación de los aspectos sociales y económicos y ambientales (Unesco, 2002).

La realización de la Cumbre Río+20 en 2012, en Brasil, aprueba el plan para avanzar hacia una "economía verde" para frenar la degradación del ambiente y toma decisiones para combatir la pobreza, el cambio climático, la contaminación, la pérdida de biodiversidad y la desertificación (UNCSD, 2012). En esta Cumbre se solicitó a todos los representantes de las instituciones de educación superior firmar un Compromiso de Prácticas de Sostenibilidad con ocasión de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible (UNESCO, 2012). Este compromiso se enmarcó en fortalecer las acciones de enseñanza de los conceptos de desarrollo sostenible, fomentar la investigación y transformar los campus universitarios hacia la sostenibilidad, con el soporte y esfuerzos de la comunidad universitaria a la que pertenece y el compromiso de compartir los resultados en los marcos de trabajo internacionales (UNESCO, 2012).

En 2013 se desarrolló el Séptimo Congreso Internacional de Educación Ambiental en Marrakech, Marruecos, en donde se propuso crear redes para promover la educación ambiental, realizar diálogos interculturales para un mundo sustentable y equitativo, construir sociedades ecológicas y culturales, acceso a la información y divulgación en los medios sociales y su impacto en la

comunicación y educación ambiental, también desde la educación ambiental contribuir a la comprensión de la compleja relación entre ecología y economía en el medio rural, urbano y globalizado, la ética, la ecofilosofía y la relación humanidad – naturaleza en cuestiones ambientales, ecologización de la educación, explorar la creatividad, la pedagogía y el aprendizaje, la investigación en educación ambiental y el riesgos socio-ecológicos respecto a la degradación del ambiente local y global, las migraciones ambientales y la pobreza.

En 2014, se dio lugar a la Conferencia Mundial sobre la Educación para el Desarrollo Sostenible - EDS en Japón organizada por la Unesco. Se presentó la evaluación del decenio y la declaración de poner en marcha en todas las naciones el programa de acción mundial de EDS e incluirla en el programa de desarrollo a partir de 2015.

En 2015 concluye el programa Objetivos del Milenio – ODM de las Naciones Unidas, para alcanzar un mundo de prosperidad, igualdad, libertad, dignidad y paz. En este año se celebrará una cumbre especial sobre desarrollo sostenible, en el que esperan que los dirigentes mundiales aprueben la continuidad de este programa con la propuesta de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible para los próximos años.

1.1.2 Desarrollo sostenible

El desarrollo constituye la base de todo progreso y bienestar social y proporciona los recursos para su logro, el crecimiento económico provee los medios financieros, científicos, técnicos y organizacionales que permiten la utilización racional y eficiente del sistema natural así como su preservación (Unesco). La noción de desarrollo abarca el crecimiento económico, el cultural, el ecológico y el espacial (Elizabete et al. 2005).

La sostenibilidad se caracteriza por el crecimiento económico basado en la equidad social y en una mayor eficiencia en el uso de los recursos naturales e incluye el reconocimiento de todas las partes interesadas (Brundtland, 1987); para lograr sus objetivos de forma precisa son necesarias la cooperación y la participación. Busca cómo mejorar el uso eficiente de los recursos, disminuir los bienes de consumo, eliminar los residuos producidos, ajustar el metabolismo de las ciudades y asentamientos, pero principalmente, suscitar cambios profundos en el comportamiento del ser humano, sus principios y valores, en el colectivo de sociedad actual y de las futuras.

El pensamiento debe ser transformado hacia la ecología, con una nueva visión del mundo de interrelaciones del ser humano y su entorno. Adicional a los morales, requiere grandes esfuerzos científicos y técnicos en todos los quehaceres del hombre, en las formas de uso y manejo de los residuos, así como, de formas de reciclaje, entre otros, de esta manera valora la biosfera a la par del desarrollo humano con bienestar social, ambientalmente consciente y socialmente equitativo, racional a las necesidades y consumos, de suficiencia y autolimitación y, gestionando y reduciendo las demandas. Se requieren de profundas transformaciones culturales y en lo fundamental cambios en el modelo económico.

El informe Brundtland de 1987 define el desarrollo sostenible como el proceso de crecimiento de los países, que satisface las necesidades actuales de la población, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas.

El desarrollo sostenible implica una visión diferente del mundo por parte de las naciones, a través de un compromiso internacional, colectivo e individual. La educación es uno de los instrumentos con los que se cuenta para inducir los cambios necesarios para lograr un desarrollo sostenible (Unesco).

El desarrollo sostenible es un concepto en constante evolución. Desarrollo sostenible o sustentable es un anglicismo que proviene de *sustainable development*, pero la expresión sajona *sustainable* tiene diferente connotación al término español sostener o sustentar que significa mantener firme un objeto, prestar apoyo, pero en el vocablo inglés tiene la connotación de avanzar continuamente, mantener la marcha, perseverar en el esfuerzo, es decir se refiere a un esfuerzo necesario para un proceso dinámico que se mantenga superando obstáculos que pueda encontrar, identificando las condiciones necesarias para que el sistema no solo sobreviva sino para que pueda seguir avanzando (Leal et al., 2000 y 1996; McDonald, 2005; Sleurs, 2008).

Por su parte, el concepto de desarrollo sustentable se refiere a un constante proceso de cambio en el cual la explotación de los recursos naturales, los proyectos de inversión y el progreso científico y tecnológico, junto al cambio institucional, lo que permiten compatibilizar la satisfacción de necesidades sociales presentes y futuras. La resiliencia implica la capacidad del sistema para moverse a un nuevo equilibrio, entre poblaciones de especies y espacio natural y recursos que ocupan (Sterling, 2004). Según Holling (2006), la resiliencia es la capacidad de absorber choques, soportar el estrés superarlos, e incorporar la experiencia de estas tensiones en beneficio de su propia dinámica.

Se concluye que la actividad humana provoca en los recursos naturales efectos negativos, ya no hay armonía del hombre con la naturaleza, adicional el crecimiento mundial de la población acelera el ritmo creciente de la actividad humana y exige nuevos recursos para sostener el desarrollo ya que se consume sin suficiencia y sin autolimitación. El desarrollo sostenible pretende un nuevo modelo de vida ético y social que permita la convivencia con la naturaleza y por ello será el concepto que sea tomado en este trabajo.

1.1.3 El comportamiento humano frente a los problemas ambientales

Las acciones encaminadas a mejorar las cuestiones ambientales dependen en gran medida de patrones de comportamiento humano. Algunos problemas ambientales como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la escasez de recursos, tienen su origen en el comportamiento humano, lo que constituye una amenaza para la sostenibilidad del ambiente (Steg y Vlek, 2009), por lo tanto, la solución a esos problemas es gestionar mediante el cambio del comportamiento para mitigar el impacto ambiental. Se cree que los cambios en el comportamiento humano son necesarios porque logran ganancias de eficiencia técnica, sin embargo, los intentos por mejorar el comportamiento a favor de las cuestiones ambientales y de capitalizar las actitudes de los consumidores, aún es un éxito limitado (Whitmarsh y O'Neill, 2010) porque tienden a ser superados por el aumento de consumo (Midden, Kaiser, y McCalley, 2007). Por otra parte, las innovaciones físicas y técnicas implican cambios de comportamiento, las personas tienen que aceptar y entender, comprarlos y utilizarlos de manera adecuada.

La adopción de un comportamiento verde se puede considerar como un proceso de innovación técnica ambiental por la aplicación de procesos nuevos o modificados, técnicas y sistemas que puede mejorar el desempeño ambiental de una empresa (Henriques y Sadorsky, 2007), lo que implica, por ejemplo, en la reducción de emisiones contaminantes y consumo energético la adopción de tecnologías end-of-pip, que corresponden al manejo de residuos al final del proceso productivo y, tecnologías de producción limpia, que se basan en un enfoque de gestión ambiental preventivo aplicado a productos, procesos y organización del trabajo. La adopción de tecnologías verdes como un proceso de innovación técnica, se da por la aplicación de criterios ecológicos en las operaciones corporativas, que puede requerir de la exploración de nuevas combinaciones de recursos y el despliegue de nuevas formas de los recursos existentes. Por lo tanto, la adopción de comportamientos verdes puede

considerarse como un proceso de innovación técnica (Rothenberg y Zyglidopoulos, 2007).

En respuesta a los problemas ambientales globales los gobiernos cada vez están más interesados en animar a las personas a adoptar comportamientos más sostenibles, por lo que promueven marcos legales a largo plazo para la mitigación y la adaptación al cambio climático (HM Government, 2008). La elección humana es fundamental para avanzar hacia las soluciones ambientales. Los diferentes patrones y tipos de comportamiento pueden ser adoptados o modificados hacia el consumo sostenible para proteger el ambiente. La mayoría de los comportamientos verdes implican tiempo, dinero y, esfuerzo físico y mental, que pueden actuar como un elemento disuasorio para las personas con actitudes positivas hacia el cuidado del ambiente (Stanley y Lasonde, 1996). Algunos adoptan muchos comportamientos verdes, otros optan por varios o sólo uno, y otros no hacen nada en absoluto (Stanley y Lasonde, 1996), a algunos les resulta imposible juzgar su impacto al ambiente (French, 2010).

La conducta sustentable, genera satisfacción individual y otros tipos de beneficios psicológicos como la motivación intrínseca, felicidad y bienestar personal (Brown & Kasser, 2005; De Young, 1996). Adicionalmente, se presenta más en ciertos individuos que en otros (Tapia et al. 2013) y es ampliamente reconocida en casi todas las culturas (Corral, 2012). Corral, Frías y García (2010) proponen que la conducta sustentable se compone por lo menos de cuatro categorías comportamentales. Dos de ellas, conducta pro-ecológica y comportamiento frugal, se enfocan más hacia la conservación de los recursos naturales, mientras que las otras dos, conducta altruista y de acciones equitativas, se relacionan preferencialmente con el cuidado dirigido hacia otros seres humanos. Aun así, se presentan interrelaciones sobresalientes y significativas entre los cuatro tipos de comportamiento, lo que permite suponer la existencia

de un factor de segundo orden, al que los investigadores identifican como "conducta sustentable" (Tapia et al. 2013).

Gore (2006, 2009) describe que los comportamientos ambientales se administran mejor en el ahorro de energía, en el uso eficiente de transporte, en la disminución del consumo y en la motivación al cambio. La adopción de estos comportamientos verdes son un paso necesario para crear un mundo más verde. Los cambios de comportamiento deseados para preservar el ambiente implican la modificación de hábitos de compra y de consumo de bienes y servicios que generan subproductos nocivos en su producción, en el suministro, en el consumo o de residuos.

El cambio de comportamientos requiere de soluciones a nivel de las unidades sociales más grandes, de manera que puedan promocionar prácticas verdes. Maibach, Roser-Renouf y Leiserowitz (2009) proponen que aquellos que busquen promover un cambio de comportamiento "verde" deben considerar cuál es el público objetivo, para que los métodos propuestos sean acordes a la idiosincrasia de los segmentos de la población elegida. Es así, que las organizaciones están introduciendo políticas de sostenibilidad para fomentar comportamientos respetuosos con las cuestiones ambientales y, se adopten conductas hacia la sostenibilidad a través del conjunto de acciones ambientales encaminadas a la protección de los recursos naturales y socioculturales del planeta (Cavanaugh, 2011). Esos comportamientos incluyen cuidado al medio físico y de acciones pro-ambientales, principalmente aquellas que combaten el consumismo y la depredación de los recursos naturales; además incluyen comportamientos que buscan atender, empoderar y satisfacer las necesidades de otros (Tapia, Corral, Fraijo y Durón, 2013). Estas acciones pro-ambientales son esenciales para hacer frente a los problemas de contaminación y promover el desarrollo sostenible (De Groot y Steg, 2010). El desafío en una organización es educar a sus empleados sobre las actuaciones verdes, modificar la efectividad de las consecuencias que mantienen los comportamientos individuales para

ajustar los fines colectivos hacia la protección del ambiente. Una vez que se logra, la organización modifica y mantiene el comportamiento de todos (Alavosius y Newsome, 2012).

En el desarrollo de la gestión ambiental, el apoyo organizacional es esencial, para que la organización se enmarque hacia la sostenibilidad y promueva políticas destinadas a inspirar cambios en el comportamiento de los empleados, así como, asignar los recursos necesarios para que los empleados se motiven el poner en práctica comportamientos verdes (Lin y Ho, 2011; Lin y Ho, 2010). Cuando no hay política o esta es ausente o se desarrolla con el aporte de un solo equipo, los esfuerzos probablemente serán descoordinados y el resultado será incorrecto o de corta duración (Hammond, 1998).

La alta dirección juega un papel esencial en el apoyo organizativo. Muchas actuaciones verdes requieren de la colaboración y coordinación de los diferentes departamentos durante la adopción. Para garantizar el éxito de la adopción, las iniciativas verdes son generalmente respaldadas y alentadas desde la dirección general de la organización (González y González, 2006). La tarea central de la alta gerencia es establecer directrices, obtener recursos y convertirlos en capacidades organizativas para que la empresa sea capaz de adoptar actuaciones verdes y lograr una ventaja competitiva ambiental (Zhu et al. 2008).

1.1.4 La necesidad de una gestión sostenible en las universidades

Motivados por el Programa 21 y la labor de educación de la UNESCO para el desarrollo sostenible (2005-2014), las universidades verdes han aumentado y han adoptado un amplio programa de educación para el desarrollo sostenible (Thomas, 2009). Según lo declarado por Wang et al. (2013) una sociedad ecológicamente sana requiere de un fuerte apoyo por parte de las instituciones de educación superior. La contribución de las universidades para el desarrollo

sostenible podría lograrse mediante la docencia, la investigación, la gestión de sus operaciones internas y el compromiso con la comunidad (Cortese, 2005), esto a través de la aplicación de sistemas de gestión ambiental, la participación de la comunidad universitaria y sus grupos de interés, con enfoque de responsabilidad social y de sostenibilidad (Alshuwaikhat y Abubakar, 2008).

Para algunas universidades el tema de desarrollo sostenible hace parte únicamente de sus programas académicos, otras generan cambios a partir de acuerdos o declaraciones internacionales, otras crean sus propias políticas de funcionamiento con el fin de llegar a tener un campus sostenible (UNCSD, 2012; Wass et al., 2010) y otras se preocupan por hacer especial énfasis en la educación ambiental para involucrar a toda la comunidad (Corcoran et al., 2004; Newman, 2006; Zsoka et al., 2013).

Las instituciones de educación superior desempeñan un papel fundamental no sólo en la enseñanza, la investigación y la sostenibilidad operativa, sino también la de fomentar la sostenibilidad fuera de los límites institucionales, asumiendo la responsabilidad de ayudar a la sociedad de manera más amplia para hacer frente a los problemas existentes relacionados con el desarrollo sostenible (Wells et al. 2009). Según Lehmann et al. (2009), las universidades pueden contribuir a la sostenibilidad de su entorno con iniciativas proporcionando conocimientos e investigación y, siendo un agente asesor en la elaboración de políticas sectoriales. Por otro lado, las universidades tienen la oportunidad de animar a otras para cumplir el papel de responsabilidad social y de cumplir los compromisos en la esfera de la sostenibilidad (Cortese, 2003).

La misión de la universidad se fundamenta en la formación, la investigación y, la difusión y divulgación de su quehacer académico. Para cumplirla tienen que desarrollar varias actividades y operaciones complejas que implican impactos ambientales significativos que, hasta hace poco, han sido ignorados en términos de responsabilidad social y ambiental. (Barnes y Jerman, 2002). Hoy las

actividades y operaciones propias de la universidad requieren la supervisión de los impactos ambientales significativos; de forma transversal a lo misional son responsables con las cuestiones ambientales y de sostenibilidad, creando nuevas tradiciones y superando la falta de consideración en sus operaciones. Las universidades deben actuar en la cuestión de la sostenibilidad interna, como organización y externa, como un agente responsable con la sociedad y su entorno (Koscielniak, 2014).

Una universidad sostenible es una institución de educación superior, que se aborda como un todo desde la alta dirección; involucra a nivel local, regional o a nivel mundial, la minimización de los impactos ambientales, económicos, sociales y de salud generados en el uso de sus recursos a fin de cumplir con sus funciones misionales y promueve diferentes formas de ayudar a la sociedad para lograr hacer la transición hacia estilos de vida sostenibles (Velázquez et al. 2006). Actúa sobre sus responsabilidades globales y locales para proteger y mejorar la salud y el bienestar de los seres humanos y de los ecosistemas; se compromete activamente con los conocimientos de la comunidad universitaria para abordar los retos ecológicos y sociales que se enfrentan hoy y los del futuro (Cole, 2003).

Un campus universitario sostenible debe ser un entorno saludable, con una financiación adecuada y de conservación de los recursos, cuidado en el uso de la energía, la reducción de los desechos y una gestión ambiental eficiente, que promueve la equidad y la justicia social en sus asuntos y promueva estos valores a nivel local, nacional y mundial. Implica un mejor equilibrio en la formulación de políticas entre los objetivos económicos, sociales y ambientales, así como una visión a largo plazo sobre las consecuencias de las actividades del campus de hoy (Newman, 2006).

La sostenibilidad de una universidad, vista como una organización, se refiere a la declaración de políticas y directrices con visión a largo plazo para planear, asignar recursos necesarios y desarrollar acciones tendientes a cumplir los

compromisos para el desarrollo sostenible (Lee et al. 2013). La falta de una política clara de sostenibilidad y de compromisos, conducen a una limitada financiación (Velázquez et al. 2005) y motivación (Lee et al. 2013) en las instituciones de educación superior. Por lo tanto, el compromiso con la sostenibilidad debe ser necesario en la institución a partir de la misión, la visión, objetivos, planes de gobierno y documentos estratégicos (Davis et al. 2003). Abarca cuestiones operativas como, por ejemplo, el uso y consumo de energía y agua, control en las emisiones, gestión de residuos, tipo de materiales, servicios de comida, espacios verdes, movilidad y transporte (Brinkhurst et al. 2011; Suwartha y Sari, 2013). Los resultados del estudio sobre el ranking IU GreenMetric (Suwartha y Sari, 2013) concluyen que la energía y el cambio climático son temas predominantes en las mejoras que gestionan las universidades. No obstante, el cambio de hábitos de viaje, movilidad y transporte no predomina.

La degradación ambiental no sólo ocurre en las aulas y los laboratorios de investigación, sino también en el modo de vida laboral de las áreas administrativas, que puede reducirse mediante la adopción y la aplicación sistemática de políticas y, medidas técnicas y organizativas (Lozano, et. al. 2007). A gran escala, el progreso de posibles impactos por las diferentes actividades, los usos de la tierra, la naturaleza heterogénea de los campus universitarios y el hecho de que las universidades tienen algunas responsabilidades sociales de formación e investigación con la sociedad, requiere un enfoque integral de la gestión ambiental y de sostenibilidad, similar al de las ciudades, ellas también hacen una contribución significativa al desarrollo de la sociedad (Viebahn, 2002). Por lo tanto, las universidades deben promover un modelo de desarrollo compatible con un entorno seguro, con la biodiversidad, con el equilibrio ecológico y con la equidad intergeneracional. Una universidad sostenible debe servir como un medio de configuración del campus y de sus diversas actividades con el fin de que la institución, sus miembros y sus desarrollos sean capaces de satisfacer sus necesidades y expresar su mayor potencial en el presente y planear

y gestionar con la capacidad de mantener estos ideales con visión de largo plazo.

Por lo tanto, las universidades deben tener planes de desarrollo ambiental a largo plazo para sus campus (D'Amico y Brooks, 1968) o mejor conocido como desarrollo sostenible hoy en día. La importancia del desarrollo sostenible puede verse en muchas universidades cuando apropian el concepto de campus verde (Isiaka y Ho Chin, 2008), promueven su aplicación (Ryan, Tilbury, Corcoran, Abe y Nomura, 2010) y hacen de la sostenibilidad una prioridad en la planeación y gestión del campus (Alfieri, Damon y dan Smith, 2009). Esto es porque hay muchos beneficios que pueden lograrse mediante el desarrollo de un campus sostenible (Alfieri et. al. 2009) cuando existe un equilibrio en los tres aspectos de la vida económica, social y ambiente (Norton et. al. 2007) no solo desde el punto de vista ambiental (Norton et. al. 2007; Isiaka y Ho Chin, 2008).

Un campus verde es una iniciativa que convoca a las universidades con sistemas de gestión ambiental a para promover la construcción de edificios verdes y facilidades de transporte tales como senderos, ciclo-vías, vías verdes, etc. en el campus. Los edificios verdes pueden reducir el consumo de energía y mejorar el bienestar de la comunidad universitaria. El objetivo de la eficiencia energética de los edificios verdes es tener una mejor iluminación, control de temperatura, mejorar la ventilación y calidad de aire interior que contribuyen a entornos saludables reduciendo el peligroso aire de contaminantes que causan enfermedades respiratorias en los edificios del campus. El uso de energía de un edificio es una consideración primordial en su impacto ambiental a largo plazo, porque tanto el diseño de calefacción y refrigeración y el equipamiento seleccionado contribuyen a este efecto. Mejora la eficiencia energética como la construcción de espacios son utilizados eficientemente con sistemas de control inteligentes (Suwartha & Sari, 2013).

Para Velazquez et al. (2006) una institución de educación superior sostenible es la que promueve desde la dirección, en su todo y en sus particularidades, a nivel regional y global, la minimización de los daños ambientales, económico y sociales y de sus efectos sobre la salud generados en el uso de sus recursos con el fin de cumplir sus fines de docencia, investigación, extensión y cooperación y de gestión administrativa para ayudar a que la sociedad logre la transición a un estilo de vida saludable. Una comunidad sostenible es aquella que actúa para proteger y mejorar la salud y el bienestar de los seres humanos y los ecosistemas como parte de su responsabilidad local y global; que participa activamente en el conocimiento de su comunidad universitaria para hacer frente a los retos ecológicos y sociales que se enfrentan hoy y en el futuro (Cole, 2003). Deben contar con una política de campus sostenible que implica una mejor equilibrio entre los objetivos económicos, sociales y ambientales, así como una perspectiva a largo plazo sobre las consecuencias que tienen las actividades del campus (Newman, 2006).

En términos de planificación del campus, Newman (2004) declaró que hay tres (3) aspectos que deben destacarse, ellos son la accesibilidad, la seguridad y el compromiso social. La investigación sobre las prácticas de planeación integral encontró que el enfoque proporciona un entorno idóneo para apoyar esos aspectos. Además, este enfoque de planeación ofrece diversas ventajas en otros aspectos como la distribución, el transporte, el suministro de servicios y otros aspectos relacionados con las operaciones de la organización. Burns (2001), Steffen (2008) y Santana et. al (2009) reconocieron el trabajo de Burton (2000) quien encontró que existen siete ventajas, tales como: a) Planear el uso de los espacios físicos y del terreno, b) reducir la dependencia del vehículo, c) reducir el consumo de recursos y disminuir la contaminación, d) fomentar el uso del transporte público, de la bicicleta o a pie, e) aumentar la accesibilidad a las instalaciones y áreas de servicios, f) prestación más eficiente de la infraestructura y de los servicios y g) rehabilitar y mantener las áreas existentes. El análisis de

Burton (2000) mostró que la planificación del desarrollo integrado promueven los aspectos social, de economía y ambiente de la sostenibilidad.

Durante las últimas décadas, las políticas universitarias sobre las cuestiones ambientales se han vuelto más abundantes, sin embargo, no han sido realmente eficaces en la orientación de las actividades diarias del campus (Wright, 2004). Algunos departamentos implementan iniciativas sostenibles en la universidad con el fin de contribuir a alcanzar los objetivos y metas de la institución pero no logran ser políticas institucionales para todo el campus, los jefes a cargo de cada iniciativa deben establecer sus propias políticas, objetivos y metas específicas. La creación de políticas de sostenibilidad institucional de largo plazo es una de las tareas más importantes de los responsables de sostenibilidad, para lograr el impacto esperado (Velazquez, 2006).

Para lograr que sean efectivas las políticas universitarias sostenibles, los sistemas educativos deben abordar los temas de actitudes, valores y comportamientos de quienes la integran (Zsoka et al. 2013). Esa visión del mundo podría abarcar la fragilidad de la naturaleza, los límites naturales de crecimiento, y la necesidad de protección ambiental (Dunlap et al. 2000). Factores como los valores ambientales, la preocupación y adscripción de responsabilidad conductual determinar los comportamientos más respetuosos hacia el ambiente (de Groot y Steng, 2008; Toth, 2008; Matthew y Karen, 2012).

La política de sostenibilidad del campus influencia todas las demás formas del sistema universitario (Cortese, 2003). Disterheft et al. (2012); el sistema de gestión ambiental es sólo uno de los componentes necesarios para aumentar la sostenibilidad en el campus. La aplicación de los sistemas de gestión ambiental debe evolucionar, no solamente con el enfoque de arriba abajo, sino que contemple también la participación de la comunidad universitaria (profesores, estudiantes, personal administrativo y grupos de interés). Esto le permite a la

universidad superar uno de los principales obstáculos en las acciones hacia la sostenibilidad del campus, la falta de conciencia (Disterheft et al. 2012).

La participación en las cuestiones de sostenibilidad se puede dar con formas de integración vertical u horizontal (Watson et. al. 2013). De integración vertical cuando comprende la inclusión de determinados cursos de desarrollo sostenible en los planes de estudio, mientras que la integración horizontal es la inclusión de temas de sostenibilidad en todos los programas académicos ya existentes (Ceulemans y De Prins, 2010). La integración horizontal podría ser una opción para los directivos y profesores bajo el compromiso de administración y soporte (Ceulemans y De Prins, 2010).

1.1.5 Cambio organizacional relacionado con la sostenibilidad

En este contexto, la transición de las universidades hacia la sostenibilidad implica el quehacer de todos los actores de la actividad académica y administrativa y la forma en que lo hacen, incluye la dinámica del aula de clase, los procesos de toma de decisiones, las estructuras organizacionales, las estrategias de liderazgo, las iniciativas de planificación estratégica y colaborativa con visión a largo plazo (Moore, 2005a). Esto hace que el proceso de transformación sea particularmente complejo; las iniciativas de sostenibilidad y de procesos de cambio, se caracterizan por ser de largo plazo, progresivos, desafiantes y, por la resistencia y barreras al cambio (Barlett y Chase, 2004; Leal Filho, 2000 y Lozano, 2006).

Se encuentra un creciente interés en la investigación por las cuestiones de la organización como son la gobernanza, la cultura, las estructuras y el cambio institucional en las universidades (Becher, 1989, Shattock, 1983 y Trowler, 2008). Sin embargo, los procesos de cambio organizacional hacia la sostenibilidad todavía no están bien comprendidos, hacen falta procesos reflexivos y culturales (Stephens y Graham, 2010). Es difícil generalizar sobre los cambios organizacionales en la educación superior porque ocurren por las diversas estructuras de organización y los diferentes contextos a los que pertenecen

(Trowler, 2008). Hay una serie de publicaciones sobre las estructuras para el cambio (Holmberg et al. 2012 y Velazquez et al. 2006), la identificación de barreras y la orientación sobre cómo superarlas (Granados-Sánchez et al. 2012; Lozano, 2006 y Moore, 2005b), que requieren más estudios para comprender el papel de la acción individual, las relaciones, las culturas institucionales y el poder de cambio en el campus (Barlett y Chase, 2004; Stephens y Graham, 2010 y Wright, 2004).

Se han propuesto modelos para el desarrollo de una universidad sostenible, que incluyen estrategias que abordan la educación, la investigación, la divulgación, la asociación, la sostenibilidad del campus, entre otras, aunque hay marcos y modelos de este orden que pueden ser útiles, algunos han sido criticados por no tener en cuenta los procesos por los cuales el cambio se lleva a cabo (Stephens y Graham, 2010). Otras instituciones han adoptado procesos de cambio haciendo uso de estudios organizacionales, como lo es el concepto de organizaciones en aprendizaje (Senge, 2006). Es una estrategia de gestión empresarial y el desarrollo se enmarca en las personas como fuente de innovación y aprendizaje organizacional (Senge, 2000). En la última década, el concepto se ha vuelto popular entre los administradores de las mejores universidad rankeadas académicamente (Boyce, 2003 y Kezar, 2005). El impacto de la cultura organizacional en los procesos de cambio se da en el ambiente académico caracterizado por la promoción de las diferentes formas de aprendizaje y conocimiento (Blake y Sterling, 2011). La universidad en aprendizaje puede ser fundamental para el trabajo de sostenibilidad (Blake y Sterling, 2011; Orr, 2004 y Sharp, 2002 y 2004). Algunas de las características de la organización en aprendizaje es contar con principios generales de educación para la sostenibilidad, una sólida base del pensamiento sistémico, valoración de los diferentes tipos de conocimiento y desarrollo de reflexividad en las organizaciones, destacando la importancia del diálogo (Senge, 2000). Pero son pocos los estudios críticos frente al papel del aprendizaje en las transiciones a la sostenibilidad dentro de las instituciones de educación superior, y el concepto de

organización en aprendizaje se asocia con el rol académico de formar e investigar sobre aprendizaje organizacional (Kezar, 2005).

También está el enfoque de transición de sistemas y la metodología de análisis Framework-Level-Actor que explora las principales rutas para el cambio y evalúa el potencial de transición de las estrategias de sostenibilidad (Ferrer-Balas et al. 2009; Alba et al., 2012). La teoría administrativa de transición es otro enfoque que se desarrolló para hacer frente a las transiciones sociales complejas; transición hacia una sociedad más sostenible (Loorbach, 2009). Se ha explorado la utilidad de este enfoque de gestión en la transición en las instituciones de educación superior (Stephens y Graham, 2010), el análisis pone de relieve la necesidad de una mayor investigación sobre las actividades reflexivas que podrían facilitar y acelerar el cambio, las redes que facilitan los procesos de cambio y las comparaciones entre institucionales (Stephens y Graham, 2010).

Otros enfoques para la investigación de los procesos de cambio se derivan de estudios de casos institucionales, por lo general investigaciones basadas en la práctica. Estudios de casos sobre el cambio organizacional y la sostenibilidad son muy variables. Muchos de ellos llevan a la identificación de estrategias o recomendaciones en lugar de intentar desarrollar modelos o marcos, reconociendo que las formas en que las instituciones de educación superior abordan el cambio organizacional para la sostenibilidad serán necesariamente variables en función de los contextos específicos (Hoover y Harder, 2014). La multiplicidad de enfoques refleja la complejidad del tema y la naturaleza altamente subjetiva de un comportamiento hacia el desarrollo sostenible (Kemp y Martens, 2007; McFarland, Waliczek y Zajicek, 2008).

En el marco de la educación superior, hay un campo establecido de la investigación sobre las culturas de la organización, empezando por el trabajo seminal de Becher, Tribus Académicas y de Territorios (1989). La investigación adopta enfoques más reflexivos y socio-culturales en la comprensión de la

cultura organizacional (Trowler, 2008) entendiéndola como una forma de vida organizacional (Alvesson, 2002). En este sentido, cuando se define un enfoque de estudio cultural sobre los procesos de organización, como el cambio hacia la sostenibilidad, permite descubrir el papel de dirección y autoridad, de identidades, de la historia, de las ambiciones personales y de los entornos cambiantes (Trowler, 2008).

Con el fin de desarrollar un comportamiento sostenible y una comprensión cultural de las iniciativas de sostenibilidad en las universidades, a través del contexto institucional de la Sede Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia se presenta un análisis estructurado y riguroso que sintetiza las actuaciones sostenibles de la Universidad y se desarrolla una propuesta de planeación y gestión sobre la que subyace un cambio organizacional (Kurland, 2011) para que las instituciones respeten sus dimensiones socio-culturales.

1.2 UI GreenMetric World University Ranking

1.2.1 Antecedentes

Son pocas las organizaciones que realizan rankings para comparar el desempeño ambiental y de sostenibilidad de las instituciones de educación superior y que puedan demostrar que realizan esfuerzos de desempeño ambiental en cuanto a sus operaciones internas (Lukman et al, 2010; Baboulet y Lenzen, 2010). Actualmente se destacan tres herramientas de clasificación de universidades y de monitoreo para medir el impacto ambiental de las operaciones que se generan en un campus universitario (Grindsted, 2011). Green League (1) clasifica a las universidades británicas sobre su desempeño ambiental, adopta un enfoque dual para la gestión ambiental, busca el compromiso con el sistema de gestión ambiental y desempeño ambiental, evalúa los indicadores de gestión y la ejecución de las políticas relacionadas con la sostenibilidad, incluye el porcentaje de la energía adquirida de fuentes renovables, porcentaje de residuos reciclados, y las emisiones de CO₂ para cada

institución (Herremans y Allwigerremanst, 2000; Green League, 2007; Green Report Card, 2009; US EPA, 2007; Simkins y Nolan, 2004). El Índice de Medio Ambiente y de Responsabilidad Social (ESR) (2) que mide la sostenibilidad en general y cuestiones de responsabilidad social corporativa, cubre cinco claves: la estrategia corporativa, la integración de las preocupaciones ambientales, la gestión de las cuestiones ambientales, el desempeño ambiental y, el impacto y la garantía de los datos recogidos son precisos (Suwartha & Sari, 2013; Grindsted, 2011; Universidad de Montfort, 2009) y la UI ranking GreenMetric (3) evalúa el rendimiento sostenible de las universidades en el mundo. Las dos primera son a una escala local y la última es global.

Es pertinente nombrar también a la British Sustainable University Alliance, la Environmental Association for Universities y el Colleges (EAUC) quienes hicieron un primer intento de ranking de universidades británicas en 2009. En 2010 el Times Higher Education publica datos de las mejores prácticas universitarias de enseñanza y aprendizaje sostenible y publica el sistema de clasificación del Green League 2010 sobre las políticas ambientales desarrolladas y los planes educativos de las universidades en Gran Bretaña. La Revista Sierra y Kaplan hicieron en 2007 y 2009 la publicación las Green College Guides que hacían referencia a las instituciones educativas ecológicas en los Estados Unidos (Grindsted, 2011). También se han creado herramientas de control aplicadas a las universidades que están en alianza como campus sostenibles, la herramienta para priorizar la eficiencia energética y la implementación de los principios de sostenibilidad (Lidgren, et. al. 2006). Lukman et al. Propusieron un modelo para clasificar y evaluar las universidades sobre la base de indicadores de investigación, educación y desempeño ambiental (Lukman et al. 2010).

La Universidad de Indonesia preocupada por la falta de clasificaciones ambientales globales, en 2010 desarrolla la interfaz en línea denominada UI GreenMetric, un ranking mundial de universidades para evaluar y comparar esfuerzos ambientales y de sostenibilidad. Es una herramienta de clasificación

que evalúa la gestión de las operaciones internas de las instituciones de educación superior y las políticas relacionadas con el desarrollo de un campus verde (compromiso por ser verde) y sostenible, mide la gestión ambiental de las universidades de todo el mundo, en cuanto a 1) espacio y territorio, 2) eficiencia energética, 3) uso del agua, 4) gestión de los residuos, 5) sistemas de transporte, políticas de movilidad y 6) de formación (Suwartha & Sari, 2013).

Grindsted (2012) lo cataloga como el primer intento de medición mundial de universidades con comportamiento sostenible (Suwartha y Sari, 2013). Este ranking ofrece a las universidades la oportunidad de autoevaluarse, de examinar sus fortalezas y debilidades en su gestión como universidad verde y de desarrollo sostenible (Suwartha y Sari, 2013). En 2010 abrió la primera convocatoria. La mayoría de los indicadores de la interfaz UI GreenMetric están de conformidad con los Principios de Berlín.

Los Berlin Principles on Ranking of Higher Education (International Ranking Expert Group, 2006,) se fundaron en 2004, con la iniciativa de promulgar principios de calidad y buenas prácticas en la elaboración de rankings de las instituciones de educación superior. Pretende uniformar la metodología para la elaboración de rankings y poder comparar los resultados en todo el mundo. Son 16 principios divididos en cuatro apartados: objetivos de los rankings: recomienda ser claro en los objetivos del ranking, reconocer la diversidad de instituciones y la diferencia en cuanto a objetivos y metas, así como las diferencias culturales y lingüísticas entre las diversas instituciones, e informar claramente sobre cómo se accede a la información analizada; el diseño e importancia de los indicadores: reseñar claramente la metodología utilizada para calcularlos; elegirlos por su relevancia y validez y otorgar un peso constante a cada uno de ellos; recogida y procesamiento de los datos y de la información se exige cumplir las normas éticas, usar datos públicos y verificables por otros y que éstos sean revisados por expertos en la evaluación de instituciones educativas; y, presentación de los resultados: recomienda facilitar la comprensión al lector, a través de

explicaciones de todos los datos y criterios evaluados, así como publicitar los posibles errores, tanto en los datos originales como las posibles mejoras a introducir en el ranking elaborado (Buena, et. al. 2009).

La premisa de que hay una categoría de clasificación mundial motiva a cumplir con los instrumentos de medición ya que contribuye al discurso académico sobre sostenibilidad en el ámbito de la educación y la concienciación ecológica de los campus. Las universidades que participan en el GreenMetric son visibles y reconocidas en el mundo por sus esfuerzos de sostenibilidad y se convierten en multiplicadoras de buenas prácticas ambientales, comparten sus experiencias, lo que ayuda a incrementar la conciencia en la universidad frente a los desafíos del progreso, el crecimiento y presión demográfica, el cambio climático, la seguridad energética, cuidado del agua, la degradación del ambiente, la sobreexplotación de los recursos naturales de los que dependen el petróleo, la energía, el agua, la escasez de alimentos y la sostenibilidad ambiental (Simpson, 2003; Johnston y Yelland, 2008; Koomey, 2011; OCDE,2014). Este es el papel de la educación superior porque influye sobre la toma de decisiones de los gobiernos; al abordar estos desafíos debe contribuir con la generación de conocimiento, a sensibilizar a la sociedad, al debate público y de participación ciudadana; debe continuar ayudando a evaluar y comparar esfuerzos de educación para el desarrollo sostenible, de investigación científica, de campus verdes y de proyección social para alentar cambios reales con equidad, de economía y de medio ambiente. La realidad de una universidad mundial sostenible debe basarse en el tipo de institución, su misión, su contexto, su presupuesto, áreas y construcción verdes, entre otras dimensiones.

1.2.2 Metodología y enfoque del UI GreenMetric

Para Suwartha y Sari (2013) la filosofía del instrumento de clasificación se basa en los pilares de medio ambiente, economía y equidad social. La importancia del conocimiento sobre desarrollo sostenible vinculado al desarrollo de las universidades es la forma en que se presenta el sistema de clasificación. Se

relacionan aspectos académicos, de investigación, formación y protección ambiental (Lukman et al. 2010).

El UI GreenMetric World University Ranking considera criterios de evaluación para las universidades interesadas en medir su sostenibilidad ambiental. Las universidades deben responder a temas de políticas sostenibles, programas y planes de acción socializados con la comunidad universitaria.

En el criterio inicial, se presenta el tamaño en metros cuadrados del campus universitario, el tipo de zona en que se localiza (urbanas, suburbanas o rurales), el grado de espacio verde tipo bosque y plantado y, las áreas de absorción de agua. Las siguientes categorías se relacionan con los consumos de electricidad por el impacto con la huella de carbono, evalúa el tipo transporte interno y las políticas de movilidad, el consumo y usos del agua, la gestión de residuos, las inversiones destinadas para la gestión ambiental y para investigación, la oferta académica de cursos en medio ambiente y desarrollo y la participación de los estudiantes; indicadores que reflejan la situación real de los campus y cómo están respondiendo o hacen frente al problema de la sostenibilidad a través de políticas, acciones, participación y socialización.

El objetivo del UI GreenMetric es promover los mayores esfuerzos en las universidades para ser sostenibles, evaluar el compromiso en contra del cambio climático, fomentar el uso de energías eficientes, de conservación del agua y la energía usando herramientas y tecnologías ecológicas, el uso de medios de transporte como las bicicletas para reducir la huella de carbono. Evaluar su esfuerzo para que mantenga su entorno natural sostenible.

La primera versión se divulgó en 2010, el instrumentó contó con 23 indicadores dentro de cinco categorías. En la segunda versión (2011), 34 indicadores fueron utilizados en las mismas categorías. En el 2012 se incluyó el indicador de "entorno de campus libre de humo y de drogas" con 33 indicadores dentro de seis

categorías que incluyó el de educación e investigación en el tema ambiental. En 2013 y 2014, las categorías e indicadores se mantuvieron igual que el año anterior. Cada criterio se clasifica en una clase general de información y las puntuaciones se ponderan para el cálculo final. Los datos se recolectan en línea en el mes de julio, las universidades participantes cuentan con un *login* y una clave de acceso, en noviembre se indica los resultados preliminares y en el mes de diciembre se presenta el resultado completo.

Gráfica 1. Categorías utilizadas en el ranking y su ponderación



Fuente: Metodología del UI GreenMetric

A continuación se presentan de manera sucinta los fines de cada categoría utilizada en el ranking:

1. Instalación e Infraestructura. Recoge la información básica de la institución en cuanto a la configuración del terreno del campus y de la infraestructura. Este indicador muestra si la universidad merece ser llamada Campus Verde. El objetivo es dar cuenta de los espacios con zonas verdes, desarrollo de energías sostenibles y la protección ambiental.
2. Energía y cambio climático. La gestión de la universidad con el uso de la energía frente al cambio climático. Es el indicador con mayor ponderación en este ranking. Usos de aparatos eficientes de energía, política de uso de energía renovable, programas de conservación de la energía y la construcción ecológica. También evalúa la adaptación al cambio climático y la mitigación, políticas de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. Con este indicador, se espera que las universidades aumenten el esfuerzo en la eficiencia energética de sus instalaciones y se preocupan más de la naturaleza y los recursos energéticos. Algunos indicadores de este

criterio son: Formas de energía convencional o en parte sustituta o cambio total con pleno empleo. Edificios Inteligentes, si la universidad ha aplicado este concepto.

3. Residuos y reciclaje. Todas las actividades de tratamiento son factores importantes para crear un ambiente sostenible. Las actividades del personal universitario y los estudiantes en el campus producen una gran cantidad de residuos, por lo tanto, deben contar con programas y tratamientos de residuos y estar entre las preocupaciones, la eliminación de aguas servidas.

4. Agua. El uso del agua en el campus es otro indicador importante en *Greenmetric*. El objetivo es que las universidades pueden disminuir el consumo de agua y contar con políticas y programas de cuidado, conservación y protección del agua y del hábitat.

5. Transporte. El sistema de transporte juega un papel importante en la emisión de carbono y el nivel de contaminantes que genera la universidad. La política de transporte para limitar el número de vehículos de motor en el campus, el uso de autobuses del campus y bicicleta fomentar un ambiente más saludable. La política de peatones animará a los estudiantes y el personal para pasear por el campus, y evitar el uso del vehículo privado. El uso del transporte público con el medio ambiente se reducirá la huella de carbono en todo el campus.

6. Educación. A partir de este criterio se pueda establecer los ideales académicos de la universidad para educar e investigar acerca de los ámbitos ecológicos y ponerlos en práctica con la sociedad. Algunos de los indicadores son: número de cursos relacionados con el medio ambiente y la sostenibilidad. Esta información se utiliza para calcular en qué medida la sostenibilidad del ambiente y la educación han sido definidas en la enseñanza y el aprendizaje en la universidad. También evalúa el total de fondos destinados a la investigación de las cuestiones ambientales y de sostenibilidad. Tiene en cuenta el número de organizaciones estudiantiles relacionadas con ambiente y sostenibilidad.

El *Greenmetric* de la Universidad de Indonesia se ha vinculado a una red de organizaciones afines a los temas de medio ambiente y sostenibilidad. Es miembro del Grupo de Expertos en Rankings Internacionales (IREG), fundado en 2004 bajo los auspicios del Centro Europeo para la Educación Superior (CEPES) de la UNESCO, así mismo, del Grupo de Trabajo Abierto de la Asamblea General de las Naciones Unidas sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Ha participado en el foro mundial de la Red Internacional de Campus Sostenible (ISCN) para el intercambio de información, ideas y mejores prácticas para lograr operaciones de campus sostenible y la integración de la sostenibilidad en la investigación y la docencia; también el Informe de Sostenibilidad de universidades que evalúa los esfuerzos de sostenibilidad ambiental en 322 escuelas en los Estados Unidos y Canadá. El *UI GreenMetric* se ha presentado en la conferencia de Calidad de la Educación y la sostenibilidad organizada por la Universidad Autónoma de Nuevo León, México; los profesores hacen parte de la Clasificación universitaria de sostenibilidad de la Universidad Ca 'Foscari de Venecia. En el III Foro de universidades de Asia con el tema "diversidad en Eurasia (o Euroasia es un término que define una zona geográfica o continente que comprende Europa y Asia unidas), el papel de las universidades en el desarrollo sostenible", en el marco del VII Foro Económico Astana (AEF), el *GreenMetric* se utiliza como una herramienta para evaluar los logros de las universidades sostenibles.

Las universidades que participan en el *GreenMetric* se pueden beneficiar del reconocimiento internacional por sus esfuerzos de sostenibilidad para crear redes y alianzas. También la participación puede ayudar a crear conciencias en las universidades y más allá de la importancia de contar que hacen frente a los temas de sostenibilidad, el *GreenMetric* considera fundamental el papel de las instituciones de educación superior para promover la sensibilización internamente y con su entorno, ayudando a evaluar y comparar los esfuerzos de la educación y la investigación para el desarrollo sostenible, la sostenibilidad, la

ecología del campus y la proyección social para alentar un cambio social y de acción real.

1.2.3 Participación mundial

El número de universidades participantes muestra una tendencia de crecimiento. En el primer año, en 2010, 95 instituciones de 35 países. En 2011, 178 de 42 países. En 2012, 215 universidades de 49 países. Para 2013, 301 universidades de 60 países y en 2014, 360 universidades de 62 países. Esto refleja que la clasificación del UI GreenMetric es ampliamente conocida y es de interés para la mayoría de países en el mundo, en la última medición, los resultados incluyen universidades de Trinidad y Tobago, Sri Lanka y Siria, continúan las de Estados Unidos, el Reino Unido, Japón, América del Sur, China Taipei y países de Europa, Asia y África.

A nivel global, el ranking del año 2013 presentado en 2014, la Universidad de Nottingham (Inglaterra) ocupó el primer lugar, seguida por el *University College Cork* (Irlanda). En el caso de la Universidad de Nottingham, sus esfuerzos se centran en reducir los residuos e impulsar el reciclaje, fomentar el transporte sostenible facilitando bicicletas al alumnado para que pueda moverse por el campus; adoptar comportamientos que faciliten el bajo consumo energético en laboratorios y oficinas (como apagar los ordenadores, reducir el uso del aire acondicionado, entre otros); ofrecer cursos especializados en medio ambiente y disminuir la emisión de carbono en sus edificios.

La clasificación que se publicó a principios de 2015 y que corresponde a 2014, nuevamente es liderada por la Universidad de Nottingham, seguida por el *College Cork* y la Universidad Nottingham Trent; las tres del Reino Unido. Otras universidades que ocupan esos diez primeros lugares son la Universidad de California, Davis (4), la Universidad de Oxford (5) de la Universidad de Connecticut (7) y la Universidad de California, Berkeley (9).

Para determinar por qué se escogió a la Universidad Nacional de Colombia y principalmente su Sede Bogotá en el estudio de caso, se adelantó un análisis estadístico para exponer la influencia de Colombia a nivel global, a partir de las universidades participantes.

El análisis estadístico que se anexa, analiza la información registrada durante los años 2011, 2012, 2013 y 2014 de los países con mayor influencia mundial, por número de universidades participantes. El análisis estadístico permite observar y evidenciar, en términos generales, que Estados Unidos es el país con el mayor número de universidades participantes cada año, seguido de Inglaterra, Indonesia y China Taipei; adicionalmente, son las mejores posicionadas en la medición, evidenciando así su compromiso ambiental y de sostenibilidad. Se destaca también por número de instituciones, países como Japón, España, Alemania, Canadá, Singapur, Emiratos Árabes y Tailandia. Colombia por el contrario participa en los años 2001 y 2012 con un número muy inferior de universidades frente a la media que corresponde entre 5 y 6 universidades. En 2013 y 2014 aumentó la participación, con 11 universidades colombianas que se posicionaron en el ranking con una cantidad mayor al promedio, convirtiéndose en el país más influyente en América del sur, aunque no se destacaron por obtener las mejores posiciones en el ranking, pero evidencia una preocupación por los aspectos ambientales, así como la contribución a través de políticas modernas y adecuadas desde las instituciones de educación superior con el fin de evitar consecuencias en la población por el cambio climático que se presenta actualmente.

1.2.4 Posición de la Universidad Nacional de Colombia

Según el GreenMetric World Universities, la medición de los espacios más ecológicos de instituciones educativas de Colombia, la Universidad Nacional de Colombia se ubica como la mejor calificada. La Nacional de Colombia empieza a participar en el año 2011, en el segundo ejercicio del ranking, ocupó el puesto 73 entre 178 universidades calificadas de 42 países; y desde ese entonces cada

año participa. En el ranking de 2012, ocupó el puesto 65 entre 215 universidades de 49 países; en 2013 ocupó el puesto 84 entre 301 universidades 60 países; y en 2014 ocupó el puesto 107 entre 360 universidades de 62 países. La Nacional de Colombia por años consecutivos está demostrando el desempeño de labores sostenibles y ecológicas con alta calificación en gestión de residuos, transporte, energía, cambio climático, educación e infraestructura.

Además está entre las mejores universidades de Hispanoamérica mejor posicionadas junto con la Universidad de Alcalá, Universidad Autónoma de Madrid, Universidad Politécnica de Valencia, Escuela Superior Politécnica de Litoral (Ecuador), Universidad Nacional Autónoma de México. Otras universidades colombianas que aparecen en el ranking UI Greenmetric entre las más ecológicas son la Universidad de Los Andes, la Universidad de Santander, la Universidad Industrial de Santander, la Universidad Tecnológica de Pereira, la Universidad Jorge Tadeo Lozano, la Universidad Autónoma de Occidente, Universidad del Norte, Universidad El Bosque, Universidad EAFIT y Universidad de Cartagena.

El estudio de caso, reconoce la participación de la Universidad Nacional de Colombia por ser la primera institución de educación superior del país destacada en el ranking a nivel nacional por su compromiso con el ambiente. A partir de este hecho, se vio la necesidad de evaluar a la Universidad Nacional en los aspectos que la encaminan en la lucha contra el cambio climático, el cuidado de recursos como el agua y la energía, entre otros. Esto involucra un estudio estadístico de las sedes de la Universidad: Amazonía, Bogotá, Caribe, Manizales, Medellín, Orinoquía y Palmira; para observar el impacto y la contribución en cuanto a políticas ambientales que hacen destacar a la Universidad Nacional dentro del GreenMetric.

El análisis estadístico que se anexa, relaciona variables de desempeño ecológico que caracterizan el entorno y las políticas ambientales de cada una de las Sedes

de la Universidad Nacional, con que pueden diferir o asemejar entre ellas mismas, por medio de la información registrada durante los años 2011, 2012, 2014 y 2014 del ranking GreenMetric.

Colombia en el ranking. Desde el año 2011 hasta el pasado ranking del año 2014 Colombia se destacó por incrementar las universidades participantes dentro del ranking GreenMetric, a pesar de ello el país solo alcanzó un 3,03% total de participación frente a la cantidad total de universidades en el mundo. El promedio general en los cuatro años de participación de universidades colombianas correspondió al 2,01%. Para el registro de 2011 y 2012 solo participaron la Nacional, los Andes y la Industrial de Santander, para 2013, se sumaron la de Cartagena, Santander y la Tecnológica de Pereira, en 2014, participaron 11 universidades, se adicionan la Jorge Tadeo Lozano, del Bosque, Escuela de Administración, Finanzas y Tecnología - EAFIT, del Norte de Barranquilla y la Autónoma de Occidente.

Universidad Nacional, la mejor posicionada de las colombianas. La universidad Nacional de Colombia durante los cuatro años en los cuales se ha participado en el ranking se ha posicionado como la mejor a nivel nacional. En los cuatro años las universidades colombianas han aumentado su participación, pero sin afectar la puntuación favorable de la Nacional en el ranking, por el contrario, se ubica mejor frente a las otras colombianas. La clasificación publicada en 2015 y que corresponde a 2014, presenta dentro de las universidades colombianas que la Universidad Nacional de Colombia, ocupó el puesto 107 en la clasificación general (en el 2013 había ocupado el puesto 84); le siguen la Universidad de Santander (puesto 178), Los Andes (204), la Tecnológica de Pereira (224) y la Autónoma de Occidente (229).

Datos de las sedes de la Nacional según las variables del ranking. De acuerdo con la información suministrada por la Universidad y el análisis estadístico anexo, se destaca la Sede Palmira con mayor superficie del área del campus en metros

cuadrados, el último registro de datos consolida a la Sede de Palmira con 5.997.506 m² como la más amplia, seguida por Sede Medellín, en su orden, Bogotá, Caribe, Orinoquía, Amazonía y Manizales. Sin embargo solo las tres primeras se encuentran por encima del promedio de 2.182.900,57 m².

Número de personas que se encuentran en la Sede. En el último registro del año 2014, la Sede Bogotá lidera este aspecto con 35.680 personas, entre estudiantes matriculados, profesores y personal administrativo.

Área cubierta por vegetación plantada. De acuerdo con los datos se puede apreciar que el área de vegetación plantada es decir, céspedes, jardines y plantaciones dentro del campus, para el año 2014, se evidenció una disminución sustancial en general en todas las áreas, sin embargo Bogotá, Medellín y Manizales siguieron posicionándose como las primeras, con mayores áreas de las sedes plantadas dentro del campus.

Comparativamente con el análisis realizado en cada una de las sedes, se pudo apreciar que aquellas que lideraron la primera variable como lo fueron Palmira y Amazonía se posicionaron inferiores del promedio en cuanto a área plantada; caso contrario con las sedes de Medellín y Bogotá quienes fueron inferiores en el área de vegetación tipo bosque y superiores en el área de vegetación plantada.

Suelos para absorción de agua. Las sedes con mejores suelos que permiten la absorción de agua en el año 2014, son Palmira (99%), Caribe (98%), Amazonía (95%), Medellín (91%) y Orinoquía (88%), y; por su parte Bogotá (78,9%), y Manizales (40%) presentan porcentajes menores. A partir de las informaciones suministradas por la Universidad Nacional se observa un incremento en las áreas con suelos adecuados y absorbentes,

Suministro de agua. El último registro del 2014, permite identificar que Orinoquía sigue presentando problemas con el suministro de agua potable, seguida por la

Sede Palmira, a diferencia de las otras sedes que presentan un 100% en el suministro de agua potable.

Consumo de electricidad por año. A partir del análisis estadístico, se puede evidenciar que el mayor consumo de energía en el año 2011 se registra en la Sede Bogotá, seguida de Medellín y Manizales, aunque esta última junto a las sedes de Palmira, Amazonía, Orinoquía y Caribe se encuentran por debajo del promedio de 2.535.218,7 KW. Frente al registro del 2014, Bogotá es la Sede con mayor incremento en el consumo de energía.

Número de vehículos que circulan en la Universidad. Durante el año 2011, el número de vehículos en promedio que circularon por las diferentes sedes fue de 1890 frente al máximo de ponderación de la Sede Bogotá, que presenta el mayor número de carros dentro del campus para ese momento, 8.070, seguida por la sede de Medellín de 4.511 vehículos. El registro del año 2014, las cifras disminuyeron en Bogotá a 2.163 y en Medellín a 828.

Número de bicicletas. El año 2011, evidencia que la mayor cantidad de bicicletas se agrupan de la sede de Bogotá (782 bicicletas), seguida de la sede de Medellín (270) y Palmira (346) con un número superior al promedio; a diferencia de Amazonía, Orinoquía, Caribe y Manizales con un número inferior a él. En 2014, Medellín es la Sede con mayor uso de bicicletas, 2.494; Bogotá, aunque disminuyó un poco (584), el número de bicicletas dentro del campus es superior a la de las sedes de Palmira, Amazonía, Manizales, Orinoquía y Caribe, en ese orden.

Cursos sobre temas ambientales. En el año 2011, Medellín se destacó por crear mayor cantidad de cursos en especial materias de libre elección para educar acerca de las cuestiones ambientales y las consecuencias del cambio climático, 260 cursos; seguida por la Sede Bogotá, 150 cursos, preocupada por estos aspectos con el fin de mejorar el entorno ambiental del campus, le siguen

Palmira, Manizales, Caribe, Amazonía y Orinoquía. En 2014, Bogotá logra posicionarse como la Sede con mayores cursos en pro al medio ambiente con 406 cursos, seguida de la de Medellín, 145 cursos, seguidas de las sedes Palmira, Caribe y Manizales que estuvieron estables.

Fondos para la investigación ambiental. En el año 2011, la Sede que aportó mayores fondos para la investigación en temas ambientales fue Medellín con 4.147.420 dólares, sobrepasando el promedio de US\$1.093.293,5 junto a Bogotá con US\$2.539.573; por el contrario las demás sedes presentan una contribución muy baja en este aspecto. En 2014 la Sede Bogotá se posiciona como la que mayor aportes económicos hechos a la investigación en ambiente con US\$2.900.597.

Eventos relacionados con temas ambientales. Los eventos relacionados con el ambiente durante el 2011, en su mayoría estuvieron agrupados en las Sedes Amazonía con el mayor número de eventos, 33; seguido de Bogotá, 21; Caribe y Palmira, cuyos eventos se encuentran por encima del promedio de 16 eventos; caso contrario sucede con la sede de Medellín, Manizales y Orinoquía que están por debajo de 16,43. En 2014 se muestra una disminución en los eventos desarrollados en Bogotá, 13; y Manizales, así mismo un incremento en las sedes de Caribe, Orinoquía y en mayor medida la sede de Palmira.

Número de organizaciones estudiantiles a favor de las cuestiones ambientales. En el año 2011, la sede de Bogotá presenta el mayor número de organizaciones estudiantiles, 33; seguida de la sede de Palmira, Medellín, Amazonía y las demás universidades con un promedio similar a 7,57. En 2014, Bogotá se consolida como la Sede con mayor cantidad de organizaciones ambientales, 28, aunque disminuyeron; seguida de Palmira, Medellín, Manizales, Orinoquía, Caribe y Amazonía en ese orden.

Análisis multivariado. Se realizó un análisis de correspondencias múltiples, con el fin de analizar los datos de manera multivariada y determinar la correlación de las variables propuestas en el estudio y la asociación de las variables con respecto a cada sede de la universidad Nacional. Se agruparon en grupos las sedes similares y se separaron las distintas; para así identificar las características que representan las condiciones adecuadas y que hace partícipe a la Universidad Nacional de pertenecer al ranking de GreenMetric siendo la mejor a nivel nacional. El estudio estadístico presenta una fuerte correlación entre las variables del GreenMetric como área total, área de vegetación plantada, números de vehículos y de bicicletas que circulan, fondos aportados la investigación ambiental, cursos medio ambientales desarrollados, consumos de electricidad por año, número de personal por sede, número de publicaciones, área de vegetación bosque, suministro de agua y número de eventos relacionados con el medio ambiente, entre otras. Se aprecia que la variable del porcentaje de área que no impide la absorción de agua no se correlaciona con las demás variables dentro del estudio propuesto, esto indica que a pesar que analizamos la variable de manera univariada, ésta no nos aportará mayor información en el análisis multivariado.

Análisis por grupos. El estudio mostró la irrelevancia de participación de las sedes por año debido a que no se presentaron cambios significativos a lo largo de los cuatro años de estudio con respecto a las variables propuestas. En cuanto a la variable educación, las sedes se caracterizaron por aumentar los fondos de investigación, cursos y eventos en los temas ambientales.

Clasificación por sedes. Se hizo una medición con los criterios de ponderación de cada categoría que utiliza el GreenMetric, para el estudio y posicionamiento interno de las sedes de la Universidad Nacional y con la información del año 2014. En infraestructura la Sede Amazonia quedó mejor posicionada, en energía la Sede Manizales, en Residuos y agua la Sede Palmira, en transporte la Sede

Orinoquía y en educación las sedes Caribe y Orinoquía. Las Sedes Bogotá y Medellín son las más alejadas en las puntuaciones del ranking.

Las conclusiones, a partir del análisis estadístico, son que la Universidad Nacional de Colombia se posesiona como la primera a nivel nacional y quinta a nivel latinoamericano en el GreenMetric, de manera que se puede considerar como la universidad más ambientalmente sostenible de Colombia. En cuanto a sus sedes, a lo largo de los cuatro años de estudio, se han establecido políticas ambientales acordes con las necesidades para hacer frente al cambio climático; a pesar de ello los aspectos a mejorar, luego de analizar diversos aspectos, se tornan a nivel de educación, energía y transporte.

Con el análisis del ranking GreenMetric se mide el nivel de sostenibilidad ambiental de la universidad y permite identificar ventajas y desventajas ambientales del país al cual pertenece, obteniendo así una mirada global en aspectos y características ecológicas de cada uno de ellos.

Por lo anteriormente expuesto, el estudio de caso se enmarca en una de las Sedes de la Universidad Nacional, para conocer a fondo las actuaciones frente a las cuestiones ambientales y de sostenibilidad y proponer frente a los hallazgos un plan integral que permita mejorar su comportamiento verde universitario.

2. Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá

2.1 La Institución

En el gobierno de Alfonso López Pumarejo (primer período 1934-1938), Colombia le da un giro a la política educativa; fortalece la educación superior, promueve la libertad de enseñanza, otorga mayor autonomía académica y administrativa a las universidades, se asignan mayores recursos para mejorar la calidad y la práctica docente. Principalmente, se ordena la construcción de una Ciudad Universitaria en Bogotá y con la Ley 68 de 1935 quedó constituida la Universidad Nacional de Colombia. La distribución espacial del esquema para definir una estructura académica integral propuesto por el pedagogo Fritz Karsen y el arquitecto Leopoldo Rother, ofrece por primera vez en el país el concepto de Campus.

La Universidad Nacional de Colombia es la de mayor producción científica en el país. Según datos de la Dirección Nacional de Planeación y Estadística de la Universidad, en 2014 - I, la población estudiantil ascendió a 51.374 estudiantes, de los cuales 42.293 son de pregrado y 9.081 de posgrado; con 2.890 profesores de planta; ofreció 94 programas de pregrado, 95 especializaciones, 39 especialidades médicas y odontológicas, 153 maestrías y 56 doctorados. En 2010 el Consejo Nacional de Acreditación (CNA), adscrito al Ministerio de Educación Nacional, le otorgó a la Universidad Nacional la Acreditación Institucional por 10 años, en todas sus sedes. Adicionalmente, aparece en diferentes listas de clasificaciones académicas, el QS World University Ranking, de reputación y prestigio académico, el ranking U-Sapiens, por indicadores de investigación, el Scimago y Webometrics. Así mismo, reporta que la Sede Bogotá tiene una

participación de cerca del 60% de la actividad académica en la Universidad. En 2014–I la población estudiantil ascendió a 30.855 estudiantes, de los cuales 24.675 corresponden a pregrado y 6.180 a posgrado, 1.979 docentes activos de planta. Ofrece 49 programas de pregrado, 48 especializaciones, 39 especialidades médicas y odontológicas, 97 maestrías y 32 doctorados (Balance Social UN 2013, marzo de 2014).

Para el cumplimiento de lo anterior, la Sede cuenta con las facultades de Artes, Ciencias, Ciencias Agrarias, Ciencias Económicas, Ciencias Humanas, Derecho, Ciencias Políticas y Sociales, Enfermería, Ingeniería, Medicina, Medicina Veterinaria y de Zootecnia y Odontología; los institutos interfacultades de investigación: Biotecnología, Ciencia y Tecnología de Alimentos, Estudios ambientales, Estudios en comunicación y cultura, Estudios políticos, Estudios urbanos y Genética y cuenta con el Centro agropecuario – Marengo; es de aclarar, que cada facultad cuenta con institutos y centros intrafacultad, así como 430 laboratorios de docencia e investigación distribuidos en las diferentes facultades y unidades académicas. Se destacan el Museo de Arte, el Museo de Arquitectura Leopoldo Rother, el Museo de la Ciencia y el Juego, el Museo de Historia Natural, el Museo Entomológico, el Museo Organológico Musical, el Museo Paleontológico de Villa de Leyva, el Auditorio León de Greiff, la Casa Museo Jorge Eliécer Gaitán, el Claustro de San Agustín, el Archivo Central e Histórico, el Hospital Universitario y la Librería UN.

En 2014 el Consejo Superior Universitario aprobó la nueva estructura interna académica y administrativa para la Sede Bogotá, mediante el Acuerdo 164 de 2014. La transformación en la estructura normativa permite consolidar las labores de investigación y de extensión, fortalecer los procesos de formación y facilitar la descentralización y modernización para el soporte transversal de las labores misionales. Esta estructura está compuesta por el Consejo de Sede (Acuerdo 11 de 2005 del CSU), la Vicerrectoría de Sede, la Secretaría de Sede y las oficinas de dirección y asesoras: las direcciones Académica, de Investigación y Extensión, de

Bienestar universitario, de Personal, de Patrimonio Cultural, Financiera y Administrativa, de Laboratorios y de Ordenamiento y Desarrollo Físico, y las oficinas asesoras de Planeación y Estadística, Jurídica, de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, de Relaciones Interinstitucionales y de Gestión Ambiental.

La Ciudad Universitaria (1936) diseñada por el arquitecto alemán Leopoldo Rother con la orientación del pedagogo alemán Fritz Karsen. Esta institución de educación superior, se ubica en zona urbana, en el centro geográfico de la ciudad de Bogotá, Colombia, en la localidad de Teusaquillo. Cuenta con un conjunto de bloques arquitectónicos - edificios y monumentos nacionales, 22 unidades arquitectónicas en el Campus universitario, de los cuales 17 con declaratoria de Bien de Interés Cultural – BIC y 5 en proceso; fuera de la ciudad universitaria se encuentran el Claustro de San Agustín, el Observatorio Astronómico y la Casa Museo Gaitán declaradas como Bien de Interés Nacional. Otros predios de la Sede Bogotá son el Edificio Uriel Gutiérrez, el Conjunto Camilo Torres, el Edificio Las Nieves, el Campus Santa Rosa, el Museo Paleontológico, Marengo y la Estación de biología tropical Roberto Franco. Representan los últimos casi 80 años de la arquitectura colombiana. La superficie de la ciudad universitaria tiene 121,35 hectáreas para fines académicos y de formación de la educación superior y unos 279.000 m² de área construida aproximada, con áreas verdes, zonas peatonales y espacios abiertos (86,97% áreas libres en el campus); la disponibilidad de áreas libres es su principal cualidad, significa un componente fundamental para garantizar la calidad de vida de la comunidad universitaria. Es representativa para la ciudad y para el país por su ubicación y extensión, su calidad, diversidad y densidad de su arborización, lo que le permite ser una pieza clave en la integración de los planes de ordenamiento territorial como imagen urbana y ambiental de la ciudad. El campus se integra con las zonas urbanas estratégicas de Bogotá para servirse de ella y para complementarlas, así mismo, para hacer parte de la continuidad de la integración misma de la ciudad sobre la consolidación de un eje ambiental que se soporta sobre la estructura

ecológica principal y de los sistemas generales de movilidad, equipamientos, espacio público e infraestructura que la Universidad (Plan de Regularización y Manejo de la Sede Bogotá, 2005).

El eje ambiental de la ciudad se cruza por el campus y se abre en dos ejes de articulación, uno de los ejes lo conforman los Cerros Orientales, el Parque Metropolitano Simón Bolívar y el Río Bogotá, el otro eje ambiental enlaza a la Universidad hacia el occidente con la Avenida El Dorado, el Aeropuerto Internacional El Dorado, con las zonas de servicios del Salitre, con las zonas industriales de Puente Aranda y de Álamos y todo el eje comercial de la calle 26. Hacia el oriente la calle 26 integra a la Universidad con el Centro y demás elementos urbanos de carácter educativo, cultural, patrimonial e institucional. Es así que la Sede Bogotá es un referente de manejo espacial para otros sectores de la ciudad y del país.

2.2 Gestión ambiental universitaria

La Sede Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia ha realizado acciones tendientes a desarrollar y fortalecer su gestión ambiental.

Política Ambiental

La Constitución Política Nacional de 1991 introdujo en el país el tema ambiental como un componente integral del desarrollo de la Nación. El artículo 79 consagra el derecho de todas las personas de disfrutar de un ambiente sano; el artículo 80 dispone que el Estado planifique el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir las reparaciones de los daños causados. Y el artículo 95, numeral 8, consagra como un deber de todos los ciudadanos el de proteger los recursos culturales y naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano, en concordancia con el artículo 8 de

la misma Constitución que consagra la obligación del Estado y de los particulares de proteger estas riquezas naturales y culturales de la Nación.

En el marco internacional, Colombia ha firmado numerosos documentos como Declaraciones, Protocolos, Convenios y Tratados entre otros, en los cuales se ha comprometido a trabajar en el desarrollo de temas como: el manejo de bosques, la producción más limpia, la protección de la biodiversidad, la educación ambiental y la mitigación y adaptación al cambio climático, entre otros. Los compromisos internacionales y las necesidades propias del país, se formalizan a través de Políticas ambientales de Estado y de los últimos gobiernos fijadas en los planes nacionales de Desarrollo.

La Ley 99 de 1993 en su artículo 1, numeral 10, contempla la acción para la protección y recuperación ambientales del país como una tarea conjunta y coordinada entre el Estado, la comunidad, las organizaciones no gubernamentales y el sector privado. La Ley crea el Ministerio de Medio Ambiente y el Sistema Nacional Ambiental.

El Consejo Nacional de Acreditación (CNA) dentro de sus lineamientos de calidad institucional, ratifica que las IES del País deben promover la preservación de un medio ambiente sano y, conservar y fomentar el patrimonio natural y cultural del país; resalta que la educación superior en Colombia debe ser un espacio que contribuya a la protección de su diversidad natural y cultural y, de su patrimonio simbólico, así como a construir una actitud consciente para la preservación del ambiente.

El Decreto Nacional 1210 de 1993 establece que uno de los fines de la Universidad Nacional de Colombia es estudiar y enriquecer el patrimonio cultural, natural y ambiental de la Nación y contribuir a su conservación.

La Universidad Nacional de Colombia a lo largo de su historia ha venido realizando esfuerzos buscando aportar en el tema ambiental, en sus diferentes campus y de diversas maneras, y la actual administración continua con este compromiso. En este sentido, el Acuerdo 11 de 2005 del Consejo Superior Universitario, Estatuto General, establece en el artículo 3 como fines de la Universidad, formar ciudadanos libres y promover valores democráticos, de tolerancia y de compromiso con los deberes civiles y los derechos humanos, en donde el tema ambiental es fundamental, por tanto, se deberá contribuir a su conversación. Así mismo, este Acuerdo, en el artículo 29 determinó que es función de del Consejo de Sede propender por la integración y adaptación de la Sede a las necesidades regionales y locales, así como disponer las medidas indispensables para la ejecución de las políticas, planes, programas y proyectos definidos a Nivel Nacional y lo que, en concordancia con ellos, adopten para la Sede.

Mediante el Acuerdo 016 de 2011 el Consejo Superior Universitario estableció la Política Ambiental de la Universidad Nacional de Colombia, dentro de la cual se consagra la protección del entorno natural, así como la propuesta de alternativas sostenibles para solucionar las problemáticas ambientales que se presentan en los espacios de esta Institución.

La Política Ambiental de la Universidad busca promover en la Universidad, un entorno ambientalmente sano para el desarrollo de su misión educadora y formadora, así como proteger su entorno natural, y proponer alternativas sostenibles para solucionar las problemáticas ambientales que se presentan en sus espacios e incluir, de forma transversal, la dimensión ambiental en los procesos de docencia, investigación, extensión y funcionamiento administrativo, bajo los fundamentos de mejoramiento continuo, prevención de la contaminación y cumplimiento de los requisitos legales ambientales aplicables vigentes.

Las líneas esenciales que guían la estructura de acción de la Universidad, para el desarrollo de su política ambiental son: La Formación Ambiental, la Gestión Administrativa Ambiental y el Manejo Adecuado de los Recursos Ambientales, enmarcadas en principios y estrategias que orientan las actuaciones en las sedes.

Según la Resolución 15 de 2012, la Rectoría normaliza la adquisición, instalación y sostenibilidad de equipos de investigación en la Universidad y en el artículo 3 hacer referencia al Plan de manejo ambiental, en cuanto a que la dependencia responsable del manejo y operación del equipo adquirido, deberá disponer las partidas presupuestales necesarias que garanticen el Plan de Manejo Ambiental requerido para aquellos equipos que por sus características generen residuos biológicos, químicos, radiológicos o similares. Este plan deberá ser avalado por la oficina encargada de la disposición final de los residuos líquidos, sólidos o gaseosos, peligrosos y no peligrosos en cada Sede.

Mediante la Resolución 35 de 2012 de la Rectoría reglamenta el Comité Técnico Nacional de Gestión Ambiental de la Universidad Nacional de Colombia, para que actúe como ente asesor y consultivo en materia ambiental.

Sistema de Gestión Ambiental de la Sede Bogotá

Mediante el Acuerdo 007 de 2009 el Consejo de la Sede Bogotá conformó el Grupo Administrativo de Gestión Ambiental y Sanitaria, como gestor y coordinador de la ejecución del Plan para la Gestión Interna de Residuos Hospitalarios y Similares (PGIRH), en cumplimiento del Decreto 2676 de 2000 que reglamentó la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares, generados por personas naturales o jurídicas que presten servicios de salud a humanos y/o animales e igualmente a las que generen, identifiquen, separen, desactiven, empaquen, recolecten, transporten, almacenen, manejen, aprovechen, recuperen, transformen, traten y/o dispongan finalmente los residuos hospitalarios y similares en desarrollo de las actividades, manejo e instalaciones relacionadas

con: (a) la prestación de servicios de salud, incluidas las acciones de promoción de la salud, prevención de la enfermedad, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación; (b) la docencia e investigación con organismos vivos o con cadáveres; (c) bioterios y laboratorios de biotecnología; (d) cementerios, morgues, funerarias y hornos crematorios; (e) consultorios, clínicas, farmacias, centros de pigmentación y/o tatuajes; (f) laboratorios veterinarios, centros de zoonosis y zoológicos y de la Resolución 1164 de 2002 el Ministerio de la Protección Social estableció el Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares.

La Sede Bogotá para cumplir con su deber misional de formar profesionales y ciudadanos responsables con el ambiente, para dar ejemplo en el cumplimiento de políticas y normas ambientales de nivel nacional, regional y local, para generar nuevo conocimiento y contribuir a la conservación ambiental, desde hace varios años ha venido construyendo y consolidando el Sistema de Gestión Ambiental (SGA), el cual organiza los diferentes componentes del sistema y genera lineamientos para ser aplicados en la sede. El Consejo de la Sede Bogotá, a través del Acuerdo 005 de 2010, conformó el Sistema de Gestión Ambiental para el estudio, enriquecimiento y conservación del patrimonio natural y ambiental de la Sede.

Este mismo cuerpo colegiado, a través del Acuerdo 001 de 2012, dictó normas sobre la reforestación en predios de la Sede Bogotá, porque existen numerosas especies vegetales plantadas que constituyen riqueza y patrimonio ambiental y ante el deterioro de algunas plantas y las posibles situaciones de emergencia que esto puede conllevar, la Secretaría Distrital de Ambiente ha autorizado la tala de algunos árboles en predios de la Sede, en este sentido, este Acuerdo busca compensar la pérdida de árboles por tala y garantizar la conservación y fomento ambiental.

Conformación del sistema de gestión ambiental - SGA

En 2010 inició la conformación del SGA, durante estos últimos años la Universidad ha puesto en marcha algunos programas de control operacional que conllevan a minimizar los impactos ambientales y de cumplimiento de la NTC ISO 14001. La Sede Bogotá de la Universidad Nacional requiere fortalecer y consolidar el Sistema de Gestión Ambiental, de tal manera que logre cumplir el 100% de los requisitos legales ambientales que le aplican y pueda transformar el estado actual del manejo de los recursos naturales como por ejemplo disminuir el consumo de agua y energía los cuales son muy altos en la Sede, recuperar y promover la conservación de los ecosistemas propios de la región que cada vez están más intervenidos en su hábitat, y promover el mejoramiento de los recursos bio-sociales y culturales del Campus; en procura de prevenir, reducir, minimizar y controlar el impacto negativo sobre el ambiente, generado durante el desarrollo de las diferentes actividades misionales de la Universidad; y consecuentemente, cumplir con los estándares nacionales e internacionales en el área ambiental.

A nivel nacional el SGA es articulado a través del Comité Técnico Nacional de Gestión Ambiental – CTNGA (Resolución 35 de Rectoría de 2012). El Comité cumple las funciones asignadas en cuanto a la periodicidad con la cual debe sesionar y de la presentación del informe anual.

- La Política Ambiental de la Universidad Nacional de Colombia es el componente más importante en el sistema, ya que orienta conceptualmente los procesos de planeación, ejecución, administración y seguimiento a la gestión ambiental en todas las sedes de la Universidad.
- Planeación Ambiental permite identificar las necesidades ambientales, los requerimientos por cumplir, caracterizar el estado del ambiente y planear con visión de futuro el mejoramiento ambiental. Incluye la identificación y evaluación de aspectos e impactos ambientales y la identificación y evaluación del cumplimiento de los requisitos legales y otros aplicables en materia ambiental.

- Responsabilidades ambientales por dependencia. Busca definir las responsabilidades y acciones que debe emprender cada nivel académico y administrativo, para cumplir con la aplicación de la política ambiental.
- Instancia de coordinación, a nivel nacional la gestión ambiental se coordina desde el Comité Técnico Nacional de Gestión Ambiental, como ente asesor y en cada sede se debe definir la estructura apropiada a sus necesidades.
- Instrumentos de Gestión ambiental, se refiere a las normas y leyes que son de obligatorio cumplimiento y que deben ser conocidos en todas las instancias.
- Recursos que requiere el SGA para su eficiente funcionamiento, son: humanos, económicos, tecnológicos y logísticos.
- Sistema de Información Ambiental. Orientado a gestionar la comunicación del SGA el cual incluye una página Web, la sistematización de algunos procesos y el observatorio ambiental UNAL que contiene los indicadores ambientales apropiados para medir el mejoramiento ambiental en la Universidad.

En relación con la conformación del SGA se identificó que la Sede Bogotá participa a través de su responsable de la Gestión Ambiental. Un informe de la Oficina Nacional de Control Interno dejó expresado que el Comité no está dando cumplimiento del requisito de verificación de experiencia certificada en Gestión Ambiental mínimo de un año y/o formación en esta área por parte de los responsables de la gestión ambiental de la Vicerrectoría General y de cada Sede. Dicha dependencia recomendó ajustar la Resolución 035 de 2012 de Rectoría, delegando la responsabilidad de la gestión ambiental en todas las sedes a personal de planta y la inclusión en los actos administrativos de nombramiento de las personas que integran el Comité y de los profesionales asignados a las oficinas de Gestión Ambiental en todas las sedes, clausulado de verificación de requisitos de competencias. Así mismo, planteó hacer extensivo este requisito a todas las personas, naturales o jurídicas, que puedan causar uno o varios impactos ambientales significativos.

En cuanto a la estructura de la Sede Bogotá, recientemente fue aprobado el Acuerdo 164 de 2014 del CSU, a través del cual se crea la oficina de gestión ambiental; aún hace falta definir normativamente las funciones y perfiles de los responsables de la gestión ambiental en las Sede y demás partes de la estructura del SGA.

Planeación de actividades. Desde el Comité Nacional se presenta un plan de trabajo anual y el cumplimiento de las actividades que lo conforman, es evaluado permanentemente en las sesiones del Comité. Así mismo, anualmente se realiza un informe de gestión que da cuenta del seguimiento y cumplimiento realizado a las actividades planificadas durante el año. El Plan de trabajo de la Sede se enmarca en el proyecto de inversión “Fortalecimiento del Saneamiento Básico para la Sede Bogotá” por las toneladas de residuos peligrosos y no peligrosos que se generan por año, así como, la caracterización de vertimientos y para generar cultura sobre el manejo integral de residuos.

Procesos, procedimientos asociados al Sistema de Gestión Ambiental

En el Sistema Integrado de Calidad de la Universidad, el proceso de Gestión Ambiental está ubicado en el Macroproceso Desarrollo Organizacional. A nivel nacional se han estandarizado doce procedimientos obligatorios y de control operacional (NTC ISO 14001) ¹ los cuales requieren para su implementación poner en marcha las actividades propuestas y lograr implementarlos. Actualmente estos procedimientos obligatorios y de control operacional, se encuentran en su mayoría documentados, estandarizados y actualizados a nivel nacional en el aplicativo soft expert, dando cumplimiento al requisito definido normativamente. No obstante se requiere la implementación de estos en todas

¹ Formulación y evaluación de objetivos, metas y programas ambientales 2. Identificación y evaluación de aspectos e impactos ambientales 3. Identificación y evaluación de requisitos legales y otros aplicables en materia ambiental 4. Sensibilización y capacitación en temas ambientales a la comunidad universitaria 5. Preparación y respuesta ante emergencias ambientales 6. Preparación de informes y comunicación con las partes interesadas 7. Control de la contaminación acústica 8. Gestión integral de residuos peligrosos 9. Gestión integral de residuos no peligrosos 10. Limpieza y desinfección de áreas 11. Manejo y prevención de la contaminación visual 12. Mitigación de la contaminación atmosférica.

las ocho sedes (Amazonia, Caribe, Bogotá, Manizales, Medellín, Orinoquia, Palmira y Tumaco). Esto refleja que el sistema se encuentra en etapa de planificación, documentando y estandarizando sus prácticas, quedando pendiente la implementación, mantenimiento y mejora del mismo.

Recursos asignados al funcionamiento del Sistema de gestión Ambiental

La norma ISO 14001:04 incluye los recursos humanos y habilidades especializadas, la infraestructura de la organización, y los recursos financieros y tecnológicos. De los recursos humanos vinculados al SGA en la Sede Bogotá, tan solo el responsable de la Gestión Ambiental se encuentra vinculado directamente a la planta de la Universidad. El personal de apoyo, es vinculado a través de Orden de Prestación de Servicios, lo cual de acuerdo con la Coordinadora Nacional del CTNGA, hace que se pierda la continuidad en los procesos. De otro lado el SGA no cuenta con recursos de funcionamiento que garanticen su adecuado desarrollo, continuidad y mejora, así como el cumplimiento de la normatividad ambiental nacional y regional, ya que depende solo de los recursos de proyectos de inversión asociados a la Sedes, como lo es el de Saneamiento básico, lo que genera grados de desarrollo desiguales, pese a la obligatoriedad de cumplimiento normativo y de procedimiento a nivel nacional. Se hace necesario buscar la articulación de los sistemas de gestión de la Universidad, de forma tal, que se optimicen los recursos disponibles y se logre destinar una partida de recursos de funcionamiento al SGA.

La Oficina Nacional de Control Interno de la Universidad recomendó evaluar la viabilidad de la propuesta planteada por la Sede Medellín (Acta No. 7 de CTNGA, 2013) de reglamentar mediante acto administrativo que todos los proyectos deben incluir un rubro para la atención de los impactos ambientales generados por las actividades de los proyectos, sería una fuente de asignación de recursos para el SGA.

Seguimiento y verificación de Sistema de gestión Ambiental

Se encarga de:

- Verificación de la conformidad del SGA frente a los requisitos de la Norma NTC-ISO 14001:04, son las directivas y las auditorías internas de la Sede, la comunidad universitaria, los grupos de interés, así como los entes de control, son los principales actores para hacer control del SGA y como herramienta de verificación.
- Encuesta de percepción a través de la cual se evalúa el conocimiento de la comunidad universitaria sobre el SGA, la política ambiental, la participación en campañas, eventos o jornadas ambientales, el nivel de recordación de actividades desarrolladas por el SGA
- Identificación de aspectos a fortalecer por el sistema.
- Los indicadores se encuentran en etapa de definición, falta agilizar la formulación de los mecanismos de seguimiento del desempeño, de los controles operacionales y al CTNGA hacer seguimiento de la conformidad de objetivos y metas ambientales, con el fin de dar cumplimiento a la norma ISO 14001:04. El CTNGA debe fortalecer las actividades de seguimiento en torno a la documentación de acciones correctivas, preventivas y de mejora, que den cuenta del avance del SGA en la Sede Bogotá.

Cumplimiento de la política ambiental

Como ya se había mencionado, mediante Acuerdo 16 del 2011 el Consejo Superior Universitario estableció la Política Ambiental de la Universidad Nacional de Colombia, con base en ella se plantearon las líneas estratégicas: Formación Ambiental, Gestión Administrativa Ambiental y Manejo Adecuado de los Recursos Ambientales. Una de las principales oportunidades de mejora del SGA, constituye el fortalecimiento del compromiso de la alta dirección, materializado en liderazgo en el tema ambiental y asignación de recursos, teniendo en cuenta la obligatoriedad en el cumplimiento de requisitos legales nacionales y regionales en materia ambiental.

El CTNGA debe divulgar tanto los beneficios alcanzados sobre el ambiente, así como los beneficios económicos logrados como resultado del desempeño del sistema.

En relación con la toma de conciencia de los miembros de la comunidad universitaria sobre la importancia de la política ambiental, el cumplimiento de los procedimientos y los requisitos del SGA, se cuenta con un programa de educación y sensibilización, que es la columna vertebral en la promoción de la participación y el fortalecimiento del compromiso, pero se debe continuar fortaleciendo estos programas, de tal forma que el tema ambiental haga parte de la cultura de la Sede Bogotá.

En relación con los indicadores para evaluar el cumplimiento de la política ambiental, las líneas estratégicas y los objetivos ambientales, se observó que estos se encuentran en proceso de estandarización a nivel nacional, sin definir las metas ambientales del SGA.

La Gestión Ambiental de la Sede Bogotá implica un adecuado manejo del ambiente y de los recursos naturales en los diferentes campus e instalaciones de la Universidad, tendientes a reducir, minimizar y contener los impactos que se producen al medio ambiente por la gestión de las diferentes actividades de formación, investigación, extensión y las administrativas. La gestión ambiental de la Sede se ha enfocado principalmente en la generación y manejo de residuos peligrosos y no peligrosos, vertimientos de residuos líquidos, limpieza y desinfección de áreas, control de plagas y vectores, recuperación, manejo y conservación de los ecosistemas; con el propósito de contribuir a la construcción de un medio ambiente sano y limpio para aprovechamiento y bienestar de la comunidad universitaria, los visitantes y de las comunidades que habitan en las zonas de influencia de los campus e instalaciones de la Universidad.

Así mismo la Sede debe promover permanentemente la cultura de respeto y sostenibilidad ambiental, límites de contaminación acústica y visual, uso eficiente de la energía, gestión integral del agua y de emisiones atmosféricas.

3. Metodología

3.1 Enfoque metodológico

La metodología de estudio de caso se utilizará para determinar cómo cada factor contribuye a la sostenibilidad de la institución. Se utilizarán elementos de investigación cualitativa (Sampieri, 2005) que permita alcanzar los objetivos propuestos, Yin (2003, 1) sugirió que los estudios de caso son el enfoque preferido "al cómo" y "el por qué" se está planteando y cuando la atención se centra en un fenómeno contemporáneo dentro de un contexto de la vida real.

Corcoran et al. (2004) abogaron por el uso de un enfoque de estudio de casos múltiples para la investigación sobre la sostenibilidad en la educación superior "con el fin de buscar tendencias, patrones y heurística que se comparten y emergen en contextos diferentes". Un estudio de caso como la metodología propuesta se determinó que era el más apropiado para este estudio pues permite revelar "cómo" la Universidad ha logrado trabajar en la sostenibilidad de las cuestiones ambientales.

El criterio utilizado para seleccionar la institución es por el reconocimiento académico nacional e internacional, tal cual debe ser reconocida como una institución que contribuye a la sostenibilidad de las cuestiones ambientales, como empieza a evidenciarse en el Ranking Campus GreenMetric, Indonesia, 2011, que es uno de los sistemas de calificación sobre sostenibilidad en el mundo (Green Marketing, 2012).

Se utilizarán como principales estrategias de recolección de datos, las visitas de campo, la revisión de documentos y entrevistas a profundidad con los diferentes

actores de la institución. Para alcanzar este objetivo se tendrán en cuenta los seis factores relacionados con la sostenibilidad del campus (Suwartha y Sari, 2013).

A partir de esta descripción, caracterizada por las seis cuestiones importantes relacionadas con los esfuerzos de sostenibilidad del campus en estudio, se destacarán sus características para desarrollar una comprensión de "cómo" esta institución de educación superior tiene y puede en el futuro convertirse en una institución referente en materia de sostenibilidad del campus.

La implicación fundamental es que esta investigación aportará a la literatura académica en la creación de campus sostenibles y también proporcionará una base de estudios posteriores sobre el progreso y el impacto de los esfuerzos que en materia de sostenibilidad del campus se realizan.

Tiene un valor para los estudios de caso académicos porque aparte de describir lo que hace una institución de educación superior se pretende identificar los factores que contribuyen a la sostenibilidad de las instituciones como logros ambientales.

El propósito es utilizar un enfoque de estudio de caso cualitativo (Yin, 2003, 2004) para determinar los elementos requeridos para lograr la sostenibilidad ambiental de la Universidad Nacional de Colombia, en su campus de la Sede Bogotá. Hay una serie de estudios de casos que describen "qué" han hecho algunas instituciones, pero pocas investigaciones se han realizado utilizando un método de estudio para examinar el "cómo" las instituciones lograron su éxito verde.

3.2 Instrumento de recolección de datos

Construcción de una base de datos. Dentro del estudio se tomaron variables cuantitativas y cualitativas con sus respectivas categorías bajo los criterios del GreenMetric Ranking. Fue indispensable revisar la participación de la Universidad

en el ranking a nivel mundial para lo cual se realizó el Estudio y análisis estadístico – participación de la Universidad Nacional de Colombia en el GreenMetric, en el que se incluyen todas sus sedes. En cuanto a la metodología, se determinó el tipo de variables de estudio, concentró 19 variables categóricas y 15 variables numéricas; también se realizó un análisis univariado de las variables cuantitativas propuestas en el estudio, en cada una se determinó parámetros como la media y la varianza, mínimos y máximos para realizar un análisis descriptivo adecuado; así mismo, a nivel global se determinó el número de universidades que integran el ranking GreenMetric por cada país participante para identificar aquel que más se destaca y clasificar a Colombia por medio de sus universidades; se realizó una combinación entre análisis de correspondencias múltiples y un algoritmo mixto de conglomerados, con el fin de asociar y diferenciar las sedes de la Universidad dentro de un ranking interno de la misma Institución. El análisis se desarrolló tomando todas las variables, categóricas como activas y todas las variables cuantitativas como suplementarias; finalmente los grupos de las sedes más similares se consolidaron mediante el método de k-medias.

Para el caso de la Sede Bogotá, el objeto de estudio está constituido por los criterios del GreenMetric Ranking, para establecer su comportamiento en los últimos cuatro años; se analizaron los 33 indicadores de las seis categorías, es una evaluación comparativa. El instrumento básico de trabajo de campo fue recolectar datos, estadísticas e información del componente ambiental en los últimos cuatro años, adicionalmente los organizacionales. A partir de estadística simple, se pudo realizar un panorama del estado actual y las políticas relacionadas con un campus verde y sostenible.

Los criterios incluyen la caracterización de un perfil básico en cuanto al tamaño del campus y su perfil urbano, zonas verdes, consumo de electricidad por su relación con la huella de carbono y nuevas tecnologías, uso y cuidado del agua, gestión de los residuos y evaluación del transporte, la sexta categoría que es la de formación se presentan los resultados de los programas ambientales pero se

esperaría que sirviera para realizar un análisis más académico al respecto. Con estos criterios y la evaluación de la evolución de los indicadores, se pretende presentar un estado actual del campus de la Sede Bogotá y ver cómo responde a las cuestiones de sostenibilidad a través de sus políticas, acciones y participación de la comunidad universitaria.

4. Resultados

La información sobre las prácticas ambientales de la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá muestra una adopción parcial del concepto de campus Green. Se destacan las acciones del Sistema de Gestión Ambiental, las cuales contribuirán a la formación de una cultura interna enfocada al desarrollo sustentable y a la proyección de un campus Green que resulte relevante para una estrategia de diferenciación universitaria.

Fortalecer aspectos que se centran en la comunicación y la participación de la comunidad universitaria, falta énfasis en resaltar las acciones y campañas que deben ser más visibles porque atienden a las regulaciones ambientales vigentes, programas de reciclaje, manejo de residuos líquidos, la utilización de un biodigestor, las cuales son acciones que contribuirían al ambiente pero que no se evidencian desde un enfoque Institución de forma integral para dar credibilidad en el compromiso hacia el ambiente.

Los indicadores específicos de cada sección que se reportaron en el UI GreenMetric son los que se presentan en el análisis.

Caracterización por categoría e indicadores, *GreenMetric* Sede Bogotá, Universidad Nacional de Colombia

(Datos reportados entre 2011 y 2014 / corresponde al del inmediatamente anterior)

1. Instalación e Infraestructura

La Sede Bogotá cuenta con un campus urbano, con clima tropical húmedo y seco. Reporta un área total con un leve crecimiento, se ha mantenido en 121 Ha. El área construida corresponde a 450'044 m² que incluye todos los predios que componen la Sede Bogotá: Ciudad universitaria (Campus universitario), Edificio Observatorio Astronómico, Claustro de San Agustín, Uriel Gutiérrez, Camilo Torres, Las Nieves, Hospital Universitario (Campus Santa Rosa), Complejo Jorge Eliécer Gaitán, Museo Paleontológico, Marengo, Estación de Biología Tropical Roberto Franco.

Gráfica 2. Área total en metros cuadrados Sede Bogotá.

Área total (metros cuadrados), Sede Bogotá, Universidad Nacional de Colombia, comportamiento 2011 - 2014



Fuente: Elaboración propia a partir de los informes de participación ranking UI Greenmetric, Vicerrectoría General,

La ciudad universitaria con 279.000 m² soporta cerca de 31.000 estudiantes de pregrado y posgrado, alrededor de 2.000 profesores y 2.000 empleados administrativos, en espacios académicos como 743 aulas para 49 programas académicos de pregrado y 221 de posgrado, 11 facultades, 77 auditorios, 430 laboratorios en los que trabajan los 362 grupos de investigación; así como áreas administrativas, de bienestar, bibliotecas, culturales y de apoyo; adicionalmente soporta el aforo de cerca de 40.000 personas que ingresan al campus (Caracterización del Sistema Actual de Movilidad del Campus del Plan integral de movilidad para el campus de la Sede Bogotá – UN, 2014). Cuenta con múltiples zonas peatonales, áreas verdes y espacios abiertos además de contar en su interior cuenta con una serie de bloques arquitectónicos. La Sede está modernizando, realizando mantenimiento y reforzamiento estructural de su infraestructura física en el plan de gobierno actual (proyectos de inversión 2013 – 2015, banco de proyectos de la Universidad).

Gráfica 3. Área total edificaciones primer piso (metros cuadrados), Sede Bogotá.

Fuente: Elaboración propia a partir de los informes de participación ranking UI GreenMetric, Vicerrectoría General, Universidad Nacional de Colombia.

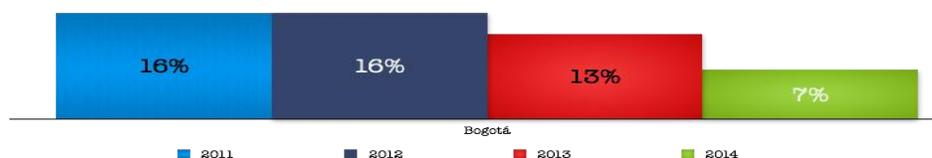
La Sede presenta un leve incremento en las áreas construidas del primer piso. La Sede Bogotá terminó a finales de 2014 el Plan Maestro General para la ocupación de los espacios físicos de la Sede; para lograrlo, durante los últimos años han hecho el levantamiento de información relacionada con los usos, las necesidades y las expectativas de crecimiento de las edificaciones. Ya se encuentran adelantadas algunas proyecciones arquitectónicas, cuenta con indicadores urbanos y funcionales, el cual articula y modifica el Plan de Regularización y Manejo de 2005. El enfoque asegura la calidad de vida y un ambiente propicio para la totalidad de las personas beneficiadas que hacen parte y que visitan las instalaciones de la Sede. El Plan Maestro no se articula con una política de campus Green, se reconoce el tema ambiental pero no hay lineamientos para su cumplimiento, por ejemplo, la construcción de edificios genera emisiones de gases efecto invernadero que han de ser tenidas en cuenta, por un lado está el cálculo de las emisiones debidas a la construcción de cada año, por lo que hay que considerar la vida media del edificio sin necesidad de obras.

Gráfica 4. Número de profesores, estudiantes y personal administrativo, Sede Bogotá.

Fuente: Elaboración propia a partir de los informes de participación ranking UI GreenMetric, Vicerrectoría General, Universidad Nacional de Colombia.

Gráfica 5. Porcentaje de cubierta de vegetación en forma de bosque, Sede Bogotá.

Área cubierta vegetación- bosque, Sede Bogotá, Universidad Nacional de Colombia, comportamiento 2011 - 2014



Fuente: Elaboración propia a partir de los informes de participación ranking UI *GreenMetric*, Vicerrectoría General, Universidad Nacional de Colombia.

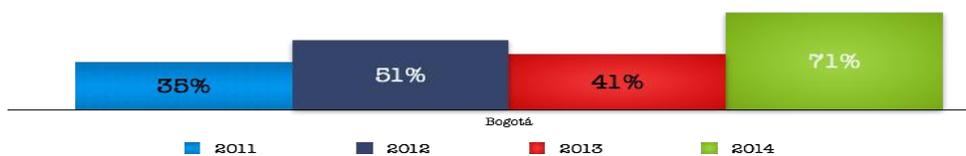
Según el reporte de información de la Sede Bogotá, en 2014-I: 30.855 estudiantes de pregrado y posgrado, 1.979 profesores de planta (sin contar profesores ocasionales) y 1.920 empleados administrativos, transitan el campus.

En promedio el 13% de la superficie del campus de la Sede Bogotá está cubierta con árboles dispersos tipo arboreto. Aún la Sede Bogotá no ha realizado mediciones para determinar el porcentaje de captura de CO₂, se hace indispensable proponer esta iniciativa ya que el CO₂ es uno de los principales gases de efecto invernadero que se está acumulado en la atmósfera, lo cual tiene consecuencias directas sobre el calentamiento global. La Sede con el actual Plan Maestro adelanta estudios y diseños de paisajismo.

En promedio el 50% de la superficie del campus de la Sede Bogotá está cubierta con vegetación plantada como céspedes, jardines y plantas de interior.

Gráfica 6. Porcentaje de cubierta de vegetación plantada, Sede Bogotá.

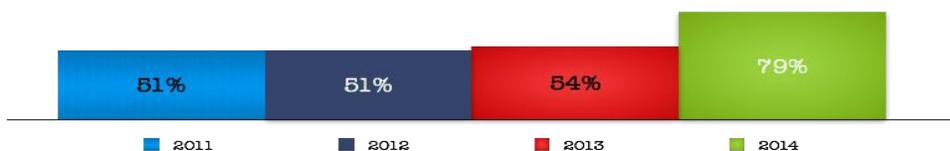
Área cubierta vegetación- plantada, Sede Bogotá, Universidad Nacional de Colombia, comportamiento 2011 - 2014



Fuente: Elaboración propia a partir de los informes de participación ranking UI *GreenMetric*, Vicerrectoría General, Universidad Nacional de Colombia.

Gráfica 7. Porcentaje de superficies absorbentes de agua con respecto al área total del campus, Sede Bogotá.

Porcentaje de superficies absorbentes de agua, Sede Bogotá, Universidad Nacional de Colombia, comportamiento 2011 - 2014



Fuente: Elaboración propia a partir de los informes de participación ranking UI GreenMetric, Vicerrectoría General, Universidad Nacional de Colombia.

En promedio el 59% de la superficie del campus de la Sede Bogotá está cubierta con superficies absorbentes o de retención de agua que incluyen tierra, humedales, hierba, adoquín.

Porcentaje del presupuesto de la Universidad destinado a obras de sostenibilidad La Sede cuenta con un Plan de Infraestructura física; inversión en patrimonio arquitectónico para 92.155 m², entre estudios, diseños y obra civil (incluye impuestos y licencias) se calcula un presupuesto de \$391.658 millones de pesos. Adicionalmente, para áreas comunes y reforzamientos \$95.985 millones; finalmente para nuevas construcciones \$193.091 millones. Se espera que este Plan de infraestructura física tenga incluido el componente de sostenibilidad financiera y ambiental.

2. Energía y cambio climático

Eficiencia energética de los aparatos de uso eléctrico

La Sede ha presentado un desgaste y deterioro natural de las redes eléctricas, hidráulicas y sanitarias, lo que la ha obligado a realizar un Plan de intervenciones físicas en casi la totalidad de este tipo de infraestructura. La Sede cumple con el Reglamento Técnico de las Instalaciones Eléctricas – RETIE, el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público, las normas del código Eléctrico Nacional NTC 2050, para la protección contra descargas eléctricas atmosféricas

(rayos), entre otras, y las relativas a las licencias urbanísticas; sin embargo, este Plan no contempla el uso de aparatos eficientes energéticamente (grado de extensión del uso de aparatos con eficiencia energética/accesorios de iluminación).

El consumo de electricidad en la Sede se debe principalmente al alumbrado, a la climatización de algunos espacios como laboratorios y equipamientos. En la Sede Bogotá se han realizado algunos esfuerzos para sustituir algunos equipos eléctricos con aparatos más eficientes, tales como las lámparas y bombillas de bajo consumo, calentadores de agua. El porcentaje aún no se ha calculado. La Sede debe incorporar en el diseño de los nuevos edificios el concepto de edificios inteligentes y ecoeficientes en cuanto al uso de tecnología en red y certificación LEED.

Política de uso de energía renovable

La Sede no cuenta con una política de uso de energía renovable, aunque en ella se intenta usar la biodiesel limpio y la energía solar como fuente de energía alternativa.

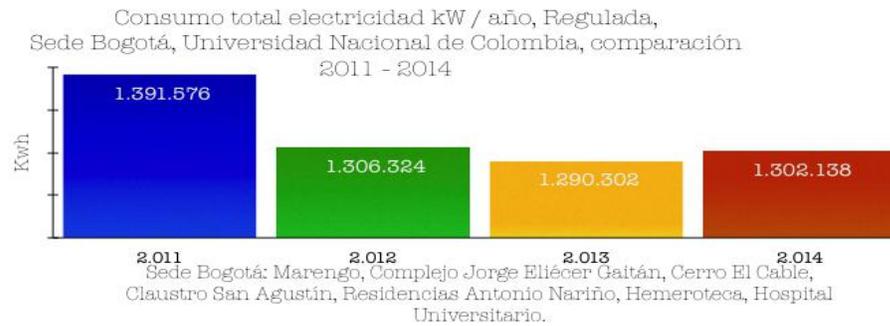
De acuerdo con el Programa de la Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la producción más limpia es una estrategia ambiental preventiva integrada que se aplica a los procesos, productos y servicios a fin de aumentar la eficiencia y reducir los riesgos para los seres humanos y el ambiente (2006); la Sede Bogotá debe realizar un análisis y diseño para la construcción de un plan estratégico de manejo eficiente de energía con estrategias aplicables a los procesos, con acciones que incluyan cambios en los procedimientos operacionales de fácil e inmediata ejecución, hasta cambios que impliquen la sustitución de materias primas, insumos o redes a unas más eficientes.

Gráfica 8. Consumo de electricidad por año (total kW) No Regulada, Campus Sede Bogotá.



Fuente: Elaboración propia a partir de los informes de participación ranking UI GreenMetric, Vicerrectoría General, Universidad Nacional de Colombia.

Gráfica 9. Consumo de electricidad por año (total kW) Regulada, Sede Bogotá.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos suministrados por la Oficina de Espacios Físicos de la Sede Bogotá, Universidad Nacional de Colombia.

La Sede Bogotá en promedio consume 11.487.148 kilovatios año de energía No Regulada y 1.322.585 kilovatios año de energía Regulada, para desarrollar sus diferentes actividades de docencia, investigación, extensión y uso administrativos como iluminación, calefacción, refrigeración, etc. En los últimos cuatro años su consumo se ha incrementado.

La Sede Bogotá debe integrar el concepto de energía limpia, realizar análisis energéticos y actuaciones de mejora de la eficiencia energética con alianzas y convenios con diversas instituciones. Aprovechar las remodelaciones de espacios interiores o mantenimiento de los edificios para aplicar un plan energético, con tendencia a mejorar y a construir edificios con un alto grado de sostenibilidad y que se pueda lograr una máxima certificación energética. Buscar también

medidas de reducción de consumo en iluminación, climatización y también en sistemas de gestión sobre alumbrado interior o en las computadoras. Adoptar en las instalaciones energía solar (fotovoltaica, térmica o ambas) y de otros tipos de energía renovable (especialmente geotérmica). Es nula en la Sede Bogotá la producción energética renovable.

Programa para la conservación de la energía

La Sede Bogotá está aunando esfuerzos para formalizar una política de conservación de la energía, para contar con programas que incentiven la reducción en el consumo por parte de la comunidad universitaria; se espera su futura implementación.

El uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones - TIC es en parte responsable de las emisiones totales de gases efecto invernadero en el planeta y el cual va en aumento; la huella de carbono que deja las TIC se debe fundamentalmente al consumo de energía necesario para su funcionamiento, también en todo su ciclo de vida, desde la fase de fabricación de equipos y dispositivos, hasta su gestión como residuos. Es de esperar que en el Plan de modernización y actualización de las TIC de la Sede Bogotá se articule con mejorar el impacto positivo para el ambiente y reducir la huella ecológica a través de una adecuada planeación y selección de equipos y servicios más adecuados, la aplicación de criterios de compra verde y la aplicación de buenas prácticas por la comunidad universitaria.

Construcciones verdes

La Sede Bogotá intenta una planeación urbanística con criterios ambientales y de sostenibilidad, cuenta con el Plan Maestro que es el documento del horizonte y de renovación del Plan de Regularización y Manejo (2005), pero no son explícitos los criterios de mejorar la sostenibilidad ambiental; el nuevo plan es ambicioso para la construcción y rehabilitación de edificios el cual debe ser en alto grado la implementación de elementos de construcción verde

(internamente políticas de construcción y renovación); por ejemplo ventilación e iluminación natural.

La gestión de las zonas verdes está presente pero sin un plan de acción articulado, faltan criterios de sostenibilidad en el diseño o remodelación de zonas verdes (por ejemplo al aumento de especies adaptadas a las condiciones climáticas propias del campus), pocas o nulas acciones de sensibilización y participación de la comunidad universitaria sobre biodiversidad (rutas e itinerarios interpretativos, huertos comunitarios, etc.).

En cuanto a las actuaciones sobre el agua la Sede Bogotá no cuentan con acciones para el ahorro, como sistemas eficientes en el riego de jardines, sistemas de ahorro en cisternas y lavamanos en los baños, y con sistema eficiente en el uso del agua en los laboratorios. La Sede inició en 2014 un control analítico de sus aguas residuales, pero no se tiene aún instalado un sistema propio de depuración de sus aguas residuales. La Sede Bogotá en 2013 inició un diagnóstico de movilidad para proponer distintas actuaciones para mejorar sus patrones de movilidad, como mejorar el uso de los distintos modos de transporte, haciendo sus campus peatonales más amables, instalando sitios para bicicletas, bicirroles y ofreciendo sistemas de préstamo propios y/o distrital; prestando ayudas económicas para el uso de transporte público, campañas de uso compartido del carro, realiza actividades de sensibilización sobre el fomento del uso de la bicicleta, queda pendiente aumentar la frecuencia del servicio de transporte en la ruta interna, promover el teletrabajo y la educación virtual.

Programa para la adaptación y mitigación al Cambio Climático

El estado actual de los esfuerzos de la Sede Bogotá por preparar un programa para la adaptación y mitigación al cambio climático es mínimo.

Política para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero

El estado actual de los esfuerzos de la Sede Bogotá por preparar un programa para reducir la emisión de gases de efecto invernadero es mínimo.

La Sede Bogotá aún no ha iniciado un estudio de cálculo por factor de emisiones (parámetro que permite estimar emisiones de gases de efecto invernadero - GEI a partir de los datos de actividades disponibles. GEI según el protocolo de Kioto: CO₂, CH₄, N₂O, HFC, PFC y NF₃) para medir la huella de carbono (Guía metodológica para la aplicación de la Norma UNE - ISO 14064-1:2006) debidas a las emisiones directas como las de gas natural y otros gases y las indirectas como las de construcción de edificios, consumos de agua de red, de energía eléctrica, movilidad, consumo de papel, producción de residuos. Para convertir los datos de la actividad en emisiones (Inventario de Emisiones de Gases Efecto Invernadero para la Región Bogotá – Cundinamarca, 2012; Guía metodológica del inventario de emisiones de GEI para Bogotá año 2008 realizado por la Secretaría Distrital de Ambiente, tendiente a unificar criterios y metodología para estimación de GEI en la región Cundinamarca - Bogotá).

Este documento presenta la información básica y datos cuantitativos por año de las diferentes actividades o áreas consideradas generadoras de emisiones de la Sede Bogotá, identificadas como fuentes de emisión y que serán insumos para definir el límite para realizar el cálculo de la huella de carbono, según el factor de emisión que se hayan determinado a nivel nacional o mundial. El cambio climático representa un gran reto, pero es también una oportunidad para cambiar a una economía ecológica con más rendimiento energético y bajas emisiones de carbono.

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente – UNEP presentó en 2010 el documento *The Emissions Gap Report* sobre cuánto se ha avanzado en la respuesta al cambio climático y en qué situación se encuentra el mundo al respecto con los compromisos del Acuerdo de Copenhague de 2009, el informe

se centra en el nivel que deben tener las emisiones mundiales en unos diez. Para cumplir con todas las acciones la búsqueda de una solución al cambio climático se debe contar con capacidad de dirección, articuladas con medidas de financiación, mitigación y adaptación que tienen que madurar y avanzar, apoyadas por medidas relacionadas con contaminantes distintos del CO₂.

3. Residuos (WS)

Las actividades normales de los profesores, estudiantes y empleados administrativos de la Sede en el campus hace que se produzcan una gran cantidad de residuos, por lo tanto, ha creado programas de reciclaje y tareas de tratamiento de residuos y desechos tóxicos, orgánicos, de alcantarillado, manejo de aguas residuales, y de reducción del uso de papel y plástico en el campus.

La gestión de residuos es el aspecto que mejor ha tratado la Sede Bogotá, aunque no cuenta con información real del consumo de papel, se sabe cuánto papel se adquiere para cada unidad académica – administrativa, pero no es 100% controlable. Otra información que no tiene es el número de copias realizadas en las fotocopiadoras de la Sede. La Sede Bogotá no cuenta con un plan general de compra verde, ha introducido cláusulas de cuidado ambiental en los contratos de obras, servicios o suministros. Cláusulas que hacen referencia a las características de la empresa a contratar (que dispongan de la certificación ISO 14001, por ejemplo); a características del producto que se quiere conseguir (obra, bien o suministro); o al tratamiento de los residuos generados. Los contratos de los servicios de limpieza y cafetería son en los que más se encuentran este tipo de criterios, y en menor medida en los de obras recientes (nueva y de remodelación), papel impreso y fotocopiado. La disponibilidad de productos con criterios de sostenibilidad (comercio justo, realizados con materiales reciclados, etc.).

La Sede cumple con los compromisos de evaluación del impacto ambiental de las actividades universitarias pero sin rendir cuentas al interior porque no ha sido reglamentado al interior de la Sede. El seguimiento del impacto se realiza a través de la evaluación de los indicadores de gestión ambiental locales y nacionales no se mide el impacto a través de indicadores más globales como son la huella ecológica o las emisiones de gases de efecto invernadero.

La Sede Bogotá ha realizado esfuerzos en el tratamiento de residuos, considera las actividades de reciclaje como uno de los factores importantes en la creación de un medio ambiente sostenible. La Sede Bogotá debe fortalecer el modelo de gestión integral de residuos para minimizar el consumo y optimizar los procesos de recuperación de residuos, debe establecer estrategias de recuperación, identificación de residuos con potencial de aprovechamiento y reutilización, cultura de separación y de acopio, contabilizar los costos que tiene la gestión de los residuos, continuar con alianzas para el aprovechamiento de los residuos y para el aprendizaje e investigación.

Programa de reciclaje de residuos para la universidad

La Sede Bogotá cuenta con un programa de reciclaje ampliamente implementado.

Reciclaje de residuos tóxicos

La Sede Bogotá cuenta con un programa de reciclaje de residuos tóxicos ampliamente implementado. Completamente controlado, inventariado y manejado. Está definida su separación desde la fuente, clasificado y manipulación con entidades externas certificadas.

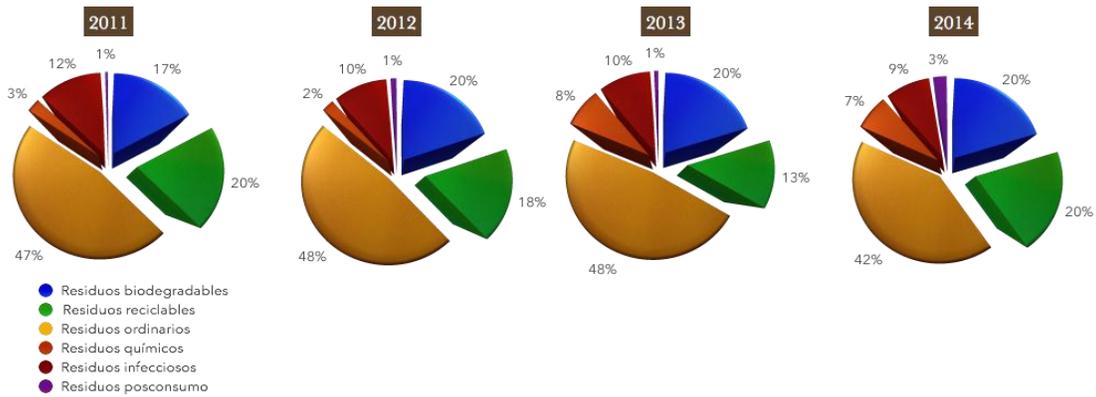
Tratamiento de residuos orgánicos (basura)

La Sede Bogotá cuenta con un programa de tratamiento de residuos orgánicos implementado. Cuenta con una planta de compostaje tratado utilizado en suelo.

Tratamiento de residuos inorgánicos (basura)

La Sede Bogotá posee información relativa a la producción de residuos y cuenta con un programa de reciclaje relativamente implementado.

Gráfica 10. Porcentaje de producción de residuos, Sede Bogotá.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos suministrados por la Oficina de Gestión Ambiental, Sede Bogotá, Universidad Nacional de Colombia.

Gráfica 11. Producción total de residuos en toneladas, Sede Bogotá.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos suministrados por la Oficina de Gestión Ambiental, Sede Bogotá, Universidad Nacional de Colombia.

El Sistema de Gestión Ambiental de la Sede Bogotá inició hace más de quince años con el manejo de los residuos químicos. Luego entraría a manejar los residuos biosanitarios, biodegradables, ya que la Sede cuenta con una planta de compostaje, y reciclables.

En las diferentes actividades la Sede Bogotá durante 2014 se generaron 728 toneladas de residuos; biodegradables (147 T), reciclables (146 T), ordinarios (302 T), inertes (icopor) (0,078 T), químicos (50 T), infecciosos (63 T) y posconsumo (19 T); el 57% de los desechos que se producen en la Sede Bogotá llegan al Relleno Doña Juana, el resto son clasificados y procesados dentro del mismo campus, son recuperados.

El SGA trabaja por la preservación del ambiente y lidera iniciativas como el programa de residuos posconsumo. Estos se generan en grandes cantidades, situación derivada de una actividad de consumo masivo, se retornan a los fabricantes, quienes tienen la responsabilidad de hacer la correcta disposición de estos residuos. Se clasifican en: peligrosos, como los envases de plaguicidas, los medicamentos vencidos y las baterías de plomo/ácido; tecnológicos, como las luminarias y las pilas, así mismo, la recolección de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, y otros, básicamente llantas usadas.

La Universidad genera todos estos tipos de desechos. Los peligrosos son tratados como residuos químicos, por lo que se incineran; para todos los demás, la sede Bogotá cuenta con un centro de acopio.

La Sede diseñó y construyó un camión recolector de residuos biológicos, adquirió un tractor y un motocarro para la realización de rutas de recolección y, contenedores para el servicio sanitario y de limpieza de residuos infecciosos y residuos peligrosos.

- Recuperación de la planta de compostaje con componente investigativo y del centro de acopio residuos peligrosos y no peligrosos. La Sede formalizó las matrices de impactos ambientales y de aspectos legales y los protocolos para manejo de residuos de obras civiles. Está adelantando las gestiones internas para dar cumplimiento a la norma NTC-ISO-14001.

Alcantarillado disposición

La Sede Bogotá cuenta con un sistema de tratamiento centralizado para el tratamiento de aguas residuales.

Política para reducir el uso de papel y plástico en el campus

La Sede Bogotá cuenta con una política de reducción ampliamente implementada.

4. Agua

La Sede tiene un alto deterioro natural de las redes hidráulicas y sanitarias por lo que ha realizado acometidas y mejoramiento de la red hidrosanitaria de agua potable, pero falta un plan de operaciones y mantenimiento integral. Está cumpliendo con lo dispuesto en el Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico. La política ambiental debe comprometerse a la mejora de las prácticas ambientales y en particular a prevenir la contaminación, debe contar con un programa de uso eficiente del agua en todas sus fuentes, así como controlar los vertidos generados como consecuencia de la actividad desarrollada, cumple la norma, pero no hay visión ambiental a largo plazo.

Programa conservación del agua

La Sede Bogotá no cuenta con un programa de conservación del agua. En la actualidad adelanta estudios de aguas y vertimientos. El programa de gestión integral del agua debe buscar garantizar el uso eficiente de este recurso dentro del campus, implementar proyectos de 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 que distribuyen el agua para evitar el desperdicio y la ejecución de campañas de sensibilización que conduzcan a una importante disminución del consumo de este recurso hídrico.

Agua corriente

El 100% del agua que se consume en la Sede es la suministrada por el acueducto.

Gráfica 12. Consumo total agua por año (total m3), Sede Bogotá.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos suministrados por la Oficina de Espacios Físicos de la Sede Bogotá, Universidad Nacional de Colombia.

5. Transporte

Número de vehículos propiedad de la institución (buses y carros)

El parque móvil de la Sede Bogotá, según la Dirección Financiera y Administrativa, corresponde, con corte a diciembre de 2014, a 89 vehículos, incluye una ambulancia, nueve autobuses, 10 automóviles, 1 busetón, 6 busetas, 4 camiones, 18 camionetas, 13 camperos, 8 microbuses, 2 motocarros y 17 motocicletas; el combustible utilizado es gasolina y ACPM. La Organización

Mundial de la Salud, ha catalogado la emisión de material particulado² de vehículos como cancerígeno, las ciudades deben promover medidas para mitigar emisiones que son adversas para la salud humana (mayores a 2.5 micras son peligrosas debido a su composición y a que por su tamaño penetran hasta los alveolos pulmonares) y para el ambiente. La combustión hace parte del problema de la calidad del aire y del calentamiento global (va en aumento la temperatura media del sistema climático de la Tierra)³. La Sede Bogotá en alianza con el gobierno distrital deben instalar una red permanente y automática de monitoreo atmosférico.

Las emisiones producidas por un vehículo se clasifican en tres categorías distintas, la primera, son las emisiones de la tubería de escape, producida cuando los desechos de la quema de combustible fósiles en el motor del vehículo son emitidas a través del sistema de escape; entre los mayores elementos contaminantes están los hidrocarburos, el óxido de nitrógeno (NOx), el monóxido de carbono (CO) y el dióxido de carbono (CO₂). Una segunda que son las emisiones evaporadas producidas por la evaporación del combustible y constituyen otro factor para la creación del smog urbano, ya que sus moléculas son de un peso molecular alto y tienden a estar más cerca del nivel del suelo. La gasolina tiende a evaporarse en forma de ventilación del tanque de gasolina, por pérdidas o fugas y por pérdidas de recargas; y la tercera categoría es por las emisiones del ciclo de vida, son producidas por todas las actividades asociadas con la manufactura, el mantenimiento y el desecho de un vehículo e incluye los recursos energéticos usados para la fabricación del vehículo, los solventes volátiles utilizados en su fabricación (acabados de la pintura, por ejemplo), descomposición de materiales sintéticos utilizados para reducir el peso y simplificar la manufactura, los requerimientos de mantenimiento del vehículo,

² Compleja mezcla de partículas suspendidas en el aire las que varían en tamaño y composición dependiendo de sus fuentes de emisiones. Las partículas ambientales generalmente caen dentro de una distribución de tres modos: ultrafino (< 0,1 micrones), fino (entre 0.1 y 1 micrones), y grueso (>1 micrones).

³ Warming of the climate system is unequivocal. 2013. IPCC, Climate Change 2013: The Physical Science Basis - Summary for Policymakers, Observed Changes in the Climate System, p. 2, in IPCC AR5 WG1.

entre ellos, el cambio de aceite o filtros, y los de desecho que incluyen lubricantes contaminantes, llantas, metales pesados, etc.

Estas emisiones tienen un efecto considerable en el ambiente debido al aporte que estos gases y vapores hacen al calentamiento global y a la disminución de la capa de ozono, aspectos que llevan a cambios climáticos que afectan la biosfera. Considerando lo anterior, es importante plantear alternativas que disminuyan estas emisiones, mejorando las condiciones de vida e intentando aminorar los efectos en la contaminación ambiental, en este sentido, la Sede Bogotá en 2013 inició una apuesta por contar con un Programa Integral de Movilidad Sostenible, cuyo fin fundamental es satisfacer las necesidades de los peatones, bici-usuarios, y conductores tanto de motocicletas como de automóviles; en un espacio donde se muevan libremente y se minimicen los efectos negativos en el entorno y la calidad de vida de las personas; para el desarrollo del plan es indispensable una correcta estructuración futura de las necesidades en cuanto a movilidad y ambiente por parte de las personas (Alcaldía Mayor de Bogotá. Secretaria de Tránsito y Transporte, 2006).

La Sede cuenta con la iniciativa de un programa de contaminación atmosférica destinado al control de la calidad del aire. La Sede ha iniciado la identificación de las actividades académicas que generan la emisión de gases efecto invernadero para implementar una serie de tecnologías que han permitido mitigar la cantidad de sustancias contaminantes emitidas por los equipos y los quehaceres de los estudiantes.

Política de transporte para la limitación de los vehículos en el campus; número de carros que ingresan a la universidad diariamente

A partir del estudio de Caracterización del Sistema Actual de Movilidad del Campus, 2014 (datos de 2013), como parte de la propuesta Plan integral de movilidad para el Campus de la Sede Bogotá – Universidad Nacional de

Colombia; se entiende por vehículo motorizado aquellos livianos, pesados y motos; siendo los vehículos livianos los automotores de dos ejes de uso particular y los vehículos pesados aquellos que tienen más de dos ejes, incluyendo buses y camiones. Se registraron un total de 5.022 vehículos motorizados que ingresaron al campus por la entrada de la calle 53, la Capilla y la entrada del Uriel Gutiérrez en un día típico. El primer pico se presenta entre las 7:00 y las 10:00. El segundo pico más pronunciado que el anterior en los tres accesos, se presenta entre las 13:00 y las 14:00; los dos relacionados con las horas de inicio de actividades académicas y el inicio de jornada de los administrativos, aunque éste último también presente dicho comportamiento debido al horario de almuerzo.

En total se registraron en un día típico 4.221 vehículos que salieron del campus entre las 6:00 a 20:00 en las salidas de la Calle 53, la Capilla y la salida del Uriel. Se evidencia un pico a las 9:00 am relacionado con la salida de los estudiantes, principalmente de postgrado quienes tienen clase frecuentemente de 7:00 a 9:00. El segundo pico y el más pronunciado de todos se evidencia a la hora de almuerzo, entre las 12:00 y las 13:00 y la finalización de clase de algunos de los estudiantes. Finalmente un último pico entre las 17:00 y las 18:00 el cual está relacionado con la hora de salida de los administrativos y docentes, además de la finalización de algunas de las actividades académicas y laborales de los estudiantes.

El informe reporta que el periodo con mayor duración de los vehículos al interior del campus, está en el intervalo de 6 a 12 horas con un 49%, lo cual está relacionado con la duración promedio de la jornada de trabajo de los administrativos y algunas personas externas a la Universidad que estacionan los vehículos durante la jornada de trabajo en lugares diferentes al campus. El intervalo de duración de 3 a 6 horas es de un 27 % seguido de la duración de 1 a 3 horas con un 8% dentro del cual se encuentran los estudiantes de postgrado especialmente que tiene horarios de clase en promedio de dos horas. Finalmente hay un 7% de los vehículos que duran menos de una dentro del campus.

El estudio evidenció la necesidad de determinar el número de personas que ingresan por vehículo motorizado al campus, con el fin de implementar iniciativas de vehículos compartidos. La tendencia de los vehículos que ingresan al campus, es únicamente con el conductor del mismo, sobretodo en el periodo comprendido entre las 08:15 y las 09:15, en donde el porcentaje de vehículos ocupados por sólo el conductor, es de 78%, frente a los vehículos con pasajeros.

El estudio determinó los indicadores de ocupación y rotación de los estacionamientos dentro del campus, para establecer las necesidades reales, la demanda y la oferta formal, con el fin de poder realizar los planteamientos necesarios de infraestructura y proyectos de gestión. El estudio no propone una política de transporte para la limitación de los vehículos en el campus o acciones en el corto plazo que estén enfocadas a cuidar la capa de ozono.

Ingreso de peatones y bicicletas

Según el informe de caracterización del Sistema de Movilidad del Campus, para el año 2013, se registraron en total 39.631 personas que ingresaron al campus en un día típico por las entradas peatonales. La hora de máxima demanda registrada, se encuentra entre las 06:30 y las 07:30, en donde ingresan 5.929 personas al campus. La siguiente hora pico, se registra entre las 08:30 y las 09:30 de la mañana con un volumen de 4.898 peatones ingresando y por último, entre las 13:15 y las 14:15 que es la hora típica del almuerzo para los usuarios del campus, con un volumen de 4.808 peatones.

En cuanto a las salidas peatonales se contabilizaron 37.697 peatones. La hora de mayor demanda, se registra entre las 12:45 y las 13:45, en el que se presenta la hora general de almuerzo en el campus, el flujo que representa es de 4.980 peatones. El segundo momento en el que se registra un alto flujo peatonal, es de 17:30 a 18:30, en el que se contabilizaron 4.752 peatones saliendo de la Universidad.

En cuanto a las bicicletas, el mismo informe, registra que el volumen de ingresado en un día típico corresponde a 2.064 bicicletas en total, registradas en los accesos peatonales al campus. De estas, la hora de máxima demanda, se registró de 06:45 a 07:45, en donde en total ingresaron 453 bicicletas.

En cuanto al volumen de bicicletas que salen del campus, se registró un total de 1.883, en donde la hora pico se presenta entre las 17:45 y las 18:45, moviendo los mayores registros a la jornada de la tarde.

6. Educación

Cursos de medio ambiente y sostenibilidad / Total cursos

El número de cursos ofertados con relación al medio ambiente y a la sostenibilidad fue en 2012 de 67 frente al número total de cursos de la Sede que correspondió a 3.809, es decir, tuvo una participación bajísima del 2%; en 2013 la participación aumentó muy poco a un 4% y en 2014 aumentó a un 11%, se ofertaron 406 cursos frente al total de 3.553. Es un análisis académico que debe hacer la Sede Bogotá.

Gráfica 13. Fondos destinados para investigación ambiental y de sostenibilidad, en US dólares*, Sede Bogotá.



* El cálculo corresponde: Total de fondos de Investigación (en dólares americanos) (promedio años de los últimos 3)

Fuente: Elaboración propia a partir de los informes de participación ranking UI *GreenMetric*, Vicerrectoría General, Universidad Nacional de Colombia.

Los datos reflejan una menor asignación presupuestal para temas de investigación destinados al tema ambiental y de sostenibilidad, en 2012 correspondió a un 36%, en 2013 a un 29% y en 2014 a un 21%. Este análisis lo debe hacer la Sede Bogotá al planear las nuevas estrategias para los retos de una visión ambiental a largo plazo y con compromiso de sostenibilidad.

Otras categorías son las de publicaciones, eventos y organizaciones estudiantiles que están relacionados con el ambiente y desarrollo, los datos comparan el aumento o disminución pero considero que la información suministrada no es de calidad, se encuentra bastante diferencia entre uno y otro excepto en organizaciones estudiantiles.

Gráfica 14. Publicaciones, eventos y organizaciones estudiantiles, Sede Bogotá

Categoría, para medio ambiente y sostenibilidad	2014	2013	2012
Número de publicaciones académicas	728	749	27
Número de eventos académicos	13	120	39
Número de organizaciones estudiantiles	28	27	26

Fuente: Elaboración propia a partir de los informes de participación ranking UI *GreenMetric*, Vicerrectoría General, Universidad Nacional de Colombia.

Para destacar de la gestión ambiental actual

La Sede Bogotá en 2013 contrató el estudio de Caracterización del Sistema Actual de Movilidad del Campus (Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá, Oficina de Planeación y Estadística, 2014), como insumo para la realización del Plan Integral de Movilidad para el Campus de la Sede Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia. El sistema de movilidad del Campus está conformado por los accesos vehiculares, por los ejes viales y ciclorutas y, por los estacionamientos. Acceden diariamente aproximadamente 5.022 vehículos motorizados de uso particular y tan solo 2.064 personas en bicicleta, dispuesto con cuatro accesos vehiculares (calle 53, transversal 38 y dos en la Capilla) en

diferentes costados del campus. El sistema vial de la ciudad universitaria está conformado por una vía principal que es un anillo de un solo sentido con cuatro accesos vehiculares: dos de entrada y salida sobre la calle 53 y sobre la transversal 38 respectivamente, y otros dos, uno de entrada y otro de salida, alrededor de la capilla. La Sede al interior no cuenta con vías discriminadas para el uso exclusivo de ciclas, se usan las mismas vías vehiculares, o los andenes.

Por la magnitud del campus y las distancias, cuenta con un bus que circula sobre el anillo principal en tres horarios distintos durante el día (8 a.m. 12:30 a.m. y 5 p.m.) y otra ruta hasta el Hospital universitario que circula cada hora.

A la Universidad Nacional acceden diariamente cerca de 40.000 personas (Caracterización del Sistema Actual de Movilidad del Campus, 2013) para lo cual tiene dispuesto cinco entradas peatonales distribuidas a lo largo del perímetro del campus: calle 26, calle 45, calle 53, ICA y Transversal 38a. Los accesos de la calle 26, de la calle 45 y del ICA, son de uso exclusivo para peatones, mientras que los accesos de la calle 53 y de la Transversal 38 son de uso mixto (vehículos y peatones). Los accesos peatonales de la calle 45 y calle 26, por estar sobre principales vías de la malla vial como son la carrera 30 y la calle 26, son los que más afluencia de público presentan, se consideran los más importantes.

De acuerdo con la información suministrada por la Oficina de Mantenimiento de la Sede, las zonas verdes del campus universitario corresponden a 800.000 m², la Sede cuenta con el Grupo de Prados quien se ocupa de la intervención de estas áreas. Los usos que se le dan a las zonas verdes se categorizan en deportivo, pastoreo, recreativo pasivo y activo, y prácticas docentes.

A la Sede le fue aprobado en 2005 el Plan de Regularización y Manejo – PRM del Campus por parte del Departamento Administrativo de Planeación Distrital (Resolución 279 de 2005), enfocado a fortalecer la relación del Campus universitario con su entorno urbano y los sistemas viales, de espacio público,

sistema verde, ambiental y componente patrimonial, aportando a la ciudad un equipamiento educativo de primer nivel y adicional un elemento vinculante de los sistemas y redes urbanas que la componen. En el Plan de gobierno 2013 – 2015 la Sede adelantó la actualización del Plan de Regularización y Manejo - PRM y de acuerdo con el Plan de Acción, en el proyecto de inversión para dotación de infraestructura física, se propuso la elaboración del Plan Maestro Campus Universidad Nacional que traza el horizonte urbanístico y de infraestructura física y de dotación del Campus de alto impacto académico.

El Instituto de Estudios Ambientales de la Sede ha realizado diferentes aportes en cuanto a la estructura ecológica y biológica del campus, realizó para el Plan de Regularización y Manejo un Diagnóstico Ambiental del Campus y una propuesta de estructura ecológica. La Sede posee una gran abundancia considerable de especies vegetales, diversidad biológica, altura de la vegetación y continuidad de los corredores biológicos y ecológicos. Para ese estudio, los datos presentados eran de 148 especies y morfo-especies de árboles y arbustos, se contabilizaron 9.125 individuos; en la actualidad no fue posible contar con información oficial que dé cuenta del número de árboles del Campus de la Sede Bogotá. Sin embargo, se cuenta con un estudio de 2008, Árboles y Arbustos de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá, en el que caracteriza las especies encontradas. Es el campus más grande de Colombia, con este número de árboles y arbustos es uno de los principales pulmones verdes de la ciudad. El campus con sus 121 Ha, es el segundo predio verde en extensión de la ciudad, además, sus alamedas perimetrales aportan más de 6 km de ciclorutas y andenes adoquinados peatonales a la red de espacio público de la ciudad.

El Decreto 364 del 2013 MePOT por el cual se modifican las normas urbanísticas del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D. C. en su artículo 149 señala a la ciudad universitaria como Bien de Interés Cultural.

De acuerdo con la información suministrada por la Oficina de Planeación y Estadística, la Sede Bogotá cuenta con un plan de inversión de patrimonio arquitectónico para los próximos años, con el fin de modernizar, realizar reforzamientos y actualización tecnológica a 92.155 m², área a intervenir. Así mismo, tiene una apuesta por invertir en áreas comunes y nuevas construcciones. (Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá, Oficina de Planeación y Estadística, 2014).

La red de suministro para el abastecimiento de agua potable para la Sede Bogotá, dispuesta por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado, cuenta con medidores para el cálculo del consumo de agua. La Sede cuenta con el Plan de ahorro de agua.

En cuanto al sistema de saneamiento básico incluye el sistema de alcantarillado sanitario y pluvial, dentro del cual se encuentra el tratamiento de aguas servidas (residuales de baños, de líquidos de laboratorios, líquidos especiales y líquidos convencionales), el sistema de recolección, tratamiento y disposición de residuos sólidos (clasificados).

La red eléctrica tiene dos circuitos de media tensión a 11.400 voltios, disponibles para todos los servicios, un circuito principal SA-33 de la subcentral del Salitre y un circuito de emergencia CU-17, de la subcentral del Centro urbano. La Sede cuenta con treinta subestaciones eléctricas, con una carga instalada de 4.983 kVa. El consumo de energía (kW/h) es determinado por los contadores de consumo.

La Facultad de Ingeniería de la Sede Bogotá, en el marco del desarrollo del Plan Maestro de Laboratorios 2012-2022, inició la instalación de la red de gas natural para proveer con este servicio a los laboratorios de la Facultad y otras dependencias dentro del campus universitario. Se pretende dar solución a una serie de inconvenientes inherentes a la combustión del gas propano (agentes

contaminantes) lo que permitirá eliminar el uso de pipetas de almacenamiento, mejorando las condiciones de seguridad industrial, salud ocupacional, disminución de costos, procesos de acreditación y de disminución al impacto ambiental de la Universidad.

La Sede tiene la apuesta para los próximos años en el corto, mediano y largo plazo por aplicar de las mejores prácticas para fortalecer y mejorar la plataforma de tecnologías de la información y las comunicaciones de la Sede, con el fin de mejorar la calidad y cobertura de los servicios informáticos a través de la actualización de la infraestructura de la capacidad física, la implementación de nuevos servicios de telefonía, el fortalecimiento de la red de datos y la infraestructura de servidores y almacenamiento, la integración de los sistemas de información internos, el fortalecimiento de la estructura de equipos de cómputo y equipos de videoconferencia, la implementación de un sistema de seguridad de la información, implementación de sistemas misionales de gestión IT y de recursos TIC, implementación de un sistema nacional de gestión de ideas TIC y cultura de innovación, redefinición de procesos IT y capacitación a líderes de innovación.

5. Conclusiones y recomendaciones

5.1 Conclusiones

Al identificar algunos elementos del componente ambiental, se concluye que la Sede cumple con los requisitos de la normatividad legal ambiental. En cuanto a la caracterización del comportamiento verde universitario, la Sede ha participado en las últimas cuatro ediciones del ranking elaborado por la Universidad de Indonesia *UI-Greenmetric*; a nivel mundial la Universidad se ha mantenido en las 100 universidades más responsables del mundo; de esta forma ha respondido a los seis criterios; el de infraestructura, energía y cambio climático, residuos, agua, transporte y educación; estar en este listado da cuenta del compromiso institucional definido con el ambiente en su gestión universitaria y de sostenibilidad, pero lo que se encontró es que las acciones son de corto plazo y aisladas con la visión de Universidad y los planes globales de desarrollo, tampoco se realizan acciones articuladas que le apunten a la sostenibilidad ambiental, refiriéndose a la administración eficiente y racional de los servicios ambientales de manera que sea posible aprovecharlos sin agotarlos, permitiendo que tengan acceso a esos bienes las generaciones de hoy y las futuras. A la Sede le falta incorporar aún lo ambiental en sus funciones misionales.

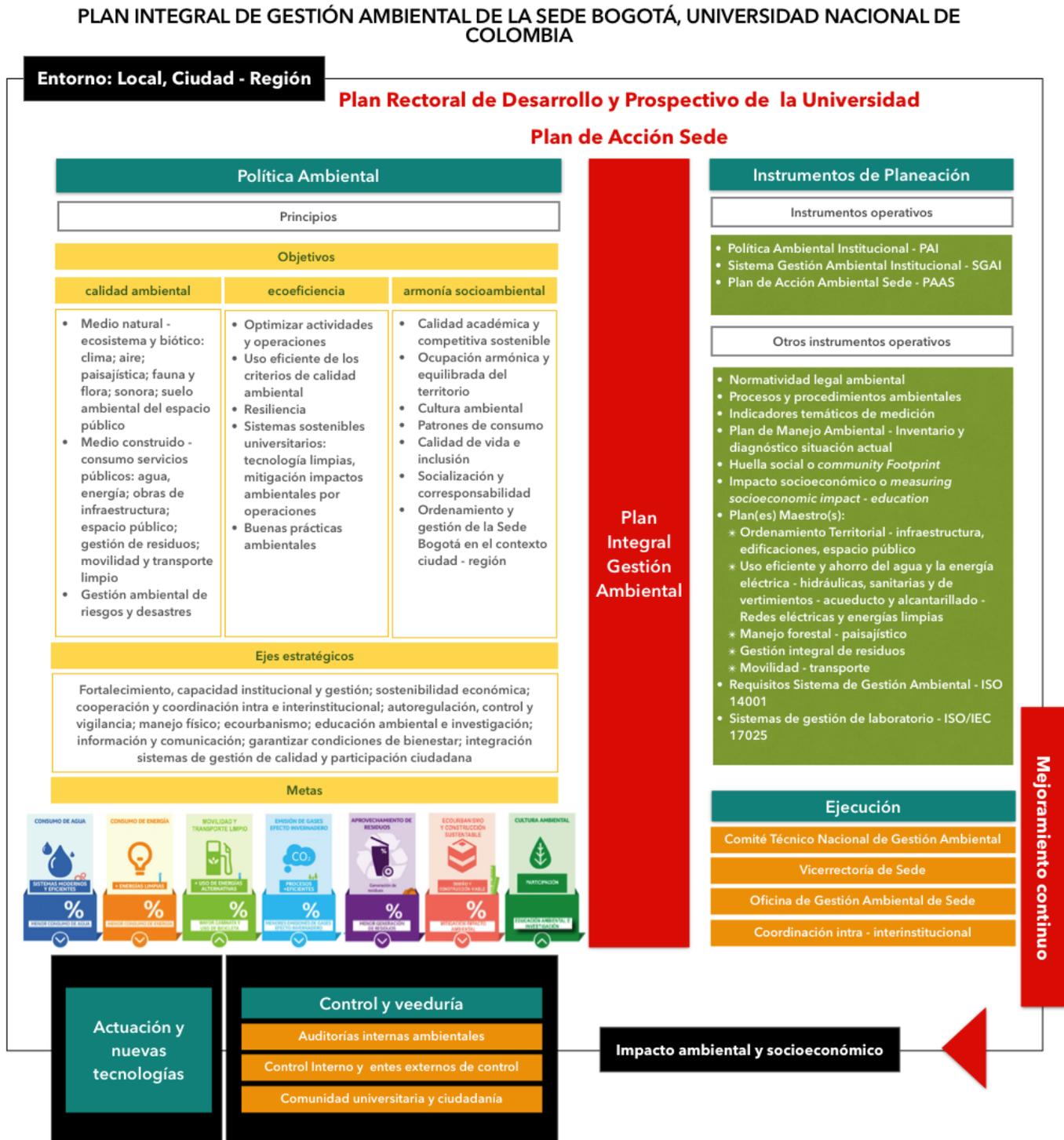
En el presente documento se contextualizó el marco teórico, normativo nacional y de clasificación de campus verdes, así como las actividades de gestión ambiental y su cumplimiento al interior de la Sede Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia a través de su política ambiental y su sistema de gestión ambiental.

De igual forma se analizó el impacto ambiental actual de las operaciones internas de la Sede Bogotá y se señaló como es posible destacar como la Universidad Nacional de Colombia, en su Sede Bogotá sobresale especialmente por el trabajo de separación de residuos sólidos, entre ellos los desechos peligrosos, biodegradables y de posconsumo. Cada uno de ellos cuenta con una unidad de disposición en el campus de Bogotá, lo que logra que cerca del 40% por ciento de los residuos ordinarios se reutilicen. La gestión de residuos biodegradables se hace a través de las unidades de compostaje y lombricultura, es así como la Sede logra reducir sus emisiones de CO₂, aportando oxígeno para la ciudad. Otra estrategia es la disposición de residuos de posconsumo, como lámparas, computadores, tóner de tintas, pilas y medicamentos vencidos; cuando estos residuos terminan de utilizarse, se colectan y organizan para que las empresas que los fabricaron dispongan de ellos en celdas de almacenamiento. De este modo componentes como el mercurio y los metales pesados de estos elementos no llegan a los rellenos y se evita que contaminen las fuentes de agua.

5.2 Recomendaciones

A partir del análisis de los resultados, se proporciona como recomendación principal ofrecer una visión integral de comportamiento verde universitario de largo plazo, con la adopción de un Plan Integral de Gestión Ambiental para la Sede Bogotá para fortalecer las actuaciones ambientales actuales del Campus y lograr ser un campus sostenible. Con la adopción del Plan Integral e integrado con un comportamiento ambiental la Universidad servirá de referente local, regional y nacional de sostenibilidad ambiental urbano. Los criterios que analiza el Greenmetric son insumo importante para la siguiente propuesta de gestión ambiental a largo Plazo y hacen de esta propuesta un modelo integral de gestión ambiental universitaria y un camino de estudio en la investigación y formación de los temas de ambiente y sostenibilidad universitaria.

Gráfica 15. Propuesta para la Sede Bogotá: Plan Integral de Gestión Ambiental de la Sede Bogotá, PIGA-Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia



Plan Integral de Gestión Ambiental de la Sede Bogotá, PIGA- Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia

La Universidad Nacional de Colombia puede contribuir a la conciencia y al comportamiento ambiental a partir de la siguiente propuesta. Los compromisos con la sostenibilidad y su cumplimiento y la vida en el campus dependen mucho de la conciencia ambiental y, en consecuencia, la conciencia ambiental puede inducir a los cambios propuestos. Surge en este sentido, la idea general que subyace del comportamiento organizacional universitario y es la de generar una cultura de lo ambiental, como extensión del enfoque institucional, para alinear a la comunidad universitaria con la estrategia organizacional de la Universidad, que permita todo el accionar de la Universidad en sus diferentes actuaciones misionales y transversales, del quehacer universitario y, en la forma de entender la academia en su rol principal de intercambio, respeto y generación de conocimiento y de prácticas científicas y educativas. Lo anterior, enmarcado con cultura de valores, actitudes y cambios paradigmáticos que deben acompañar todas las acciones integradoras con el fin de transformar el comportamiento de la dirección y de su comunidad académica y administrativa, fundamentales para lograr sus fines misionales.

Para favorecer esta cambio cultural la Universidad debe ser flexible en su estructura administrativa con carácter interdisciplinario e interfuncional, acompañada de una normatividad académica y administrativa con visión inter y transdisciplinaria; promoviendo diálogos interdisciplinarios con la participación activa de la comunidad académica y administrativa, la sociedad, y como ente asesor, las facultades e institutos, valorando sus implicaciones académicas y administrativas.

Una vez adoptado el PIGA, la dirección de la Universidad debe dar una utilización estratégica del concepto de cultura y de sus características; así logrará un comportamiento verde universitario en línea con sus planes rectorales y prospectivos.

El modelo sigue un proceso estratégico de la gerencia del desarrollo, con visión, misión, estrategia en todo el campus y luego las estrategias integrales y funcionales. Estrategias que son necesarias para la sostenibilidad en el campus (en cuanto a sus operaciones), en su rol misional de formación, investigación, extensión, difusión, divulgación y asociación e, incluso describe las interacciones ambientales directas e indirectas; respetando la política ambiental y el sistema de gestión ambiental actual y el esquema de la ISO 14001 como instrumento operativo para el cumplir el propósito del PIGA, el modelo ha sido reorientado en la planeación y en la implementación de políticas. Implica como ya se expuso, un ciclo de mejora continua que incluye las interacciones entre la planeación y la ejecución, los planes prospectivos y de acción, las mejores prácticas en la revisión, entre otros. La gestión ambiental debe ser apropiada por los tres estamentos del campus profesores, estudiantes y personal administrativo. Juntos podrían planear, desarrollar, aplicar, controlar y revisar la política ambiental de la Universidad. Requiere fortalecer un cambio de comportamiento hacia lo ambiental de sus estructuras académicas y administrativa, que coincida con la misión universitaria y debe estar alineada con las estructuras de toma de decisiones de las operaciones de la Universidad y la parte académica. La política ambiental y sus estrategias estarán en el marco de la política universitaria y en la estructura administrativa para las operaciones, la formación, la investigación, la extensión y la comunidad.

Características

Como universidad pública, la Sede Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia, debe ampliar el alcance de su misión ambiental con la introducción de un plan integral de largo plazo con objetivos y estrategias integrales verdes

dirigidas a una agenda de gestión ambiental y de sostenibilidad orientado desde la formación y la investigación, con acciones en el corto y mediano plazo.

La Universidad Nacional debe ser líder entre las universidades, tanto a nivel regional como nacional, su ubicación geoestratégica dentro de la Capital del país, la hace responsable como centro urbano, de gestionar con responsabilidad sus operaciones a través de acciones dentro de una política ambiental integradora que mitigue y controle el impacto ambiental; en coordinación interinstitucional con el gobierno distrital, regional y nacional para promover iniciativas concretas para combatir de frente el cambio climático y daño al medio ambiente en general.

El Plan Integral de Gestión Ambiental, PIGA-Bogotá será un instrumento técnico orientador de la gestión ambiental sostenible en la Sede, un ejercicio consciente y permanente de los recursos de la Institución y orientará los procesos académicos y culturales al logro de la sostenibilidad, por lo cual, debe ser adoptado mediante acuerdo por el Consejo Superior Universitario, soportado en principios de equidad e igualdad para unificar y armonizar las distintas acciones normas legales, planteado con objetivos y estrategias a largo plazo (se propone a 30 años), incorporando criterios y determinantes ambientales dentro de los procesos académicos y de desarrollo de la Sede en el contexto local y ciudad - región.

Para lograr este propósito, el Plan Integral debe acoger un enfoque integral y estratégico, articularse en los objetivos y planes de acción del Plan Global de Desarrollo Rectoral y la Visión de largo plazo de la Universidad y con los principios de la Política Ambiental de la Universidad; debe perseguir objetivos de calidad ambiental, de ecoeficiencia y de armonía socioambiental en el marco de conservar, prevenir y mejorar la calidad de vida; sobre ejes estratégicos y metas alcanzables; así mismo, concebir algunos instrumentos de planeación ambiental como la Política Ambiental Institucional – PAI, el Sistema de Gestión Ambiental

Institucional – SGAI y el Plan de Acción Ambiental de la Sede – PAAS, que permitirán entre otros, materializar y hacer operativo el PIGA-Bogotá; identificará prioridades para asignar los recursos en forma consecuente con ellas.

La propuesta

Esta propuesta organizacional presenta las generalidades del Plan Integral debido a que la adopción de cada instrumento y sus aspectos específicos se plasmarán en los respectivos procesos de implementación, evaluación y seguimiento; estos al igual que el documento del estado ambiental de la Sede serán parte integral del Plan. Será la administración de la Universidad y de la Sede quienes diseñen el PIGA-Bogotá a partir de los elementos que aquí se proponen y que den cumplimiento a hacer más eficiente la gestión ambiental de la Sede Bogotá, se mejore el conocimiento y el manejo de los instrumentos disponibles para desarrollar la gestión ambiental de la Sede, optimizar la estructura administrativa y ambiental, reconocer las fortalezas administrativas con las que cuenta la Sede y la administración local y distrital, para contribuir al manejo sostenible de los servicios ambientales que requiere la comunidad universitaria y la ciudadanía que la circunda y articular la planeación ambiental en atención a los principios y objetivos misionales de la Universidad.

De esta forma la propuesta PIGA-Bogotá debe intentar definir una estructura programática específica de corto, mediano y largo plazo; se espera que enmarque y articule la acciones de todos los actores estratégicos hacia el fortalecimiento de la gestión ambiental de la Sede Bogotá en lo local y ciudad – región; en general, propendiendo por la sostenibilidad ambiental y, por lo tanto, el mejoramiento del bienestar y la calidad de vida de la comunidad universitaria y de los habitantes que la circundan.

La ciudad universitaria de la Sede Bogotá es el lugar donde convergen dinámicas y operaciones académicas particulares de su funcionamiento que coexisten con actividades culturales y sociales dentro de una estructura

ecológica, física y de espacios libres que sostienen y conducen la biodiversidad y los procesos ecológicos como territorio, en este sentido, se hace prioritario contar con un plan integral de gestión orientado a la sostenibilidad ambiental.

En el PIGA-Bogotá, la gestión ambiental debe ser entendida como un proceso dinámico de corto, mediano y largo plazo en el que se busque prevenir o resolver las problemáticas ambientales, así como, mantener y fortalecer las potencialidades como territorio hacia un desarrollo sustentable en la Sede Bogotá y en su contexto local y ciudad – región; propendiendo por el uso racional de los recursos y un ambiente saludable y seguro, diverso, incluyente y participativo. En este proceso es importante la participación de diferentes actores estratégicos como el gobierno universitario, la comunidad universitaria, las dependencias que integran la estructura interna académico administrativa de la Sede, las instituciones locales, regionales y nacionales; a través de la formulación y adopción de políticas entendidas como la acción del gobierno sobre los problemas ambientales percibidos.

El Plan Integral se soportará en la gestión ambiental que incluya las rutas críticas en torno al manejo de los recursos naturales y el ambiente en general y considere las condiciones propias actuales y la causas que las han generado con proyección a largo plazo; en este sentido, se parta de un enfoque preventivo a partir del desarrollo académico propio de la Universidad y de la Sede y su relación con el deterioro del ecosistema, se prevean situaciones a afrontar así como el plan de manejo y sus respectivos mecanismos en el marco de una Universidad de altas calidades académicas y sostenible, tanto con sus recursos naturales como el desarrollo académico y cultural de su comunidad como de los habitantes del contexto urbano y regional.

El PIGA-Bogotá orientará los objetivos y estrategias ambientales hacia un desarrollo sostenible, el cual permitirá articular intra e interinstitucionalmente procesos de planeación y gestión ambiental, garantizando y fortaleciendo la

corresponsabilidad y la participación de la comunidad y la ciudadana en la toma de decisiones.

Componentes

El PIGA-Bogotá estará integrado por cinco componentes interdependientes e interrelacionados entre sí: Política ambiental, instrumentos de planeación, ejecución, control y veeduría y, actuación, nuevas tecnologías y mejora continua.

1. Componente de Política ambiental

Corresponde a las directrices que establece la Universidad Nacional de Colombia de política ambiental, en el marco de un desarrollo sostenible propuesto desde la Constitución Nacional, propone objetivos de: calidad ambiental en el medio natural - ecosistema y biótico: clima; aire; paisajística; fauna y flora; sonora; suelo ambiental del espacio público; en el medio construido - consumo servicios públicos: agua, energía; obras de infraestructura; espacio público; gestión de residuos; movilidad y transporte limpio y de gestión ambiental de riesgos y desastres y estrategias; un segundo objetivo de ecoeficiencia: optimizar actividades y operaciones, uso eficiente de los criterios de calidad ambiental, resiliencia, sistemas sostenibles universitarios: tecnología limpias, mitigación impactos ambientales por operaciones y buenas prácticas ambientales, y un último objetivo de armonía socioambiental: calidad académica y competitiva sostenible, ocupación armónica y equilibrada del territorio, cultura ambiental, patrones de consumo, calidad de vida e inclusión, socialización y corresponsabilidad, ordenamiento y gestión de la Sede Bogotá en el contexto ciudad - región.

Estos objetivos con unos ejes estratégicos: Fortalecimiento, capacidad institucional y gestión; sostenibilidad económica; cooperación y coordinación intra e interinstitucional; autorregulación, control y vigilancia; manejo físico; ecourbanismo; educación ambiental e investigación; información y

comunicación; garantizar condiciones de bienestar; integración sistemas de gestión de calidad y participación ciudadana.

Y metas específicas de: disminución de consumo de agua con sistemas modernos y eficientes; disminución de consumo de energía con adopción de energías limpias; Programas de movilidad y transporte limpio con el uso de energías alternativas e incentivando la caminata y el uso de bicicleta; disminución y control de emisiones de gases efecto invernadero con procesos más eficientes; manejo de residuos con menor generación y aprovechamiento; ecourbanismo y construcción sustentable con diseño y construcción viable para mitigar el impacto ambiental, y finalmente, cultura ambiental con formación en educación ambiental e investigación y procesos de participación de la comunidad universitaria y ciudadana.

2. Componente de Instrumentos de Planeación:

Su objeto es dar a conocer a la dirección de la Universidad y a la comunidad universitaria un conjunto de instrumentos, mecanismos y herramientas de apoyo a la gestión ambiental de la Sede Bogotá, incluye la Política Ambiental Institucional – PAI, el Sistema Gestión Ambiental Institucional – SGAI y el Plan de Acción Ambiental Sede – PAAS; se consideran como otros Normatividad legal ambiental, Procesos y procedimientos ambientales, indicadores temáticos de medición, plan de Manejo Ambiental - Inventario y diagnóstico situación actual, huella social o *community Footprint*, impacto socioeconómico o *measuring socioeconomic impact - education*, plan(es) maestro(s): ordenamiento Territorial - infraestructura, edificaciones, espacio público, uso eficiente y ahorro del agua y la energía eléctrica - hidráulicas, sanitarias y de vertimientos - acueducto y alcantarillado - redes eléctricas y energías limpias, manejo forestal - paisajístico, gestión integral de residuos, movilidad - transporte, requisitos del sistema de gestión ambiental - ISO 14001, sistemas de gestión de laboratorio - ISO/IEC 17025.

3. Componente de Ejecución:

Recae en la administración de la Sede, comprende la organización institucional, el Comité Técnico Nacional de Gestión Ambiental, la dirección de la Sede y sus dependencias en coordinación y la Oficina de Gestión Ambiental a cuyo cargo está la gestión ambiental de la Sede.

4. Componente de Control y Veeduría:

Comprende los mecanismos y órganos de control, principalmente los de control social por la comunidad universitaria y la ciudadanía.

5. Componente de Actuación y nuevas tecnologías:

Su objetivo es la retroalimentación del sistema, como un Plan Integral dinámico, flexible y adaptativo, actuando frente a los cambios positivos o negativos, pensando en nuevas tecnologías limpias para la mejora continua en la disminución del impacto ambiental y socioeconómico.

6. Componente de mejora continua del PIGA:

Se desarrolló el PIGA dentro del ciclo de planear-hacer-revisar-actuar, para conducirlo con gestión de mejora continua. Es un continuo volver a preguntar a las políticas, a la planeación, a la implementación, al chequeo, a la revisión; a la alimentación de los planes emergentes en la aplicación, a las mejores prácticas y a los bucles de retroalimentación de planes no realizados y a las mejoras; para actualizarlas; un retorno a la planeación con nuevas preguntas y nuevos hechos, un recomenzar con otros procesos y procedimientos. La gestión de mejoramiento debe ser una permanente oportunidad para señalar las acciones que han demostrado ser eficientes y modificar o ajustar las que requieran ser mejoradas, complementado por la integración y la realización de auditorías de Sostenibilidad.

Como recomendación final se propone que una vez esté validado y en funcionamiento el plan, este sea escalado a las diferentes sedes de la universidad para alcanzar un verdadero modelo de *Green University* que pueda

ser modelo en la región. Es así como la universidad podrá desde sus ejes misionales de academia (a través de sus estudiantes de pregrado y posgrado), investigación (con tesis desde todas las áreas del conocimiento) y extensión (con la comunidad en general), proponer alternativas de gestión ambiental que permitan un modelo de sostenibilidad para las regiones futuras y que la fortalezcan como un centro de formación en valores ambientales.

Bibliografía

1. Alavosius, M. P. y Newsome, W. D. (2012). Cooperatives, green behavior, and environmental protection. *Revista latinoamericana de Psicología*, 44(1), 77-85.
2. Alfieri, T., Damon, D. y dan Smith, Z. (2009). From Living Building to Living Campuses. *Planning for Higher Education*. Vol 38, No 1, pp 51-59.
3. Alba, D. Barbeitos, R. Barral, M. T. Benayas, J. Blanco, D. Domènech, X. y Ysern, P. (2012) Estrategias de sostenibilidad y responsabilidad social en las universidades españolas: una herramienta para su evaluación.
4. Albareda, S. y Gonzalvo, M. (2013). Competencias genéricas en sostenibilidad en la educación superior. Revisión y compilación. *Revista de Comunicación de la SEECI*, (32), 141-159
5. Alshuwaikhat, H. y Abubakar, I. (2008). An integrated approach to achieving campus sustainability: assessment of the current campus environmental management practices. *Journal of Cleaner Production*, 16(16), 1777-1785.
6. Álvarez, J. J. (2014). Evaluación y documentación del SGA de la Universidad del Rosario frente a los requerimientos de la norma NTC ISO14001: 2004.
7. Alvesson, M. (2002). *Understanding Organizational Culture*. Sage, London.
8. Andorno, R. (2004) The Precautionary Principle: A New Legal Standard for a Technological Age. *Journal of International Biotechnology Law*, 2004, nº 1, p. 11-19. Consultado en: http://uzh.academia.edu/RobertoAndorno/Papers/444661/The_Precautionary_Principle_a_New_Legal_Standard_for_a_Technological_Age.7/08/2014
9. Baboulet, O. y Lenzen, M. (2010). Evaluating the environmental performance of a university. *Journal of Cleaner Production* 18 (12), 113-141.
10. Barlett, P. y Chase, W. (2004). *Sustainability on Campus: Stories and Strategies for Change*. MIT Press, Massachusetts.

11. Barnes P. y Jerman P. (2002). Developing an environmental management system for a multiple-university consortium. *Journal of Cleaner Production*; 10:33-9
 12. Bates, M. Valverde, L. Vogel, J. y Linkov, I. (2011). Environmental radiation: Risk benchmarks or benchmarking risk assessment. *Integrated environmental assessment and management*, 7(3), 400-403.
 13. Baylis, J. y Smith, S. (2005). *La globalización de la política mundial* (3ª ed). Oxford. Oxford University Press. P.454-455
 14. Becher, T. (1989). *Academic Tribes and Territories: Intellectual Enquiry and the Cultures of Disciplines*. The Society for Research into Higher Education and Open University Press, Buckingham.
 15. Boyce, M.E. (2003). Organizational learning is essential to achieving and sustaining change in higher education. *Innov. High. Educ.* 28, 11-36.
 16. Blake, J. y Sterling, S. (2011). Tensions and transitions: effecting change towards sustainability at a mainstream university through staff living and learning at an alternative, civil society college. *Environ. Educ. Res.* 17, 125-144.
 17. Blazek M, Chong H, Loh W y Koomey J. (2004). A data center revisited: assessment of the energy impacts of retrofits and technology trends in a high-density computing facility *ASCE J. Infrastructure*.
 18. Brix A. Brydon T. Davidian E. Dinse K. y Vidyarthi S. (2006). *Toward sustainable campus communities: evaluating alternative development scenarios*. MSc. project, University of Michigan, USA;.
 19. Brinkhurst, M., Rose, P., Maurice, G. y Ackerman, J.D. (2011). Achieving campus sustainability: top-down, bottom-up, or neither? *Int. J. Sustain. High. Educ.* 12 (4), 338-354.
 20. Brown, K.W. y Kasser, T. (2005). Are psychological and ecological well-being compatible? The role of values, mindfulness, and lifestyle. *Social Indicators Research*, 74, 349-368.
 21. Brundtland Commission (1987). *World commission on environment and development. Our common future*. Oxford, United Kingdom: Oxford University Press.
 22. Buela, G. Bermúdez, M. P. Sierra, J. C. y Quevedo, R. (2010). Ranking de 2009 en investigación de las universidades públicas españolas. *Psicothema*, 22(2), 171-179.
- Consultado en:

- <http://www.unioviedo.net/reunido/index.php/PST/article/view/888727/08/2014>
23. Buelal, G., Bermúdez, M. P., Sierra, J. C., Quevedo, R. y Castro, A. (2009). Ranking de 2008 en productividad en investigación de las universidades públicas españolas. *Psicothema*, 21, 309-317.
 24. Buela, G. Gutiérrez, O. Bermúdez, M. y Vadillo, O. (2007). Comparative study of international academic rankings of universities. *Scientometrics*, 71 (3), 349-365. Consultado en <http://link.springer.com/article/10.1007/s11192-007-1653-8>. 26/08/2014
 25. Burton, E. (2000). The Compact City: Just or Just Compact? A Preliminary Analysis. *Urban Studies*. Vol. 37, No. 11. pp. 1969-2006
 26. Burns, R. (2001). Designing the university campus: It matters. *National Forum*. Summer.
 27. Cavanaugh, L. (2011). Conservation through consumption. *Advances in Consumer Research*, 39, 194–198.
 28. Ceulemans, K. y De Prins, M. (2010). Teacher's manual and method for SD integration in curricula. *J. Clean. Prod.* 18, 64-51
 29. Cole L. (2003). Assessing sustainability on Canadian University campuses: development of a campus sustainability assessment framework. Canada: Royal Roads University.
 30. Corcoran, P. Walker, K. y Wals, A. (2004), Case studies, making-your-case studies, and case stories: a critique of case-study methodology in sustainability in higher education. *Environmental Education Research*, Vol. 10 No. 1.
 31. Corral, A. y Granados, G. (2010). Sustainability and triple bottom line: key issues for successful Spanish school principals. *International Journal of Educational Management*, Vol. 24 Iss: 6, pp.467 – 477 // Anabel Granados Corral, Genoveva Granados Gámez, (2010) Sostenibilidad y triple balance: temas claves para el éxito de los directores españoles. *Revista Internacional de Gestión Educativa*, vol. Iss 24: 6, pp.467 – 477
 32. Corral, V. (2012). The positive Psychology of Sustainability. *Environment, Development and Sustainability*, 14, 651-666.
 33. Corral, V. Frías, M. y García, C. (2010). Introduction to the psychological dimensions of sustainability. En V. Corral, C. García, y M Frías (Eds). *Psychological Approaches to Sustainability* (pp. 3-18). New York: Nova Science Publishers.

34. Cortese A. (2005). Integrating sustainability in the learning community. *Facilities Manager*; 21(1):2-5.
35. Cortese, A. (2003). The critical role of higher education in creating a sustainable future. *Planning for Higher Education*, Vol. 31 No. 3, pp. 15-22.
36. D'Amico L. A. y Brooks, W. D. (1968). *The Spatial Campus. A Planning Scheme and Annotated Bibliography*.
37. Davis, S.A., Edmister, J.H., Sullivan, K. y West, C.K. (2003). Educating sustainable societies for the twenty-first century. *Int. J. Sustain. High. Educ.* 4 (2), 16--79
38. De Groot, J.I.M. y Steng, L. (2008). Value orientations to explain beliefs related to environmental significant behaviour. *Environ. Behav.* 40 (3), 33-54.
39. De Groot, J. I. M. y Steg, L. (2010). Relationships between value orientations, selfdetermined motivational types and pro-environmental behavioural intentions. *Journal of Environmental Psychology*, 30, 36-78.
40. De Montfort University. (2009). <http://www.dmu.ac.uk/about-dmu/dmuestate/environmental/environmental-and-sustainability-benchmarking.aspx>; (24.07.14.).
41. De Young, R. (1996). Some psychological aspects of a reduced consumption lifestyle: The role of intrinsic satisfaction and competence motivation, *Environment y Behavior*, 28, 358-409.
42. Delgado, C. (2013). Propuesta de implementación de un sistema de gestión ambiental para campus universitario. *POLIANTEA*, 2(3). Consultado en: <http://journal.poligran.edu.co/index.php/poliantea/article/view/342/322>. 27/08/2014
43. Disterheft, A., da Silva Caeiro, S.S.Ferreira, Ramos, M.R. y de Miranda Azeiteiro, U.M. (2012). Environmental management systems (EMS) implementation processes and practices in European higher education institutions e top-down versus participatory approaches. *J. Clean. Prod.* 31, 8-0.
44. Djoghlaf, A. (2009). Convention on Biological Diversity (CBD). In *The Future of Drylands* (pp. 17-18). Springer Netherlands.
45. Dunlap, R.E., Van Liere, K.D., Mertig, A.G. y Jones, R.E. (2000). Measuring endorsement of the new ecological paradigm: a revised NEP scale. *J. Soc. Issues* 56 (3), 42-42.

46. Elizabete M, Seifferta B y Loch C. (2005). Systemic thinking in environmental management: support for sustainable development. *Journal of Cleaner Production*;13:1197-202.
47. FAO. (2015). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Mitigación del cambio climático y adaptación en la agricultura, la silvicultura y la pesca. <http://www.fao.org/rioplus20/es/> Sitio web Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. FAO en Río + 20.
48. Ferrer-Balas, D., Buckland, H. y de Mingo, M. (2009). Explorations on the University's role in society for sustainable development through a systems transition approach. Case-study of the Technical University of Catalonia (UPC). *J. Clean. Prod.* 17, 1075-1085.
49. Foladori, G. y Tommasino, H. (2000). El concepto de desarrollo sustentable treinta años después. *Desenvolvimento e Meio Ambiente.* 1, 41-56.
50. Fontaine, G. (2007). Verde y negro: ecologismo y conflictos por petróleo en el Ecuador. En: Fontaine G. Van Vliet, G. y Pasquis, R. (Coords.) *Políticas ambientales y gobernabilidad en América Latina*. Quito: FLACSO-IDDRI-CIRAD, pp. 223-257. Consultado en:http://www.flacsoandes.edu.ec/web/imagesFTP/8104.11._Verde_y_Negro__ecologismo_y_conflictos_en_el_Ecuador.pdf. 26/08/2014
51. French, S. (2010). Change is in the air? Talk the green talk, shop the green walk. *Advances in Consumer Research*, 37, 32–35
52. Gonzalez-Benito J. y Gonzalez-Benito O. (2006). A review of determinant factors of environmental proactivity. *Bus. Strateg. Environ.*, 15(2): 87- 102.
53. Gore, A. (2006). *An inconvenient truth, the planetary emergency of global warming and what we can do about it*. Rodale, New York, NY.
54. Gore, A. (2009). *Our choice, a plan to solve the climate crisis*. Rodale, New York, NY
55. Green League. 2007. Available online: http://www.eauc.org.uk/the_green_league_2007; (accessed 24.07.14.)
56. Green Metric. (2012). Disponible en: <http://greenmetric.ui.ac.id/>
57. Green Report Card. (2009). Available online: <http://www.greenreportcard.org>; 2009 (accessed 15.06.12.)

58. Grindsted, T. (2011). Sustainable universities e from declarations on sustainability in higher education to national law. *Journal of Environmental Economics* 2 (2), 29-36.
59. Grindsted, T. y Hol, T. (2012). Thematic development of declarations on sustainability in higher education. *Journal of Environmental Economics* 3 (1), 32-40.
60. Granados-Sánchez, J., Wals, A., Ferrer-Balas, D., Waas, T., Imaz, M., Nortier, S., Svanström, M., Van't Land, H. y Arriaga, G. (2012). Sustainability in higher education: moving from understanding to action, breaking barriers for transformation. In: (GUNi), G.U.N.f.I (Ed.), *Higher Education in the World 4: Higher Education's Commitment to Sustainability: from Understanding to Action*. Palgrave Macmillan, Basingstoke, pp. 19-07.
61. Hammond S. (1998). *Greening the Ivory Tower*. Cambridge, MA: MIT Press;.
62. Hannam, I. y Boer, B. (2004). *Drafting Legislation for Sustainable Soils: A Guide*. IUCN. Consultado en: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=880510.27/08/2014
63. Henriques, I. and P. Sadorsky. (2007). Environmental Technical and Administrative Innovations in the Canadian Manufacturing Industry. *Business Strategy and the Environment* 16(2), 119-132.
64. Herremans, I. y Allwright, D. (2000), Environmental management systems at North American universities: what drives good performance?. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, Vol. 1 No. 2, pp. 168-81.
65. HM Government. (2008). *Climate change bill. Commons amendments at 3rd reading*. London. Available from <http://www.publications.parliament.uk/pa/ld200708/ldbills/087/2008087.pdf>.
66. Holmberg, J., Lundqvist, U., Svanström, M. y Arehag, M. (2012). The university and transformation towards sustainability: the strategy used at Chalmers University of Technology. *Int. J. Sustain. High. Educ.* 13, 21-31.
67. Holling, C. (1978). *Adaptive environmental assessment and management*, IIASA-John Wiley y Sons, Nueva York.
68. Hoover, E. y Harder, M. K. (2014). What lies beneath the surface? The hidden complexities of organizational change for sustainability in higher education. *Journal of Cleaner Production*.

69. Isiaka, A. y Ho Chin Siong. (2008). Developing Sustainable Index For University Campus. EASTS International Symposium on Sustainable Transportation incorporating Malaysian Universities Transport Research Forum Conference 2008 (MUTRFC08). Universiti Teknologi Malaysia. 12-13
70. Johnston, A. y Yelland, R. (2008). Visión de la OCDE del rol que desempeña la educación superior para el desarrollo humano y social. http://upcommons.upc.edu/revistes/bitstream/2099/7974/1/RESUME_N_4.pdf
71. Kemp, R. y Martens, P. (2007). Sustainable development: how to manage something that is subjective and never can be achieved? *Sustain. Sci. Pract. Policy* 3, 5-14
72. Kezar, A. (2005). What campuses need to know about organizational learning and the learning organization. *New. Dir. High. Educ.* 131, 7-22.
73. Koomey, J. (2011). Growth in data center electricity use 2005 to 2010. A report by Analytical Press, completed at the request of The New York Times.
74. Koscielniak, C. (2014). A consideration of the changing focus on the sustainable development in higher education in Poland. *J. Clean. Prod.* 62, 114-119.
75. Leal Filho, W. (2000). Sustainability and university life. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 1(1).
76. Leal, W. (2000), Dealing with misconceptions on the concept of sustainability. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, Vol. 1 No. 1, pp. 9-19.
77. Leal, W. MacDermot, F. and Padgam, J. (1996), *Implementing Sustainable Development at University Level: A Manual of Good Practice*, Association of European Universities – Copernicus European Research and Training Centre on Environmental Education, Gene`ve, Bradford.
78. Lee, K.H., Barker, M. y Mouasher, A. (2013). Is it even espoused? An exploratory study of commitment to sustainability as evidenced in vision, mission, and graduate attribute statements in Australian universities. *J. Clean. Prod.* 48, 2-8.
79. Leff, E. (2002). *Saber ambiental. Sustentabilidad, racionalidad complejidad y poder.* México editorial Siglo, 21, 54. <http://books.google.com.mx/books?id=k5LtOJyQllQCypriintsec=frontcoveryhl=es#v=onepageyqyf=false>

80. Lehmann, M., Christensen, P., Thrane, M. y Jorgensen, T. H. (2009). University engagement and regional sustainability initiatives: some Danish experiences. *Journal of Cleaner Production*, 17(12), 1067-1074.
81. Loorbach, D. (2009). Transition management for sustainable development: a prescriptive, complexity-based governance framework. *Governance* 23, 161-183
82. Lidgren, A. Rodhe, H. Huisingsh D. (2006). A systemic approach to incorporate sustainability into university courses and curricula, *Journal of Cleaner Production*, 14, pp. 797-80
83. Lin, C. Y. y Ho, Y. H. (2011). Determinants of green practice adoption for logistics companies in China. *Journal of business ethics*, 98(1), 67-83.
84. Lin, C. Y. y Ho, Y. H. (2010). The influences of environmental uncertainty on corporate green behavior: An empirical study with small and medium-size enterprises. *Social Behavior and Personality: an international journal*, 38(5), 691-696.
85. Lourdel N, Gondran N, Laforest V, Brodhag C. (2005). Introduction of sustainable development in engineer's curricula problematic and evaluation methods. *International Journal of Sustainability in Higher Education*.
86. Lozano R. (2006). A tool for a graphical assessment of sustainability in universities (GASU). *Journal of Cleaner Production*; 14:96-2
87. Lozano M. y Valles J. (2007) An analysis of the implementation of an environmental management system in a local public administration. *Journal of Environmental Management.*; 82(4):495-511.
88. Lukman, R. Kranjc, D. y Glavic, P. (2010). University ranking using research, educational and environmental indicators. *Journal of Cleaner Production* 18, 61-28.
89. MacDonald J. (2005). Strategic sustainable development using the ISO 14001 standard. *Journal of Cleaner Production*; 13:63-3
90. Maibach, E., Roser-Renouf, C. y Leiserowitz, A. (2009). Global Warming's' 6 Americas: An Audience Segmentation Analysis. Yale Project on Climate Change and the George Mason University Center for Climate Change Communication.
91. Matthew J. y Karen C. (2012). Factors contributing to institutions achieving environmental sustainability. *International Journal of Sustainability in Higher*

- Education, Vol. 13 Iss: 2, pp.166 – 176 // Matthew James, Karen Card, (2012) Los factores que contribuyen a las instituciones de la sostenibilidad ambiental. *Revista Internacional de Sostenibilidad en la Educación Superior*, vol. 13 Iss: 2, pp.166 – 176
92. McFarland, A. Waliczek, T. y Zajicek, J. (2008). The relationship between student use of campus green spaces and perceptions of quality of life. *HortTechnology*, 18(2)232-238.
<http://horttech.ashspublications.org/content/18/2/232.short>
93. McIntosh, M. Gaalswyk, K. Keniry, J. y Eagan, D. (2008). *Campus Environment 2008: A National Report Card on Sustainability in Higher Education*, National Wildlife Federation, Reston, VA. <https://www.nwf.org/pdf/Global-Warming/CampusReportFinal.pdf>
94. Midden, C. J. H., Kaiser, F. G. y McCalley, L. T. (2007). Technology's four roles in understanding individuals' conservation of natural resources. *Journal of Social Issues*, 63(1), 15-74.
95. Montfortsted, T. (2011). Sustainable universities e from declarations on sustainability in higher education to national law. *Journal of Environmental Economics* 2 (2), 2-6.
96. Moore, J., (2005a). Barriers and pathways to creating sustainability education programs: policy, rhetoric and reality. *Environ. Educ. Res.* 11, 53-55.
97. Moore, J., (2005b). Seven recommendations for creating sustainability education at the university level: a guide for change agents. *Int. J. Sustain. High. Educ.* 6, 32-39.
98. Morrow D, Rondinelli D. (2002). Adopting corporate environmental management systems: motivations and results of ISO 14001 and EMAS certification. *European Management Journal*; 20(2):15-1
99. Mosquera, J. y Jauregui, M. (2014). Propuesta de Movilidad y Accesibilidad para la Universidad de Pamplona. *Actividad Física y Desarrollo Humano*, 6(1). http://ojs.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/AFDH/article/view/1240/592
100. Kurland, N. B. (2011). Evolution of a campus sustainability network: a case study in organizational change. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 12(4), 395-429.

101. Norton, R. K., Brix, A., Brydon, T., Davidian, E., Dinse, K. y dan Vidyarthi, S. (2007). Transforming The University Campus Into Sustainable Community. *Planning for Higher Education*. Vol 35, No 4, pp 22-39.
102. Salas-Olmedo, H. (2008). *Spatial And Transport Planning Integrated Policies: Guidelines For Northwest Spain*. Transport Studies Unit, Oxford University Centre for the Environment.
103. Newman L. (2006). Change, uncertainty, and futures of sustainable development. *Futures*. 38(5):633-7.
104. OCDE. (2014). *Panorama de la Educación. Indicadores de la OCDE*. <http://www.mecd.gob.es/dctm/inee/indicadores-educativos/panorama2014/panorama-de-la-educacion-2014informe-espanol-05-sep-.pdf?documentId=090-2b81a722ac>
105. OCDE. (2007). *Globally Competitive, Locally Engaged-Higher Education and Regions*. Paris, Francia.
106. O'Connor, R. Bord, R. y Fisher, A. (1999). Risk perceptions, general environmental beliefs, and willingness to address climate change. *Risk analysis*, 19(3), 461-471.
107. Orr, D.W. (2004). Can educational institutions learn? The creation of the Adam Joseph Lewis Centre at Oberlin college. In: Barlett, P., Chase, W. (Eds.), *Sustainability on Campus: Stories and Strategies for Change*. MIT Press, Massachusetts, pp. 159-175.
108. PNUMA, (2012). Seguimiento a nuestro medio ambiente en transformación: de Río a Río+20 (1992-2012), Disponible en: <http://www.pnuma.org/deat1/documentos/SEGUIMIENTO%20RIO%20A%20RIO%20WEB.pdf>
109. Programa 21: Cumbre de la Tierra - El Programa de las Naciones Unidas de Acción de Río de Nueva York 1993: Naciones Unidas. [Accesible en: *Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible (2000) Programa 21 [www]* <http://www.un.org/esa/sustdev/agenda21text.htm> (21 de febrero de 2003)]. // *Agenda 21: Earth Summit – TheUnitedNationsProgramme of Actionfrom Rio 1993 New York: UnitedNations*.
110. *Protocolo de Montreal*. (2006). Relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono. Consultado

en:<http://www.unep.ch/ozone/spanish/Publications/MP-Handbook-07-es.pdf>.27/08/2014

111. Rieckmann, M. (2012). Future-oriented higher education: Which key competencies should be fostered through university teaching and learning? *Futures* 44(2), 127-135.
112. Rijnhout, L. (2009). Reconocer la deuda ecológica: un paso adelante por la justicia ambiental y social y el desarrollo sostenible. In *Energía y deuda ecológica: transnacionales, cambio climático y alternativas* (pp. 103-116).
113. Rothenberg, S. y Zyglidopoulos, S. C. (2007). Determinants of environmental innovation adoption in the printing industry: the importance of task environment. *Business Strategy and the Environment*, 16(1), 39-49.
114. Ryan, A., Tilbury, D., Corcoran, P. B., Abe, O. y Nomura, K. (2010). Sustainability In Higher Education In The Asia-Pacific: Developments, Challenges, And Prospects. *International Journal of Sustainability in Higher Education*. Vol. 11, No. 2, pp. 106-119.
115. Sampieri, R. (2005) *Metodología De La Investigación*, Editorial Castillo, Madrid, 100 pags.
116. Sánchez, J. y Salazar, L. (2002). *Introducción a la historia de la ingeniería y de la educación en Colombia*. Universidad Nacional de Colombia.
117. Santana, P., Santos, R., Costa, C., Roque, N. y Loureiro, A. (2009). *Crime and Urban Environment: Impact on Human Health*. *City Futures in a Globalising World*. An international conference on globalism and urban change. 4 to 6 June 2009, Madrid.
118. Senge, P.M. (2006). *The Fifth Discipline*, second ed. Random House, London.
119. Senge, P.M. (2000). The academy as a learning community: contradiction in terms of realizable future? In: Lucas, A. (Ed.), *Leading Academic Change: Essential Roles for Department Chairs*. Jossey-Bass, San Francisco.
120. Sharp, L. (2014). The Ten Commandments of Cost-Effective Green Building Design. *Sustainable Urban Development Reader*, 334.
121. Sharp, L. (2002). Green campuses: the road from little victories to systemic transformation. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 3(2), 128-145.
122. Shattock, M. (1983). *The Structure and Governance of Higher Education*. Society for Research into Higher Education, Surrey, UK.

123. Simonneaux, L., & Robottom, I. (2012). Socio-scientific issues and education for sustainability: practice and possibility. *Research in Science of Education*, 42(1), 1-4.
124. Simkins G, Nolan A. (2004). Environmental management system in universities. Occasional paper for the environmental association for universities and colleges (EAUC).
125. Simpson, W. (2003). Energy Sustainability and the Green Campus. *Planning for Higher Education*, 31(3), 150-58.
126. Sleurs, W. (2008). Competencies for ESD (Education for Sustainable Development) teachers. A framework to integrate ESD in the curriculum of teacher training institutes. Comenius 2.1 project 118277-CP-1-2004-BE-Comenius-C2.1. www.csct-project.org
127. Stanley, L. R., Lasonde, K. M. y Weiss, J. (1996). The relationship between environmental issue involvement and environmentally-conscious behavior: An exploratory study. *Advances in Consumer Research*, 23, 183-188.
128. Steffen, A. (2008). Cities: A Smart Alternatif to Cars. *Business Week*.
129. Stephens, J.C., Graham, A.C. (2010). Toward an empirical research agenda for sustainability in higher education: exploring the transition management framework. *J. Clean. Prod.* 18, 61-18.
130. Steg, L. y Vlek, C. (2009). Encouraging pro-environmental behaviour: An integrative review and research agenda. *Journal of environmental psychology*, 29(3), 309-317.
131. Stephenson, N. Das, A. Condit, R. Russo, S. Baker, P. Beckman, N. y Zavala, M. (2014). Rate of tree carbon accumulation increases continuously with tree size. *Nature*, 507(7490), 90-93. Consultado en: <http://www.nature.com/nature/journal/v507/n7490/pdf/nature12914.pdf>.5/04/2015
132. Sterling, S. (2004). Higher education, sustainability, and the role of systemic learning. In *Higher education and the challenge of sustainability* (pp. 49-70). Springer Netherlands.
133. Suwartha, N. y Sari, R. F. (2013). Evaluating UI GreenMetric as a tool to support green universities development: assessment of the year 2011 ranking. *Journal of Cleaner Production*, 61, 46-53. Disponible

- en:<http://www.sciencedirect.com.ezproxy.unal.edu.co/science/article/pii/S0959652613001054>. 25.08.14
134. Tapia, C., Corral, V., Fraijo, B. y Durón, F. (2013). Assessing sustainable behavior and its correlates: a measure of pro-ecological, frugal, altruistic and equitable actions. *Sustainability*, 5, 711-723.
 135. The Talloires Declaration of the University Presidents for a Sustainable Future. (1995). http://www.ulsf.org/programs_talloires.html
 136. Thomas, I. (2009). Critical thinking, transformative learning, sustainable education, and problem-based learning in universities. *J. Transform. Educ.* 7 (3), 245-264.
 137. Toth, M. (2008). The sustainability of the consumption of university students. In: Sustainable Consumption 2008 Conference; Corvinus University of Budapest, Hungary; October 8, 2008: Academic Conference Proceedings, pp. 150-162
 138. Trowler, P. 2008. *Cultures and Change in Higher Education: Theories and Practice*. Palgrave Macmillan, Basingstoke.
 139. UNCSO. (2012). United Nations Conference on Sustainable Development. <http://www.uncsd2012.org/>
 140. UNESCO. (2012). Conferencia de las Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible: Río+20. Compromiso de Prácticas de Sostenibilidad en instituciones de Educación Superior con ocasión de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible. Consultado en: UNCSO (2012)<http://www.uncsd2012.org/> Sitio web Conferencia sobre Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas. Seguimiento Río + 20. <http://rio20.euromed-management.com/HEI-Declaration-Spanish-version.pdf>. 27/08/2014
 141. UNESCO. CEPES. (2004). European Centre for Higher Education. Higher Education Ranking Systems and Methodologies: How They Work, What They Do. Disponible en línea:<http://www.rektorat.unibe.ch/unibe/rektorat/unistab/content/e362/e1075/e1265/RankingMethodologies.pdf> . 25.08.14.
 142. UNESCO. (2002). Declaración sobre la diversidad cultural. http://www.unesco.org/education/imld_2002/universal_decla.shtml

143. UNESCO-CEPES. (2006). Berlin Principles on Ranking of Higher Education Institutions. Disponible en línea: http://www.che.de/downloads/Berlin_Principles_IREG_534.pdf. 25.08.14
- 144.** UNESCO. (2005). United Nations Decade of Education for Sustainable Development (2005–2014). International Implementation Scheme. (accessed 15.10.13.)
<http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001486/148654e.pdf>
145. UNESCO. (1993). Conferencia mundial de derechos humanos. <http://unesdoc.unesco.org/images/0009/000954/095414so.pdf>
146. UNESCO. (1990). Año internacional de la alfabetización. <http://unesdoc.unesco.org/images/0008/000850/085017sb.pdf>
147. UNESCO. (1986). Medallas conmemorativas.
148. UNESCO. (1972). Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural. <http://whc.unesco.org/archive/convention-es.pdf>
149. Universidad Nacional de Colombia, (2011). ACUERDO 016 DE 2011, Por el cual se establece la Política Ambiental de la Universidad Nacional de Colombia Consejo Superior Universitario, disponible en: <http://www.legal.unal.edu.co/sisjurun/normas/Norma1.jsp?i=43766>.
150. US EPA. (2007). Report to Congress on Server and Data Center Energy Efficiency, Public Law 109-431 Prepared for the US Environmental Protection Agency, ENERGY STAR Program, by Lawrence Berkeley National Laboratory LBNL-363E <http://www.energystar.gov/datacenters>
151. UWS. (1999), Declaración de Política Ambiental de la Universidad de Gales, Swansea [www] <http://www.swan.ac.uk/environment/uwsenpol.htm> (21 de febrero de 2003) // UWS (1999) EnvironmentalPolicyStatement of theUniversity of Wales Swansea [www] <http://www.swan.ac.uk/environment/uwsenpol.htm> (21 February 2003)
152. Velazquez, L. Munguía, N. Platt, A. y Taddei, J. (2006). Sustainable university: what can be the matter? *Journal of Cleaner Production*, 14 (9), 810-819. Consultado en:<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652606000199>:27/08/2014
153. Velazquez, L., Munguía, N. y Sanchez, M. (2005). Deterring sustainability in higher education institutions. An appraisal of the factors which influence

- sustainability in higher education institutions. *Int. J. Sustain. Higher Educ.* 6 (4), 383-391
154. Viebahn P. (2002). An environmental management model for universities: from environmental guidelines to staff involvement. *Journal of Cleaner Production.* (10):3-12.
155. Waas, T., Verbruggen, A., Y Wright, T. (2010). University research for sustainable development: definition and characteristics explored. *Journal of cleaner production*, 18(7), 629-636. En: http://ac.els-cdn.com.ezproxy.unal.edu.co/S0959652609003163/1-s2.0-S0959652609003163-main.pdf?_tid=-cbbdc-2d6d-1--aa36-00000aab0f01yacdnat=1409090947_177b1d6a9eeb756cd0aebf7c45--. 27/08/2014
156. Walmsley, N. y Pearce, G. (2010). Towards sustainable water resources management: bringing the Strategic Approach up-to-date. *Irrigation and drainage systems*, 24(3-4), 191-203.
157. Wang, Y., Shi, H., Sun, M., Huisingh, D., Hansson, L. y Wang, R. (2013). Moving towards an ecologically sound society? Starting from green universities and environmental higher education. *J. Clean. Prod.* 61, -.
158. Watson, M.K., Lozano, R., Noyes, C. y Rodgers, M. (2013). Assessing curricula contribution to sustainability more holistically: experiences from the integration of curricula assessment and students' perceptions at the Georgia Institute of Technology. *J. Clean. Prod.* 61, 10-16.
159. Whitmarsh, L. y O'Neill, S. (2010). Green identity, green living? The role of proenvironmental self-identity in determining consistency across diverse proenvironmental behaviours. *Journal of Environmental Psychology*, 30(3), 30-14.
160. Wiek, A. Withycombe, L. y Redman, C. L. (2011). Key competencies in sustainability: a reference framework for academic program development. *Sustainability Science*, 6(2), 203-218.
161. Wells, P., Bristowa, G., Nieuwenhuis, P. y Christensen, T.B. (2009). The role of academia in regional sustainability initiatives: Wales. *J. Clean. Prod.* 17, 111-122.
162. Wright, T. (2004). The evolution of sustainability declarations in higher education. In: Corcoran, P.B., Wals, A.E.J. (Eds.), *Higher Education and the Challenge*

of Sustainability: Problematics, Promise, and Practice. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands.

163. Yin, R. (2004). *The case study anthology*. USA: Sage Publications.
164. Yin, R. (2003), *Case Study Research: Design and Methods*, Applied Social Research Methods Series, Sage, Thousand Oaks, C.A.
165. Zhu Q., Sarkis J., Cordeiro JJ. y Lai K. (2008). Firm-level correlates of emergent green supply chain management practices in the Chinese context. *Omega: Int. J. Manage. Sci.*, 36(4): 577-591.
166. Zsoka, A., Szerenyi, Z.M., Széchy, A. y Kocsis, T. (2013). Greening due to environmental education? Environmental knowledge, attitudes, consumer behavior and everyday pro-environmental activities of Hungarian high school and university students. *J. Clean. Prod.* 48, 12-38. R.

A. Análisis estadístico participación de la Universidad en el Green Metric