



## MESA DE INTERLOCUCIÓN

### MESA 6: Contribuciones de la Universidad a la gestión del ambiente y la biodiversidad

#### Insumo #5

## CONTENIDO

### CONTENIDO

1. PRESENTACIÓN
2. PRESENTACIÓN DEL TEMA ESTRATÉGICO
  - 2.1. Subtema 1. Políticas para la gestión del ambiente y la biodiversidad en la Universidad
  - 2.2. Subtema 2. Políticas para la contribución/articulación/proyección/compromiso para con los territorios
3. DIAGNÓSTICO INTERNO
4. DIAGNÓSTICO EXTERNO
5. ÁRBOL DE FACTORES
6. VISIÓN
7. GLOSARIO
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS



## 1. PRESENTACIÓN

Las mesas de interlocución son una estrategia para agrupar actores con intereses diversos con el fin de dialogar y construir acuerdos y evidenciar disensos, en este caso para formular el Plan de Desarrollo Institucional 2017-2026. Las intervenciones que cada participante invitado hace en las mesas de interlocución son informadas y hacen parte de su contribución de acuerdo a sus temas de trabajo y a su experiencia acumulada y por ello se propone la participación de los diferentes actores de la comunidad universitaria.

Esta mesa trabajará sobre el tema estratégico Ambiente y la biodiversidad. Se reunirá los días viernes desde las 8:00 am hasta las 12:00 m. El lugar cambiará de acuerdo a disponibilidad<sup>1</sup>. En cada encuentro habrá una moderación que invitará a los(as) participantes de la mesa 1) a exponer su acuerdo o no con lo contenido del insumo correspondiente a la sesión de la mesa y 2) a emprender el objetivo de la sesión de acuerdo al protocolo establecido para ello. Al finalizar cada encuentro, la moderación sintetizará y expondrá los acuerdos y desacuerdos (con su ruta de gestión), y presentará el propósito de la siguiente sesión.

---

<sup>1</sup> Para conocer los datos de los/las integrantes de la mesa y su información de contacto, remítase al protocolo.



## 2. PRESENTACIÓN DEL TEMA ESTRATÉGICO

El compromiso con el ambiente se establece en los objetivos del Estatuto General de la Universidad de Antioquia, artículo 27, literal i, en el que se establece “Impulsar por medio de acciones investigativas, docentes y de extensión, la preservación y racional utilización del medio ambiente y fomentar la consolidación de una adecuada cultura ecológica” (Universidad de Antioquia, 1994). Dentro del Plan de Desarrollo 1995-2006, se registra el tema ambiental en el Sector estratégico 2: Desarrollo del talento humano y del bienestar universitario.

La crisis ambiental global demanda a la Universidad la integración de una perspectiva ambiental en el quehacer universitario, que implica fomentar una educación ambiental que se comprometa con la construcción de nuevos valores en la relación con los ecosistemas y estilos de vida consistentes con el reconocimiento de la vida en sus múltiples formas. Adicionalmente, la Institución debe revisar y generar programas específicos con relación al agua, la energía, el estado de las especies no humanas que lo habitan, plantear nuevas rutas para la movilidad en el interior de los campus y el manejo de los vehículos que transitan diariamente por la Universidad, así como las formas de consumo y manejo de los residuos. En sus reformas locativas y en la construcción de nuevas infraestructuras debe contar con una política de responsabilidad ambiental.

Los subtemas a tratar en el presente tema estratégico tienen como finalidad destacar los ámbitos interno y externo de la Universidad en relación con el ambiente, además se resalta la educación ambiental como asunto transversal a las políticas ambientales en los dos ámbitos.

### **Subtema 1. Políticas para la gestión del ambiente y la biodiversidad en la Universidad**

En consonancia con su patrimonio natural e histórico, este subtema incluye: políticas internas para la gestión del ambiente y la biodiversidad al interior de la

Universidad para favorecer las condiciones para un ambiente sano, además, que estén orientadas a la gestión del ambiente y la biodiversidad que tengan en cuenta los compromisos ambientales y legislación ambiental vigente<sup>2</sup> tanto para el desarrollo de investigaciones como de las prácticas ambientales en su interior. Por lo tanto, es primordial que la institución priorice recursos o facilite su gestión para asegurar la ejecución de dichas políticas, programas y proyectos.

Dentro de las políticas internas ya establecidas por la universidad, mediante el Acuerdo Superior 351 de 2008 la institución estructura el Sistema de Gestión Ambiental y define una política ambiental cuyo objetivo general es:

“el mejoramiento continuo de las condiciones ambientales en las instalaciones de la Universidad, elevando los niveles de salud y bienestar de la comunidad mediante el cumplimiento responsable de las disposiciones legales, el aporte a la investigación, la docencia, la extensión y la gestión en aspectos relacionados con el buen manejo de los espacios verdes de las sedes de la Universidad, el uso eficiente de los recursos, el reciclaje y la reutilización de los materiales, y el tratamiento y la disposición adecuada de los residuos”.

Los compromisos de esta política además están orientados al diseño de un plan de acción en gestión ambiental y un programa administrativo y financiero que lo haga posible; al desarrollo de un modelo de gestión, al cumplimiento de la legislación ambiental existente y a realizar seguimiento, evaluación y control de todo lo anterior. En consecuencia, se define la estructura<sup>3</sup> del Sistema de Gestión Ambiental conformado por un comité coordinador y un subcomité técnico, el primero tendrá como funciones: proponer, ante la Rectoría, las estrategias para el desarrollo

---

<sup>2</sup> Respecto al tema de la normativa o legislación ambiental hay un rastreo en construcción que será vinculado al insumo cuando esté completo.

<sup>3</sup> El sistema de gestión ambiental contará con: un comité Coordinador del sistema, un Gestor ambiental, monitores o auxiliares administrativos y los demás comités que reglamente el Rector para el cumplimiento de la política ambiental.

de la política ambiental, definir objetivos y metas ambientales, y el programa de gestión ambiental, realizar el seguimiento de las actividades del SGA, planificar las actividades y proyectos del SGA entre otras. Por su parte el subcomité técnico tendrá a cargo proponer al comité coordinador: estrategias para el desarrollo de la política ambiental, planes, objetivos, metas y proyectos ambientales, y acciones correctivas y preventivas en esta materia.

### **2.1. Subtema 2. Articulación con enfoque territorial y actores externos**

En el ámbito externo las políticas están orientadas a la gestión de los ecosistemas y territorios donde la Universidad tiene incidencia. Por lo tanto, Incluye el desarrollo de propuestas de carácter ambiental que respondan al contexto local, nacional e internacional, propiciando la articulación de diferentes áreas del conocimiento, las redes de investigación y la extensión. También, consolidar la transferencia de conocimiento que exige el tema ambiental, que permita el aprendizaje de las diferentes formas de interrelación entre la sociedad y su componente biofísico como rutas para la ejecución de proyectos desde la formación, la investigación y la extensión, teniendo en cuenta el fortalecimiento de agendas de conocimiento. Además, es de gran importancia la comprensión y articulación de la legislación y normativa ambiental, sea para la gestión o investigación en relación con el ambiente y la biodiversidad.

### **3. DIAGNÓSTICO INTERNO<sup>4</sup>**

A pesar de que en la visión del PDI 2006-2016, la Universidad se comprometió al respeto del ambiente, no hubo ningún tema u objetivo estratégico que orientará metas en esta dirección. Tampoco se pudieron documentar, hasta ahora, programas que hubieran surgido en la década para regular el uso del agua y la energía. Se

---

<sup>4</sup> Para mayor desarrollo de esta sección remitirse al Diagnóstico Interno Versión 2.



emprendieron programas de movilidad y se acogió el pico y placa de la ciudad en el campus central. Con base en un estudio sobre preocupación ambiental entre los universitarios, de 2013,

La valoración de los problemas ambientales entre la *población* de la ciudad universitaria muestra la existencia de de altos niveles de preocupación ambiental (3,43), mientras que el nivel de identificación social tuvo un promedio más bajo (3,19) lo cual muy probablemente se deba a las múltiples representaciones, que los diversos sujetos que habitan en la ciudad universitaria, poseen del ambiente. Sin embargo, la posibilidad de acción percibida al interior del grupo total de entrevistados (3,25) hace alusión a que dentro del campus universitario, con las medidas adecuadas en términos de educación en materia ambiental, las personas estarían dispuestas a realizar acciones pro-ambientales sin que esto represente mayor esfuerzo para los estamentos de la institución. Además, pudo identificarse que la ciudad universitaria presenta una problemática en el campo de la identificación social de tal magnitud que reduce la percepción de la posibilidad de acción individual, lo cual sin lugar a dudas afecta la posibilidad de acción colectiva (Montoya Ochoa y Acevedo Mejía, 2013, p. 252).

De otro lado, según el mismo estudio, respecto a las representaciones sociales del ambiente, la percepción que tienen los habitantes del campus universitario (estudiantes, docentes, empleados) es que el ambiente está basado en lo natural y la gran mayoría lo consideran como algo externo a ellos, es decir, no lo relacionan con su subjetividad. En consecuencia, el cuidado del ambiente es tarea que se delega en otros actores como el Estado, los directivos de la institución, corporaciones ambientales, entre otros, más no como una tarea que requiere del compromiso propio y del esfuerzo colectivo (Montoya Ochoa y Acevedo Mejía, 2013). Lo anterior supone una distancia entre los seres humanos y el espacio habitado, generando dificultades en la interacción medio ambiente y sociedad.

Aunque, si bien se registran niveles elevados de preocupación ambiental en los habitantes de la ciudad universitaria, no es posible concluir si dicha estimación responde a los conocimientos ofrecidos por los currículos universitarios, de ahí que una de las principales necesidades en las cuales la institución debería avanzar es en visibilizar sus acciones frente al cuidado y la protección medioambiental, adoptando currículos académicos transversales a todas las áreas del conocimiento. Así mismo, es importante que la Universidad estimule la revisión y/o formulación de las políticas ambientales existentes, o bien facilitar la implementación de las ya propuestas por la Constitución Política de 1991, teniendo en cuenta eso sí, los diversos problemas políticos que limitan las funciones de las autoridades ambientales (Montoya Ochoa y Acevedo Mejía, 2013).

Por otra parte, es importante denotar el potencial académico, investigativo y en programas de extensión que desarrolla la Universidad en el tema ambiental. En términos académicos y formativos, la institución cuenta con varios programas de pregrado y posgrado ofrecidos por varias facultades, la mayoría de ellos en varias regiones del departamento. La siguiente tabla ilustra dichos programas.

FACULTAD O INSTITUTO <sup>5</sup>	PROGRAMAS DE PREGRADO	PROGRAMAS DE POSGRADO
Facultad de Ciencias exactas y naturales	Biología (Andes, El Carmen de Viboral, Yarumal, Cauca, Medellín)	Maestría y doctorado en Biología Maestría y doctorado en ciencias químicas Doctorado en biotecnología

<sup>5</sup> Esta información deberá actualizarse y complementarse durante el ejercicio de la Mesa.

Facultad de Ciencias Farmacéuticas y alimentarias	Ingeniería de alimentos  Tecnología de alimentos (Amalfi, Andes, El Carmen de Viboral, Caucasia, Puerto Berrío, Santa Fe de Antioquia, Segovia, Sonsón, Turbo, Yarumal)  Química Farmacéutica	Maestría y doctorado en ciencias farmacéuticas y alimentarias
Ciencias Sociales y Humanas		Doctorado en Ciencias Sociales (línea Recursos estratégicos y dinámicas socioambientales)
Facultad de Educación	Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias naturales y Educación ambiental	
Facultad de Ingeniería	Ingeniería ambiental (Caucasia, Medellín) Ingeniería bioquímica (Urabá, El Carmen de Viboral) Ingeniería oceanográfica (Turbo) Ingeniería sanitaria	Maestría y doctorado en Ingeniería ambiental Especialización en gestión ambiental Especialización en manejo y gestión del agua Especialización en medio ambiente y geoinformática
Escuela de Microbiología	Microbiología industrial y ambiental (Medellín, El	



	Carmen de Viboral, Apartadó)	
Facultad de Ciencias Agrarias	Ingeniería acuícola	Doctorado en agroecología

**Tabla 1. Fuente: Elaboración propia**

Frente al tema de investigación, la Universidad cuenta con un amplio potencial que reúne diversos grupos de investigación adscritos a diferentes departamentos y facultades, los cuales adelantan tanto investigación básica como aplicada, la siguiente tabla los referencia.

FACULTAD O INSTITUTO <sup>6</sup>	GRUPO DE INVESTIGACIÓN
Facultad de Ingeniería (Departamento de Ingeniería Ambiental)	Diagnóstico y Control de la Contaminación – GDCO Grupo de Ingeniería y Gestión Ambiental – GIGA Grupo de investigación en Gestión y Modelación Ambiental – GAIA Grupo Geo-Limna

<sup>6</sup> Esta información deberá actualizarse y complementarse durante el ejercicio de la Mesa.

<p>Facultad de Ciencias Exactas y Naturales</p>	<p><b>Instituto de Biología:</b>          AgroBiotecnología          Biocontrol y Microbiología Ambiental (BIOMA)          Ecología y evolución de vertebrados          Ecología Lótica en Islas, Costas y Estuarios          Ecología microbiana y bioprospección          Entomología          Estudios Botánicos          Grupo EECO - Ecología Evolutiva y Conservación          Grupo de investigación en Compuestos Funcionales          Herpetológico de Antioquia          Ictiología          Limnología Básica y Experimental          Mastozoología          Mastozoología          Taxonomía y ecología de hongos</p> <p><b>Instituto de química:</b>          Análisis de residuos          Catálisis ambiental          Catalizadores y Adsorbentes          Centro de Investigación, Innovación y Desarrollo de Materiales - CIDEMAT          Ciencia de los Materiales          Diagnóstico y Control de la Contaminación – GDCON          Procesos Físicoquímicos Aplicados          Química de Recursos Energéticos y Medio Ambiente – QUIREMA          Remediación Ambiental y Biocatálisis          Química Orgánica de productos naturales</p>
---	---

	<p>Química de plantas colombianas Grupo Interdisciplinario de Estudios Moleculares</p>
<p>Facultad de Ciencias Agrarias</p>	<p>Grupo de Investigación en Sistemas Agroambientales Sostenibles</p>
<p>Facultad de Ciencias Farmacéuticas y alimentarias</p>	<p>Biopolímero- Biodegradación y Bioconversión de Polímeros Productos Naturales Marinos Grupo de ofidismo y escorpionismo Grupo de Estudio e Investigaciones Biofarmacéuticas Grupo de Investigación en Sustancias Bioactivas. GISB</p>

	Grupo de Investigación en Alimentos Saludables.
Facultad Nacional de Salud Pública	Salud y ambiente
Facultad de Ciencias Sociales y Humanas	Grupo de Investigación Medio Ambiente y Sociedad -MASO-
Escuela de Microbiología	BIOMICRO Microbiología ambiental Biocontrol y Microbiología Ambiental - BIOMA
Facultad de Medicina	Grupo Malaria Micología médica Entomología médica Biología clínica
Instituto de Estudios Regionales	Recursos Estratégicos, Región y Dinámicas Socioambientales

**Tabla 2. Fuente: Elaboración propia**

Resalta también el trabajo que adelanta el Centro de Investigaciones Ambientales y de Ingeniería (CIA), creado en 1975 cuya misión es prestar servicios de extensión, apoyo a la investigación y asesoría a la comunidad universitaria y a la sociedad en el área ambiental así como apoyar la docencia en los niveles de pregrado y posgrado. Así como la Corporación Académica Ambiental, creada en 1997, encargada de desarrollar programas de investigación, extensión y docencia en el área ambiental (ver tabla). El trabajo de la corporación se basa en el enfoque del Desarrollo Humano Sostenible, aportando a la construcción de una visión holística e interdisciplinaria, integrando las dimensiones social, económica, ecológica y tecnológica.

PROGRAMAS ACADÉMICOS <sup>7</sup>	GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	EXTENSIÓN
<p><b>Pregrado:</b> Gestión en ecología y turismo (Andes, El Carmen de Viboral, Cauca, Sonsón, Turbo) Oceanografía - Turbo</p> <p>Ecología de zonas costeras (Turbo)</p> <p>Tecnología en ecología y turismo (Andes - El Carmen de Viboral, Cauca, Santa Fé de Antioquia, Yarumal, Sonsón)</p> <p><b>Posgrado:</b> Doctorado y maestría en Ciencias del Mar</p> <p>Maestría en Biotecnología: ambiente agropecuario y bioprocesos</p>	<p>GEOC GISMAC Grupo de Investigación Desarrollo Sostenible – GDS- Grupo de Investigación Océanos, Clima y Ambiente –OCA-</p>	<p>Asesoría, consultorías, asistencia técnica e interventorías. Fortalecimiento conceptual de la línea del pensamiento ambiental Tema marino costero</p>

<sup>7</sup> Esta información deberá actualizarse y complementarse durante el ejercicio de la Mesa.

Maestría en ciencias ambientales		
----------------------------------	--	--

**Tabla 3. Fuente: Elaboración propia**

Por último, el programa de extensión cultural de la universidad también incorpora en su labor el tema ambiental: por un lado, el Museo Universitario cuenta con una colección de Ciencias Naturales. Por otro lado, se encuentra el patrimonio ambiental condensado en el Herbario<sup>8</sup> fundado en el año 1969, con el objetivo de documentar la flora presente en el departamento de Antioquia y en Colombia; y el Serpentario<sup>9</sup> creado en 1988 con la primera propuesta de investigación del programa de Ofidismo/Escorpionismo. Igualmente, el programa de Guías Culturales ofrece una amplia gama de visitas guiadas<sup>10</sup> por el patrimonio natural de la Ciudad Universitaria (dirigidas a niños, jóvenes y adultos) las cuales tienen como propósito sensibilizar y generar apropiación y reconocimiento del campus universitario como patrimonio natural para la ciudad de Medellín, tanto hacia la comunidad universitaria como hacia la comunidad externa, mediante actividades que muestran el potencial

<sup>8</sup>Una de las funciones del herbario es guiar y orientar a los usuarios en los diferentes campos que tienen relación con la botánica básica y aplicada. El herbario es esencial dentro del desarrollo de cursos y elaboración de trabajos de investigación relacionados con la botánica. Actualmente las actividades que se desarrollan en forma regular son: Apoyo logístico a estudiantes de pregrado y posgrado (maestría y doctorado).

<sup>9</sup>Su función es albergar serpientes, escorpiones y arañas principalmente venenosos, con la finalidad de extraerles veneno, el cual es empleado en las diferentes investigaciones del Programa. En sus actividades participan docentes, profesionales y monitores de áreas como medicina veterinaria, biología, medicina, química farmacéutica y microbiología.

<sup>10</sup>La Comisión Patrimonio Natural ofrece diferentes rutas: Ruta Medicinal, en la que se conocen diferentes plantas ubicadas en el campus universitario y sus usos medicinales aprobados en Colombia; Ruta Ancestral, cuyo contenido parte de los conocimientos propios de las culturas indígenas y afrodescendientes del país; Ruta Mitológica, se centra en la relación de diferentes especies naturales con mitos de diferentes regiones del mundo; Ruta Explorando el Alma, pretende conectar al público infantil con el campus por medio del patrimonio natural; Ruta Indígena, acerca al público a las diferentes culturas indígenas de Colombia a través de su mitología; Ruta Verde, se aborda de manera general el contenido relacionado al patrimonio ubicado en la Universidad.

medicinal, mítico y mágico-religioso que se le atribuye a diferentes especies naturales de la Universidad de Antioquia.

### **Patrimonio Natural Ciudad Universitaria**

En 2015 la Universidad adelantó una actualización del inventario arbóreo de 2010 que se constituyó en referente para la elaboración del Plan de Manejo que se ha venido ejecutando desde la fecha, al interior de Ciudad Universitaria. A partir de dicho inventario se determinó que en la Ciudad Universitaria permanecen 1996 ejemplares adultos de 168 especies diferentes, de los cuales muchos corresponden al paisajismo inicial del campus, mientras que otros se han incorporado como parte del plan de manejo propuesto antes del inventario de 2010. Especies como los mangos urapanes, tulipanes africanos, guayabos, gualandayes, entre otros, están representadas por bastantes ejemplares, de ahí que se sugiera que en un futuro plan de manejo se ofrezca como compensación por autorizaciones de talas, el reemplazo de algunas de éstas especies por otras no existentes o poco representativas en el campus ya que el objetivo es incrementar la diversidad. Así mismo se resalta de las especies mencionadas, que deben ser objeto de monitoreo constante pues algunas, además de ser especies poco longevas, tienen más de cuarenta y cinco años en el campus. En contraste, el plan de manejo también contempló las especies que están representadas por un solo ejemplar y ha tratado de incrementar su número.

Por otra parte, se estima que desde 2010 se han retirado del campus un total de 268 ejemplares entre árboles, arbustos y palmas pertenecientes a 66 especies, generando así un promedio de 57 ejemplares por año. Dichas medidas obedecen primero a cambios en el uso del suelo, fundamentalmente para construcciones que ha desarrollado recientemente la Universidad; para estos casos, en la medida de lo posible, los ejemplares retirados se reemplazaron por nuevos de la misma especie sobre todo cuando contaban con uno o pocos ejemplares. En el segundo caso, las especies con mayor número de ejemplares retirados son aquellas que para el

inventario de 2010 presentaban mayor número de ejemplares, especies poco longevas y muchas establecidas con el paisajismo inicial.

Entre 2010 -2015 Ciudad Universitaria incorporó 563 ejemplares de 127 especies diferentes, para un promedio de 112 ejemplares por año (más del doble de los retirados). Así las cosas, resalta que de acuerdo al Plan de Manejo propuesto en 2010, hubo un incremento en el número de especies a las cuales pertenecen los ejemplares introducidos, pasando de 178 especies en 2010 a 256 en 2015, un aumento de especies que supera el 43%.

Finalmente, si bien logró un aumento en la diversidad de especies, el Plan de Manejo que se proponga debe enfocarse fundamentalmente en aquellas especies que están representadas por un único individuo o por pocos ejemplares. Con todo, el campus de Ciudad Universitaria a Octubre de 2015 cuenta con un total de 2559 individuos, un incremento de 277 ejemplares con relación a 2010.

### **Gestión Ambiental Universitaria**

Según la encuesta de Gestión Ambiental de la Contraloría General de Antioquia, durante el año 2015 la Gestión Ambiental que se llevó a cabo en los diferentes campus, sedes alternas, regionales y las haciendas de la Universidad contempló una serie de estrategias y planes que se referencian a continuación.

#### *Manejo integral de residuos sólidos*

Durante el año 2015 la Universidad continuó con la ejecución del Plan de Gestión de Residuos en sus diferentes sedes y seccionales.

En la planta de residuos de Ciudad Universitaria se lleva a cabo la separación, clasificación, almacenamiento y optimización tanto de subproductos de reciclaje, así como la transformación de residuos orgánicos biodegradables en compost. Dicho proceso inicia con la separación en la fuente desde los diferentes sitios de



generación a nivel administrativo, docencia e investigación y establecimientos de alimentos.

Los residuos orgánicos son llevados a la planta de residuos por operarios de Aseo y Sostenimiento S.A, o directamente por el personal de algunas cafeterías. Estos residuos mediante un proceso de fraccionamiento, descomposición y biodegradación, terminan al cabo de 45 días transformados en abono orgánico o compost que es utilizado en los jardines del Campus Universitario y las sedes de la Universidad. Esta actividad es llevada a cabo por dos operarios de la empresa Aseo y Sostenimiento y un biólogo asesor del proceso biológico.

En el año 2015 en la Ciudad Universitaria se produjeron más de 54 toneladas de compost, mientras que Emvarias recolectó más 2.888,16 m<sup>3</sup> de residuos generados en el Campus Universitario que fueron llevados a disposición final al relleno sanitario La Pradera. (Contraloría General de Antioquia, 2016)

Al respecto, según un estudio de medición de residuos sólidos realizado por Emvarias, entre septiembre y octubre de 2015 en la Ciudadela Universitaria se generan 240,68 m<sup>3</sup> de residuos ordinarios mensuales. De otro lado, gracias al convenio específico de cooperación que tiene la Universidad con la Cooperativa Multiactiva de Recuperadores de Medellín –RECIMED, encargada de la recolección del material reciclable en el Campus Universitario, para el año 2015 se lograron recuperar más de 65.55 toneladas de material reciclable.

Como estrategia para mejorar la gestión integral de los residuos, la Unidad de Gestión Ambiental adelantó en conjunto con el departamento de Desarrollo Humano adscrito a la Dirección de Bienestar Universitario una serie de capacitaciones dirigidas a los contratistas de la oferta comercial sobre el manejo de empaques biodegradables y a operarios de aseo en temas relacionados con manejo seguro de alimentos y saneamiento básico; también se avanzó en la determinación de los

lineamientos de la Gestión Integral de Residuos con los concesionarios de alimentos al interior de la universidad. (Contraloría General de Antioquia, 2016)

De los avances logrados en el manejo integral de los residuos en la Ciudad Universitaria y en general en todas las sedes se desprenden una serie de beneficios tanto económicos como ambientales. En el primer caso, con la recuperación de 65.6 toneladas al año de material reciclado, se evidencia el ahorro en el consumo de recursos naturales renovables y no renovables, así mismo, con la producción de más de 54 toneladas de compost, que se utilizó en las labores de jardinería de la Universidad, se hizo aprovechamiento de los residuos orgánicos. Mientras que en términos ambientales, con la gestión integral de residuos (reciclaje, producción de compost y gestión de Respel), se dejan de disponer 114.4 toneladas adicionales de residuos en el relleno sanitario. De igual manera, con la disposición final y tratamiento de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos; pilas y baterías; luminarias y medicamentos vencidos, realizada con operadores especiales, se aporta a la disminución de la posible contaminación del aire, suelo, agua. Por último, con la estrategia que se adelanta en los establecimientos de comida, para la sustitución del icopor por material biodegradable se generó un menor volumen de esta clase de residuos dispuestos en los rellenos sanitarios. (Contraloría General de Antioquia, 2016)

#### *Gestión de residuos peligrosos*

Los Residuos Peligrosos – RESPEL, se segregan, clasifican y rotulan en cada uno de los laboratorios y áreas donde se generan. Los residuos que presentan factibilidad técnica y económica son tratados in situ, para esto se entregó a los generadores los procedimientos escritos y validados que permiten minimizar la peligrosidad de los mismos. Para los residuos que no presentan esta factibilidad se cuenta con un contrato para transporte, tratamiento y disposición final con la Empresa Asesorías Servicios Ecológicos e Industriales, ASEI S.A.S. (Contraloría General de Antioquia, 2016)



Para el año 2015 según informes de ésta empresa, la Universidad de Antioquia generó 23,93 toneladas de residuos peligrosos (biológicos y químicos) los cuales se han dispuesto por diferentes métodos: incineración, neutralización, biorremediación, estabilización en rellenos de seguridad. Adicionalmente se adelantaron estrategias de gestión para la disposición de residuos especiales, a saber, luminarias, pilas y baterías, medicamentos vencidos, equipos eléctricos y electrónicos, los cuales se entregaron a operadores responsables de los planes pos consumo.

Adicionalmente la Unidad de Gestión Ambiental con el fin de mejorar la gestión de éste tipo de residuos adelantó una capacitación dirigida a los técnicos de laboratorios de las sedes Regionales en Gestión Integral de Residuos Peligrosos, así como la realización de diagnósticos sanitarios y ambientales en 92 laboratorios de todas las sedes y seccionales evaluando aspectos como: manejo integral de residuos, condiciones de seguridad y salud en el trabajo (matriz de peligros y valoración de riesgos), almacenamiento seguro de productos químicos (matriz de compatibilidad) y diagnóstico de la situación actual del recurso hídrico. (Contraloría General de Antioquia, 2016)

De los avances logrados en la Gestión Integral de Residuos Peligrosos en la Ciudad Universitaria y en general en todas las sedes se desprenden una serie de beneficios tanto económicos como ambientales. En términos económicos la implementación de protocolos de tratamiento in situ de residuos sólidos reduce los costos generales del manejo de ésta clase de residuos; en términos ambientales se logró la implementación de buenas prácticas en el tratamiento de los residuos peligrosos y reducción de riesgos en el vertimiento de sustancias de interés sanitario, mientras que con la disposición final y tratamiento de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos; pilas y baterías; luminarias y medicamentos vencidos, realizada con operadores especiales, se aporta a la disminución de la posible contaminación del aire, suelo, agua. (Contraloría General de Antioquia, 2016)

*Sistema de aire acondicionado con refrigerante ecológico*

Se adelantó una inversión en suministro e instalación de sistemas de aire acondicionado más ecológicos en las diferentes sedes, en la siguiente tabla se especifica los respectivos consumos de energía con equipos estándares en comparación con el ahorro energético que ofrecen los equipos de alta eficiencia instalados. En total con los nuevos equipos de aire acondicionado instalados en el año 2015, se está ahorrando 51,76 kW/h. (Contraloría General de Antioquia, 2016)

Ítem	Descripción	Ubicación	T.R. Instaladas	Consumo de energía con equipos de eficiencia estándar	Consumo de energía con equipos de alta eficiencia (instalados)	Ahorro de energía en kW/h
1	Suministro, instalación, transporte, puesta en servicio y adecuaciones necesarias del sistema de aire acondicionado, equipo tipo Mini Split Piso Techo de 4 T.R. (48000 BTU/h) con refrigerante ecológico R410A.	Bloque 47 Laboratorio Fisiología y Farmacología	4,00	4,80	3,69	1,11

2	Suministro, instalación y puesta en servicio de dos sistemas de aire acondicionado del tipo cassette de 36000 (3 TR).	sede Turbo - Jesús Mora, biblioteca	6,00	7,20	5,54	1,66
3	Suministro e instalación sistema de aire acondicionado central tipo chiller condensado por aire. Compuesto por dos chiller de 30 TR cada uno y fan coils de agua fría en los espacios a acondicionar	Facultad de Medicina, edificio central	60,00	72,00	42,00	30,00
4	Suministro, instalación, puesta a punto y arranque de sistemas de Aire Acondicionado de agua fría compuesto por una unidad manejadora de agua fría y un chiller condensado por aire de 7,5 TR	Bloque 5 piso 4, para el Laboratorio de Microbiología	7,50	9,00	5,25	3,75

5	Suministro, instalación y puesta en servicio de dos (2) sistemas de aire acondicionado tipo Mini Split Pared de 18000 BTU/h en los Racks ubicados en el sótano del parque de la vida.	Parque de la Vida	3,00	3,60	2,77	0,83
6	Suministro, instalación y puesta en servicio de un (1) sistema de aire acondicionado tipo Mini Split Piso techo de 36000 BTU/h.	Facultad de Medicina, Laboratorio de infección y cancer.	3,00	3,60	2,77	0,83
7	Suministro e instalación de dos (2) unidades paquete condensadas por aire de 10 TR cada una para dotar de aire acondicionado.	Facultad de Odontología, Clínica	20,00	24,00	18,46	5,54
8	Suministro e instalación de chiller de 60000 BTU/h (5 toneladas de refrigeración) y las	Bloque 2 piso 3	5,00	6,00	3,50	2,50

	correspondientes redes de suministro y retorno de agua para sus sistemas para proceso en Laboratorio de Coloides.					
9	Suministro, instalación y puesta en servicio de dos (2) sistemas de aire acondicionado tipo Split doble circuito cada uno de 120000 BTU/h.	Sede Caucaasia	20,00	24,00	18,46	5,54
			<b>128,50</b>	<b>154,20</b>	<b>102,44</b>	<b>51,76</b>

**Tabla 4. Fuente: Santiago Arango, ingeniero mecánico Soluciones Logísticas**

<b>Toneladas de Refrigeración en sistemas de Aire Acondicionado instaladas en el año 2015</b>	<b>128,50</b>
Consumo eléctrico estimado instalado* kWh/año equipos alta eficiencia	261.217
Consumo eléctrico estimado con equipos estandar kWh/año	393.210
Ahorro kWh eléctrico kWh/año	131.993
Costo kWh eléctrico (\$COP)	321,88

Ahorro económico anual <b>\$COP/año</b>	42.485.939
---	------------

<b>Consumo eléctrico Central de Frío Bloque 26</b>	
Consumo eléctrico estimado instalado* <b>kWh/año</b>	728.072
Consumo eléctrico estimado con anteriores chiller (R11) <b>kWh/año</b>	931.296
Ahorro kWh eléctrico <b>kWh/año</b>	203.224
Costo kWh eléctrico ( <b>\$COP</b> )	321,88
Ahorro económico anual <b>\$COP/año</b>	\$65.413.74 1

**Tabla 5. Fuente: Santiago Arango, ingeniero mecánico Soluciones Logísticas**

\* Equipos operando diez horas al día, cinco días a la semana por un año

*Manejo y establecimiento de jardines y zonas verdes en ciudad universitaria y sedes alternas*

Según la encuesta mencionada, en las diferentes sedes y seccionales viene adelantándose periódicamente una evaluación a los diferentes jardines y arbolado, para ello se contemplan aspectos como las condiciones del clima y la evolución de la vegetación, para el año 2015 se realizaron varias prácticas silviculturales tales como:

- Podas fitosanitarias, podas de formación, control de malezas, plateos a los diferentes árboles para eliminar malezas, aporques, resiembra de material,



fertilización tanto edáfica como foliar, control de plagas y establecimiento de jardines nuevos en áreas desprovistas de vegetación, o que recientemente se incorporaron como zonas ajardinadas.

- Identificación de los árboles sobre los cuales se evidencia necesidad de solicitar alguna intervención silvicultural para presentar la solicitud de intervención a la Autoridad Ambiental competente.
- Riego y desyerbe en las jardineras
- En los árboles de gran altura, se hizo limpieza de epifitas y ramas quebradas, al igual que de plantas parásitas que afectan su supervivencia.
- Hidratación de la vegetación
- Riego de material chipiado

En *Ciudad Universitaria* se adelantaron acciones específicas tales como:

- Marcación y remarcación de todos los árboles, arbustos y palmas existentes en las zonas verdes de la ciudad universitaria.
- Identificación de las cepas que deben ser removidas para adecuar los espacios y establecer en sus cercanías plantas de jardín o nuevos árboles exigidos como compensación.
- Conservar la vegetación, especialmente los árboles recién establecidos y que se reportaron a las Autoridades Ambientales como ejemplares de reposición.
- Contratación y seguimiento al contrato de talas y podas autorizadas por el Área Metropolitana.
- Seguimiento a las reposiciones reportadas al Área Metropolitana (por un periodo de 2 años)

- Mantenimiento a los jardines con achiras adicionando materia orgánica, equinaza y fertilizantes químicos.
- Eliminación de las infrutescencias de las palmas reales y de las hojas muertas de muchas de las palmas de las zonas verdes.

#### *Reposiciones o compensaciones*

La Universidad hizo la compensación de los árboles talados con especies nativas que garantizan el incremento de la diversidad, esta compensación se ha realizado con especies en vía de extinción según la clasificación del Libro Rojo de Plantas de Colombia del año 2006, a saber:

Comino crespo (*Aniba perutilis*), Abarco (*Cariniana pyriformis*), Yumbé (*Caryodaphnopsis cogolloii*), Choibá (*Dypterix panameanis*), Guayacán Negro (*Guaiacum officinale*), y Caoba (*Swietenia macrophylla*).

En este mismo libro se clasifican en categorías menos críticas algunos ejemplares con los que ya cuenta el Campus, tales como: Carreto (*Aspidosperma polyneuron*), Guayacán Bola (*Bulnesia arborea*), Almendrón (*Caryocar amygaliferum*), Cacao de monte (*Pachira quinata*), y Cativo (*Prioria copaifera*).

Éste tipo de estrategias de compensación sin duda enriquecen las zonas verdes del Campus, lo que lo convierte en un verdadero laboratorio si se tienen en cuenta que se pueden identificar más de 256 especies entre árboles, arbustos y palmas, representadas en más de 2.559 ejemplares. En el año 2015, el Área Metropolitana del Valle de Aburrá autorizó la tala de 22 árboles y solicitó en compensación la siembra de 57 árboles. (Contraloría General de Antioquia, 2016)

#### *Manejo integrado de plagas*

Según la encuesta adelantada por la Contraloría Auxiliar para el Medio Ambiente, en el año 2015 la Universidad además de contratar con un externo para el control

de plagas y roedores en el campus universitario, sedes alternas y regionales, conformó un equipo interdisciplinario con docentes de la Facultad de Salud pública, administrativos de la Dirección de Gestión Logística e Infraestructura, docentes de la facultad de ingeniería, entre otros, para definir estrategias de control para la transmisión del virus del Dengue y Chikungunya. Se realizaron 5 reuniones y una capacitación con los operarios de aseo, para la identificación y control de criaderos del vector mediante estrategias de saneamiento básico que faciliten el control del dengue y el Chikungunya. (Contraloría General de Antioquia, 2016)

#### *Fortalecimiento control y vigilancia ambiental de la fauna silvestre*

En relación con la protección de fauna en las instalaciones de la Universidad de Antioquia la institución en conjunto con el Área Metropolitana ha adelantado una serie de acciones de capacitación y sensibilización de la comunidad universitaria orientadas a la protección de la fauna silvestre. Además de llevar a cabo un censo sobre la situación de protección de fauna silvestre al interior de la Universidad, se realizaron varias solicitudes a la Unidad de protección de fauna silvestre del Área Metropolitana del Valle de Aburrá para preservar la vida de la fauna silvestre alojada en las instalaciones universitarias. (Contraloría General de Antioquia, 2016)

#### *Otras acciones adelantadas*

- Reducción de los puntos críticos que generaban contaminación por lixiviados, emisiones atmosféricas, y malos olores por inadecuada disposición de residuos en la Universidad
- Operación de la Planta de Residuos, localizada en la zona noroccidental del Campus Universitario.
- Generación de Cultura Ambiental mediante capacitaciones al personal administrativo, docente y estudiantil.

- Transformación de los residuos orgánicos en compost en Ciudad Universitaria y la Ciudadela Robledo.
- Mantenimiento preventivo y correctivo de los servicios sanitarios de la Ciudad Universitaria, sedes alternas y regionales para reducir las pérdidas en el consumo de agua.
- Elaboración del inventario total de los sistemas de bombeo y se continuó con el mantenimiento preventivo y correctivo de los mismos
- Se continuó con del programa de ahorro de energía, con la reposición de las luminarias existentes por tecnologías nuevas a cargo de la sección de Redes y Equipos del Proceso de Soluciones Logísticas, en cada una de las sedes de la Universidad.
- Se hizo interventoría en las piscinas de Ciudad Universitaria y Ciudadela Robledo, para cumplir a cabalidad la normatividad vigente reglamentada por los Ministerios del Medio Ambiente y la Secretaría de Salud de Medellín.
- Se programó e hizo seguimiento al mantenimiento en general de estructuras hidráulicas, cunetas, sumideros, cajas de registro, etc., con el fin de preservar la calidad ambiental del campus universitario, actividad que se lleva a cabo con personal de la Universidad y de la empresa Aseo y Sostenimiento.
- Se realizó el diagnóstico ecosanitario de plagas (insectos, cucarachas, roedores, palomas, torcazas, tórtolas y murciélagos) en el campus universitario.
- Actualización el inventario de árboles en la ciudadela universitaria, en octubre del 2015, en total se cuenta 2.559 ejemplares que representan 256 especies entre árboles, arbustos y palmas.



- Se dio asesoría permanente a estudiantes principalmente de ingeniería Sanitaria, Ambiental, Civil y Ciencias Económicas.
- Se registró ante el IDEAM el inventario de transformadores que contienen PCBs y se contrató la caracterización de la concentración de los mismos.
- Plan de Manejo Ambiental en la construcción del bloque de laboratorios en la sede Oriente
- Plan de Manejo Ambiental en la construcción de la sede académico-administrativa de la Universidad en el municipio de Apartadó
- Actualización del normograma ambiental general
- Actualización del normograma de riesgos ambientales
- Asistencia a reuniones del MECI para formular la política institucional del riesgo
- Atención de usuarios en relación con asuntos ambientales
- Gestión de trámites y requerimientos ante las autoridades ambientales o entes de control según localización de las diferentes sedes y seccionales de la Universidad en el departamento de Antioquia

Con todo, pese a los avances, estrategias y planes diseñados e implementados, es importante señalar que es prioritario que la Universidad destine recursos para realizar el Diagnóstico Ambiental de todas sus sedes, para ello es necesario invertir en contratación de talento humano o bien de una empresa que determine la línea base ambiental, evalúe el cumplimiento de la normativa ambiental y defina las medidas de manejo o gestión del ambiente, sin ello no sería posible que la institución establezca una matriz de impactos ambientales ni un Plan de Manejo Ambiental. A

continuación se referencia la inversión que la institución destinó para el tema ambiental en la vigencia de 2015. (Contraloría General de Antioquia, 2016)

*Inversión ambiental de la Universidad de Antioquia vigencia 2015*

<b>FORMATO DE INVERSIÓN AMBIENTAL</b>	
<b>vigencia 2015</b>	
<b>Entidad: UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA</b>	
<b>INFORMACIÓN GENERAL</b>	<b>CIFRA EN PESOS (\$) 2015</b>
Presupuesto Total de la entidad	1.393.119.167,47 6,00
Ejecución presupuestal de la Entidad	927.892.370.282, 00
Presupuesto medio ambiente	0
Ejecución Presupuestal en medio ambiente	4.793.025.582,18
<b>GESTIÓN AMBIENTAL</b>	
Formulación de planes y proyectos ambientales	81.524.203,00
Elaboración de estudios de impacto ambiental.	0
Interventoría ambiental de obras, programas y proyectos.	17.960.000,00
Administración, control y vigilancia ambiental	229.223.443,70

Educación, capacitación, sensibilización y publicaciones en asuntos ambientales	0
Otras inversiones ambientales	208.581.056,80
<b>Subtotal</b>	<b>537.288.703,50</b>
<b>PROYECTOS AMBIENTALES.</b>	
En reforestación y protección de suelos	54.212.000,00
En protección de recurso hídrico	81.926.102,00
En fauna, flora y biodiversidad	141.458.381,00
Producción más limpia	0
Control de contaminación atmosférica	924.501.142,00
Control de plaguicidas	91.466.758,60
Manejo y disposición final de residuos sólidos	1.650.687.414,14
<b>Subtotal</b>	<b>2.944.251.797,74</b>
<b>ACTIVIDADES AMBIENTALES</b>	
Mantenimiento de jardines, zonas verdes y obras de paisajismo.	814.850.363,94
Tratamiento y disposición final residuos sólidos	75.476.397,00
Mitigación de impactos ambientales (vertimientos de aguas residuales, mercurio, sustancias radioactivas, etc.	421.158.320,00
<b>Subtotal</b>	<b>1.311.485.080,94</b>
<b>PREVENCIÓN DE DESASTRES</b>	

Obras de protección, hidráulicas, drenaje y contención	0
Fortalecimiento a Consejos de Gestión de Riesgos	0
Fortalecimiento Bomberos Voluntarios	0
Publicaciones en prevención de desastres	0
<b>Subtotal</b>	<b>0</b>
<b>TOTAL INVERSIÓN AMBIENTAL</b>	<b>4.793.025.582,18</b>

**Tabla 6. Fuente: Gestión ambiental**

### **Diagnósticos ambientales y sanitarios de las haciendas**

#### ***Hacienda La Montaña***

Según el informe sanitario y ambiental<sup>11</sup> de la Hacienda La Montaña elaborado por el equipo profesional de la Unidad de Gestión Ambiental de noviembre de 2015, las instalaciones de la hacienda registran ciertas problemáticas respecto del manejo del agua, aguas residuales y manejo de residuos, a continuación se describen dichas problemáticas y se vinculan las recomendaciones emitidas por la unidad para el mejoramiento en la operación de la hacienda y para el cumplimiento de los requerimientos legales vigentes.

La Hacienda La Montaña se encuentra localizada en la vereda Monteredondo a 3 kilómetros del casco urbano del municipio de San Pedro de los Milagros y cuenta con un área aproximada de 36 hectáreas. La hacienda desarrolla actividades de explotación de ganadería (ganado de leche Holstein puro y cruces con ganado

<sup>11</sup> Dirección de Gestión Logística y de Infraestructura. (2015). Informe sanitario y ambiental de la Hacienda La Montaña, pp25. Universidad de Antioquia



BON), avicultura (levante y producción en jaulas), porcicultura (ciclo completo) y a la fabricación de alimentos concentrados, así como a actividades académicas de docencia, investigación y extensión.

#### 1. Abastecimiento y calidad del agua

Actualmente no se tiene un programa de mantenimiento preventivo, ni se sigue un procedimiento que permita registrar la operación de la planta de potabilización, se evidencia en el tanque de almacenamiento presencia de cal, no se llevan registros del pH. La hacienda cuenta con concesión de agua otorgada por Corantioquia – Dirección Territorial Tahamíes - mediante Resolución Nro. 130TH-1110-8502 en un caudal de 0.0675 L/s derivado de la fuente Fray Juana (código 5142). La vigencia de la concesión es por un periodo de 10 años contados a partir de 11 de octubre de 2011.

Según la resolución 2115 de 2007, comparando los resultados obtenidos con el valor máximo permisible; en los sitios de muestreo el agua no es apta para consumo humano; por lo tanto, la planta de potabilización deberá garantizar la remoción de la carga contaminante hasta los límites permisibles.

#### *Recomendaciones para abastecimiento*

- Verificar con una frecuencia mensual el caudal concesionado de la fuente, es decir, se deben llevar registros por lo menos una vez por mes de la macromedición realizada en la bocatoma. El caudal captado no debe exceder lo autorizado en la concesión de agua de 0,0675 L/s.
- El personal de mantenimiento debe recoger los residuos producidos durante las actividades rutinarias de limpieza a realizar en la bocatoma y debe asegurarse de no disponerlos en las fuentes cercanas.

- Todas las estructuras que forman parte de la captación deben tener programas de mantenimiento correctivo y preventivo.
- Se recomienda el lavado y limpieza de las estructuras que conforman la captación, incluyendo los canales con una frecuencia de limpieza anual. La limpieza de las rejillas retenedoras de residuos debe hacerse mínimo una vez al mes.
- Realizar la inspección periódica de los sistemas de aducción y conducción con miras a identificar conexiones en ruta y el estado de la aducción y conducción (fugas) que reduzcan el caudal que es conducido de la bocatoma a la planta o de esta última a la red de suministro.
- Revisar el estado de las válvulas.

Siempre que se hagan labores de mantenimiento correctivo en las redes o conducciones, deben seguirse los siguientes requisitos:

- Se recomienda anotar la fecha, el daño ocurrido, la causa del daño, los repuestos utilizados y el procedimiento de reparación.
- Drenar periódicamente en aquellos puntos de la red de distribución que representen zonas muertas o de baja presión.

#### *Recomendaciones para potabilización y almacenamiento*

- Llevar registros diarios de la calidad del agua cruda que llega al sistema de potabilización, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 1575 de 2007 o la norma que lo modifique, adicione o sustituya.

- Mantener la cantidad suficiente en depósito de los productos químicos requeridos en la planta de potabilización y llevar registro del consumo de los mismos.
- Proveer dentro de las instalaciones de la planta, una estantería para el almacenamiento de productos químicos, el cual debe ser en material metálico con recubrimiento en pintura epóxica preferiblemente.
- Instruir a los operadores de la planta sobre el manejo seguro de las sustancias químicas.
- Establecer procedimientos para el lavado de los filtros, de forma que se minimice el agua utilizada en ésta actividad.
- El agua proveniente de las actividades de limpieza de la planta debe ser conducida a un sistema de tratamiento que permita el cumplimiento de las normas de vertimiento a una fuente hídrica.
- Los empaques de productos químicos deben ser clasificados de acuerdo con el grado de toxicidad del producto que los contienen y ser dispuestos como residuos peligrosos. No deben ser mezclados con residuos convencionales de la planta.
- Llevar registros del volumen de lodo producido en la planta y disponer en los predios de la planta de una zona convenientemente habilitada para el manejo adecuado de los lodos generados.
- Instalar un medidor de agua en la entrada de la planta de potabilización para registrar la cantidad de agua tratada, lo mismo que instalar medidores en la red para registrar el agua suministrada.
- Llevar registros de la calidad del agua almacenada y que sale a la red de distribución

- Los tanques deben contar con una cubierta, la cual debe ser impermeable, continua y opaca y tener una capa reflectiva para evitar calentamiento interior.
- La cubierta debe estar inclinada a una o dos aguas, con una pendiente no inferior al 2%, con el fin de evitar encharcamiento en su superficie. Sobre la cubierta debe colocarse una capa adicional de algún impermeabilizante que se adhiera a ella.
- En los tanques de almacenamiento deben desinfectarse las paredes y el piso de acuerdo a los procedimientos indicados en la Norma Técnica Colombiana NTC 4576. Los tanques deben limpiarse completamente una vez al año.
- Llevar registros de las actividades de limpieza y desinfección de cada tanque, controlando el agua utilizada en ésta labor..
- Realizar inspecciones rutinarias para detectar posibles fisuras y fugas.

#### *Recomendaciones para calidad del agua*

En relación con el control sobre la calidad del agua para consumo humano (Art 9 del Decreto 1575 de 2007) se debe cumplir lo siguiente:

- Realizar el control de las características físicoquímicas y microbiológicas del agua para consumo humano, como también de las características adicionales definidas en el mapa de riesgo o lo exigido por la autoridad sanitaria de la jurisdicción, para garantizar la calidad del agua para consumo humano en cualquiera de los puntos que conforman el sistema de acueducto y en toda época del año. (definir las características adicionales)
- Realizar la elaboración, aplicación, implementación, evaluación y registro del Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano, IRCA.

Se debe llevar actualizado el libro o registro sistematizado de control de la calidad de agua para consumo humano (Art 23 de Resolución 2115 de 2007) y este debe contener como mínimo:

- Cantidad de agua captada (en la entrada de la planta de potabilización).
- Cantidad de agua suministrada (contabilizada por medidores en red).
- Resultado de los análisis microbiológicos, físicos y químicos del agua, de acuerdo con los requerimientos mínimos señalados en la Resolución 2115 de 2007.
- Resultado de los análisis físicos, químicos y microbiológicos adicionales definidos en el mapa de riesgo.
- Cantidad de productos químicos utilizados, tales como coagulantes, desinfectantes, entre otros, que deben cumplir con estándares de calidad. En el caso de los productos que están sujetos a registros sanitarios, deben indicar el número de registro del INVIMA ó el número de resolución expedida por el Ministerio de la Protección Social.
- Diligenciar la Bitácora o libro de novedades presentadas como anomalías, emergencias, problemas en equipos y personal, calidad de insumos y actos de orden público que puedan afectar la calidad en la prestación del servicio.
- Llevar el registro de los resultados de las evaluaciones de demanda de cloro u otro desinfectante aprobado por el Ministerio de la Protección Social.

## 2. Manejo de aguas residuales y disposición final

Las aguas residuales en la hacienda se manejan y disponen según su procedencia. Las aguas residuales de origen doméstico (unidades sanitarias y cocinetas) se recogen y disponen en un tanque séptico, en total existen 6 tanques sépticos,

actualmente a estos sistemas no se les hace mantenimiento y se desconoce su capacidad. Las aguas residuales que provienen de las porquerizas se recogen en tanques estercoleros y una vez estabilizados se distribuyen por gravedad sobre los potreros como fertilizante de los suelos. Las aguas residuales de los porcinos-madre se recogen y conducen hasta un biodigestor, el biogás producido se utiliza para calentar las lechoneras.

La gallinaza que proviene de las avícolas, se recoge y se deja deshidratar para ser empacada en costales para su comercialización. Diariamente se recogen 5 toneladas. Los residuos biodegradables de tipo biosanitario y anatomopatológico procedentes de las avícolas se fracturan y disponen en composteras. Las aguas de escorrentía del lavado en la compostera se esparcen sobre el terreno.

#### *Recomendaciones*

- Obtención del permiso de vertimientos, negado según Resolución 130 TH-1404 – 10767 del 9 de abril de 2014.
- Inspección periódica de las redes de recolección, tanques sépticos, tanques estercoleros y demás estructuras con miras a identificar infiltraciones, conexiones erradas, fugas y obstrucciones que alteren el caudal a ser conducido al sistema de tratamiento.
- Disposición de residuos sólidos y líquidos de acuerdo a los lineamientos establecidos desde la Facultad de Ciencias Agrarias, durante las actividades de mantenimiento de los pozos y estructuras de paso existentes.
- Contar con un plan de contingencia para los sistemas de tratamiento que permitan mitigar los impactos sobre el ambiente y los recursos naturales, generados por cualquier anomalía en su funcionamiento. El personal de operación debe estar entrenado y ser capaz de manejar cualquier contingencia que se presente.

- Llevar control diario del caudal afluente y efluente del sistema de tratamiento por medio de registros.
- Realizar la revisión diaria de colectores finales para controlar su estado y donde sea necesario se debe establecer su reposición o mantenimiento.
- Revisar los sistemas de drenaje de los patios recolectores de gallinaza y conducirlos hasta un sistema de pretratamiento.
- Las aguas de escorrentía del lavado en la Compostera se deben conducir a una trampa de grasas y luego a un tanque séptico independiente.

### 3. Manejo de residuos

En la Hacienda se tienen ubicados dos puntos ecológicos para la recolección de residuos, los demás recipientes ubicados en otras áreas responden al siguiente código de colores para garantizar una correcta segregación de los residuos generados.

Verde: residuos ordinarios

Gris: residuos reciclables

Rojo: Residuos peligrosos

Los recipientes cuentan con la bolsa del mismo color, algunos se encuentran identificados con el tipo de residuos a disponer. El número de recipientes es apropiado para la cantidad de residuos generados.

Los residuos con riesgo biológico representan el mayor porcentaje de los residuos generados en la hacienda, por lo tanto se tiene establecido el siguiente tratamiento y disposición final:

Anatomopatológicos (gallinas): compostaje

Anatomopatológicos (ganado): Enterramiento

Biosanitarios y cortopunzantes: transporte hacia la Facultad para entregar al operador para ser incinerados.

Se encuentran además metales y chatarra que pueden ser recuperados y comercializados.

### *Recomendaciones*

En la Hacienda se deben implementar las actividades relacionadas con la Gestión integral de residuos sólidos que comprende las etapas de: separación en la fuente, recolección interna, clasificación, almacenamiento según el tipo de residuo y disposición final, a la par se deben llevar a cabo las siguientes acciones:

- Capacitar a todo el personal en clasificación, rotulado y disposición de residuos.
- Identificar o marcar todos los recipientes con el tipo de residuo a disponer y nombre del área.
- Retirar el tetrapack del listado de residuos ordinarios, ya que se puede reciclar.
- Realizar inspecciones periódicas para verificar la disposición de residuos, con el objetivo de establecer correctivos con todo el personal.
- Rotular las bolsas y contenedores de residuos con la siguiente información: Fecha, nombre de la Hacienda, tipo de residuo, tratamiento y pictograma de seguridad correspondiente.
- Destinar y adecuar un lugar bien ventilado para el acopio o almacenamiento de residuos peligrosos, independiente locativamente y señalizar como almacenamiento central de residuos; el acceso debe ser restringido, estar señalizado, los residuos deben estar en contenedores cerrados, no en el piso. Estos serán recogidos por la Empresa con quien tenga contrato la Universidad.
- Implementar el lavado y desinfección de los recipientes de residuos.



- Disponer como residuo peligroso los empaques de la cal, empacar en bolsa roja entregar al operador.
- Recoger materiales voluminosos inservibles que se encuentran en varios sitios de la Hacienda los cuales se pueden disponer como material reciclable, tubos, varillas chatarra, plástico, láminas y demás.
- Recoger llantas, que no se pueden reutilizar y entregarlas al operador especial.
- Realizar el pesaje de los residuos generados en la Hacienda, con el objetivo de calcular los indicadores de destinación de residuos y reportar estos a las autoridades competentes. Se incluye la generación de material a compostar (gallinas).

#### 4. Manejo integrado de plagas

Se recomienda realizar un control integrado de plagas que comprenda tanto la aplicación de productos químicos como realizar controles mecánicos, en especial en la planta de concentrados, al igual conservar una franja de 10 centímetros separados de la pared, para evitar anidamiento de roedores y cucarachas.

El servicio del Manejo Integral de plagas y roedores, se debe realizar con una empresa que cuente con Licencia Sanitaria vigente para prestar este servicio, la cual debe ser expedida por la Secretaría de Salud que corresponda, con una vigencia máxima de cinco (5) años contados a partir de la fecha de expedición. Igualmente la Empresa contratada deberá, cumplir con la normativa vigente para ésta clase de procedimientos. Finalmente realizar la aplicación de los plaguicidas previa la evacuación de personas, animales, y suspendiendo cualquier actividad relacionada con manipulación de alimentos y solicitar por el aplicativo *soluciones UdeA*, la recolección de residuos peligrosos, anexar la declaratoria de residuos.

### ***Hacienda El Progreso***

Según el informe sanitario y ambiental<sup>12</sup> de la Hacienda El Progreso elaborado por el equipo profesional de la Unidad de Gestión Ambiental de noviembre de 2015, las instalaciones de la hacienda registran ciertas problemáticas respecto del manejo del agua, aguas residuales y manejo de residuos, a continuación se describen dichas problemáticas y se vinculan las recomendaciones emitidas por la unidad para el mejoramiento en la operación de la hacienda.

1. Abastecimiento de agua: la hacienda cuenta con su propio sistema de abastecimiento, sin embargo éste presenta falta de mantenimiento y se encuentra en regular estado. El sistema de abastecimiento está conformado por una captación lateral ubicada sobre la margen izquierda de la fuente llamada La San Antonio, en esta fuente se evidencian varias captaciones para diferentes usuarios y aguas arriba de la captación se observan varias viviendas o casas de recreo. La tubería de conducción desde la captación hasta el tanque de almacenamiento, se encuentra en mal estado, está expuesta y presenta múltiples fugas y cambia de diámetro y materiales como hierro galvanizado y PVC; inicia en 6", aumenta a 8" y luego reduce a 4" hasta el tanque de almacenamiento.

El tanque de almacenamiento es enterrado y tiene una capacidad estimada de más de 70 m<sup>3</sup> y aunque recientemente se le realizaron adecuaciones, todavía presenta fugas y requiere entre otros el cerramiento y construcción de la cubierta para reducir la probabilidad de contaminación por hojas, personas o animales que pueden acceder fácilmente al tanque. También se encuentran diferentes tanques de almacenamiento para el acceso de algunos bloques, éstos carecen de mantenimiento.

---

<sup>12</sup> Dirección de Gestión Logística y de Infraestructura. (2015). Informe sanitario y ambiental de la Hacienda El Progreso, pp15. Universidad de Antioquia

Existe una planta de potabilización en desuso que se desconoce desde cuando dejó de funcionar, por lo tanto no se conoce su estado y su funcionamiento hidráulico. Las redes de distribución también se encuentran en mal estado y frecuentemente se observan cambios de diámetros y materiales en las redes. No se realiza desinfección del agua y se desconoce la calidad del agua que se consume.

#### *Conclusiones y recomendaciones*

El sistema de abastecimiento de agua para la hacienda está en mal estado, sobredimensionado y requiere rediseño de cada una de sus unidades o componentes. En consecuencia se presentan a continuación algunas recomendaciones para garantizar el abastecimiento de agua apta para el consumo humano así como el cumplimiento de la normativa ambiental.

- Se debe solicitar la concesión de aguas con Corantioquia, lo anterior implica rediseño de la captación.
- Se debe rediseñar y construir el sistema de acueducto para las necesidades actuales y futuras de la Hacienda
- El tanque de almacenamiento requiere cerramiento y cubierta
- Se debe habilitar la planta de potabilización y el sistema de desinfección del agua
- A las unidades existentes se les debe programar mantenimiento preventivo con la siguiente frecuencia:

Captación y rejillas: mínimo cada 15 días remover hojas y residuos

Tanques de sedimentación localizados en la captación y tanque de almacenamiento: mínimo cada mes remover las arenas o sedimentos.

Tanque de almacenamiento principal: mínimo cada seis (6) meses limpieza profunda y desinfección y cada 15 días limpiar las paredes de las superficies para retirar las larvas de los zancudos.

Tanque de almacenamiento provisional: mínimo cada mes limpieza profunda y desinfección y cada 15 días limpiar las paredes de las superficies para retirar las larvas de los zancudos.

2. Manejo de aguas residuales y disposición final: en la hacienda las aguas residuales domésticas se recogen hasta un tanque séptico del que se desconoce su estado y al cual no se le hace mantenimiento.

### *Conclusiones y recomendaciones*

- Se debe rediseñar el sistema de recolección, transporte y disposición de aguas residuales y solicitar el permiso de vertimiento de aguas residuales.

3. Manejo de residuos: Se evidencian en varios salones de la hacienda condiciones muy desfavorables de orden y aseo, se hallaron demasiados materiales en desuso entre ellos madera, estantería, chatarra, alambres, equipos de laboratorio, incubadoras, rejillas, mesas, lavamanos, sanitarios, orinales. Así mismo se encontraron residuos reciclables como: chatarra, cajas de huevo, papelería, plástico, envases de plástico los cuales se encuentran mal almacenados generando alojamiento de plagas y material particulado.

También hay presencia de residuos peligrosos de medicamentos vencidos, al igual que 5 frascos de Ácido Clorhídrico el cual es una sustancia controlada por estupefacientes.

En el auditorio se encontraron varios especímenes almacenados, de los cuales no se tiene información si están almacenados en formaldehído o alcohol.

### *Conclusiones y recomendaciones*

En la Hacienda se deben implementar las actividades relacionadas con la Gestión integral de residuos sólidos que comprende las etapas de: separación en la fuente, recolección interna, clasificación, almacenamiento según el tipo de residuo y disposición final, a la par se deben llevar a cabo las siguientes acciones:

- Capacitar a todo el personal en clasificación, rotulado y disposición de residuos.
- Identificar o marcar todos los recipientes con el tipo de residuo a disponer y nombre del área.
- Realizar jornadas de aseo para retirar los residuos, clasificarlos y gestionar su disposición final de acuerdo al tipo de residuo.
- Rotular las bolsas de residuos con la siguiente información: Fecha, nombre de la Hacienda, tipo de residuo, tratamiento y pictograma de seguridad correspondiente.
- Implementar el lavado y desinfección de los recipientes de residuos.
- Elaborar el listado de los medicamentos y demás productos químicos para disponerlos con el operador, utilizar el formato de declaratoria de residuos
- Solicitar al Proceso de Bienes Institucionales el reintegro de equipos y materiales en desuso, a través del aplicativo soluciones.udea.edu.co
- Realizar el pesaje de los residuos generados en la Hacienda, con el objetivo de calcular los indicadores de destinación de residuos y reportar estos al responsable en la Facultad.

### ***Hacienda Las Vegas de la Clara***

Según el informe sanitario y ambiental<sup>13</sup> de la Hacienda Las Vegas de la Clara elaborado por el equipo profesional de la Unidad de Gestión Ambiental de noviembre de 2015, las instalaciones de la hacienda registran ciertas problemáticas respecto del manejo del agua, aguas residuales y manejo de residuos, a continuación se describen dichas problemáticas y se vinculan las recomendaciones emitidas por la unidad para el mejoramiento en la operación de la hacienda.

1. Abastecimiento de agua: El sistema de abastecimiento de agua en la Hacienda, está conformado por los siguientes:

- Dos captaciones de agua; de la fuente La Clara se conduce el agua hasta un tanque de almacenamiento y luego hacia la red de distribución, de otra fuente sin Nombre, se capta agua hasta otro tanque de almacenamiento-ubicado contiguo a la planta de potabilización- de este tanque se distribuye agua a las casas del personal que labora en la Hacienda.

- **Sistema fuente La Clara**

La captación de fondo ubicada sobre el costado izquierdo lateral de la fuente La Clara está en buenas condiciones y tiene capacidad para abastecer los requerimientos de la Hacienda, esta captación está ubicada a 5 minutos por la vía que conduce al municipio de Gómez Plata en predios de la Finca La Mariposa.

La conducción hasta el tanque de almacenamiento en tubería metálica con un diámetro de 8 pulgadas y luego cambia a diferentes diámetros para abastecer las edificaciones agropecuarias de la Hacienda.

---

<sup>13</sup> Dirección de Gestión Logística y de Infraestructura. (2015). Informe sanitario y ambiental de la Hacienda Las Vegas de la Clara. Universidad de Antioquia

Se desconoce la calidad del agua que se consume de la fuente La Clara

- **Sistema fuente Sin Nombre**

Cuenta con captación de fondo ubicada en predios por fuera de la Hacienda, el agua captada se conduce hasta la planta de potabilización que está fuera de servicio y luego distribuye agua para abastecer las necesidades domésticas.

Se desconoce la calidad del agua que se consume por esta fuente

- **Redes de distribución**

No se tiene información del catastro y estado de las redes en la Hacienda y según información suministrada por la administración, se estima que los sistemas de acueducto tienen más de 50 años de construidos, cumpliendo ya su vida útil. En el trabajo de campo realizado, se pudo evidenciar que las redes de distribución cambian de materiales y diámetros – Hierro galvanizado a PVC y probablemente internamente las redes presentan incrustaciones reduciendo la capacidad de las mismas y deteriorando la calidad del agua.

- **Planta de potabilización**

Es una planta compacta en fibra de vidrio en desuso, se desconoce su capacidad de operación y tampoco hay registros de la misma. Se evidencia en la planta de potabilización falta de mantenimiento, limpieza y desinfección presentando mal estado físico.

- **Tanques de almacenamiento**

Se cuenta con dos tanques con un volumen estimado de 18 y 20 m<sup>3</sup> cada uno; construidos en mampostería y revocado.

En general, no se tiene un programa de mantenimiento preventivo, ni se sigue un procedimiento de operación, se evidencia en el tanque de almacenamiento falta de mantenimiento, limpieza y desinfección.

Ninguna de las fuentes de abastecimiento cuenta con concesión de aguas

## 2. Manejo de aguas de escorrentía y aguas residuales

En la Hacienda las aguas de escorrentía que rodean las edificaciones se recogen en canales que luego descargan a cielo abierto.

Las aguas residuales provenientes de los establos, la porqueriza y el patio de ordeño son conducidas cada uno a tanques sépticos. En los corrales el estiércol se mezcla con viruta y se remueve cada 8 días. Las aguas residuales domésticas provenientes de edificaciones donde se realizan las labores administrativas, docencia y mantenimiento son conducidas a un tanque séptico.

En general se desconoce la capacidad y el estado de los tanques sépticos.

## 3. Manejo de residuos.

Se cuenta con algunos recipientes rojos, verdes y grises que ayudan a la segregación y clasificación de residuos.

Los residuos ordinarios son entregados al operador de servicio público del Municipio.

La mortalidad es enterrada siguiendo los lineamientos del ICA.

Los residuos biosanitarios son almacenados en bolsas rojas en el piso en la bodega de agroquímicos mientras son transportados en vehículos de la a la Facultad para ser entregados al operador para su disposición final.

Los residuos cortopunzantes son dispuestos en guardián de seguridad, el cual se mantiene en el botiquín veterinario.

En la bodega se encuentran materiales inservibles y otros que se pueden reutilizarse.

En la hacienda se generan envases de agroquímicos considerados residuos peligrosos



## 4 Conclusiones y Recomendaciones

### 4.1 Sistema de acueducto

#### 4.1.1 Captación

La fuente Sin Nombre está en capacidad de abastecer todas las necesidades de consumo de agua de la Hacienda, por lo tanto se recomienda solicitar el permiso de concesión de agua de esta fuente que actualmente abastece un sector de la Hacienda.

Se deben llevar registros por lo menos una vez por mes de la macromedición realizada en la bocatoma.

El personal de mantenimiento debe recoger los residuos producidos durante las actividades rutinarias de limpieza a realizar en las captaciones bocatoma y deben asegurarse de no disponerlos en las fuentes cercanas.

Todas las estructuras que forman parte de la captación deben tener programas de mantenimiento correctivo y preventivo, de acuerdo con los siguientes requerimientos:

- Se recomienda el lavado y limpieza de las estructuras que conforman la captación, incluyendo los canales con una frecuencia de limpieza anual. La limpieza de las rejillas retenedoras de residuos debe hacerse mínimo una vez al mes.

#### 4.1.2 Redes de aducción y conducción (tubería desde la captación hasta la planta de potabilización)

Las medidas a tener en cuenta durante ésta actividad están relacionadas principalmente con:

- Realizar la inspección periódica de los sistemas de aducción y conducción con miras a identificar conexiones en ruta y el estado de la aducción y conducción (fugas) que reduzcan el caudal que es conducido de la bocatoma a la planta o de esta última a la red de suministro.
- Revisar el estado de las válvulas.

Siempre que se hagan labores de mantenimiento correctivo en las redes o conducciones, deben seguirse los siguientes requisitos:

- Se recomienda anotar la fecha, el daño ocurrido, la causa del daño, los repuestos utilizados y el procedimiento de reparación.

Drenar periódicamente en aquellos puntos de la red de distribución que representen zonas muertas o de baja presión

### **3.2 Planta de potabilización**

Es indispensable poner en funcionamiento la planta de potabilización, programar las actividades de limpieza y tener en cuenta las siguientes medidas:

- Llevar registros diarios de la calidad del agua cruda que llega al sistema de potabilización, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 1575 de 2007 o la norma que lo modifique, adicione o sustituya.
- Mantener la cantidad suficiente en depósito de los productos químicos requeridos en la planta de potabilización y llevar registro del consumo de los mismos. Anexo 5. GL-PL-FO-HAC-05. Registro productos químicos utilizados en la planta de potabilización.
- Instruir a los operadores de la planta sobre el manejo seguro de las sustancias químicas.
- Establecer procedimientos para el lavado de los filtros, de forma que se minimice el agua utilizada en ésta actividad.

- El agua proveniente de las actividades de limpieza de la planta debe ser conducida a un sistema de tratamiento que permita el cumplimiento de las normas de vertimiento a una fuente hídrica.
- Llevar registros del volumen de lodo producido en la planta y disponer en los predios de la planta de una zona convenientemente habilitada para el manejo adecuado de los lodos generados.
- Instalar un medidor de agua en la entrada de la planta de potabilización para registrar la cantidad de agua tratada, lo mismo que instalar medidores en la red para registrar el agua suministrada (Art 23 de Resolución 2115 de 2007).
- Llevar registros de la calidad del agua almacenada y que sale a la red de distribución.

### **3.2.1 Tanques de almacenamiento**

Ambos tanques deben contar con una cubierta, la cual debe ser impermeable, continua y opaca y tener una capa reflectiva para evitar calentamiento interior.

Deben cumplirse las siguientes disposiciones:

- La cubierta debe estar inclinada a una o dos aguas, con una pendiente no inferior al 2%, con el fin de evitar encharcamiento en su superficie. Sobre la cubierta debe colocarse una capa adicional de algún impermeabilizante que se adhiera a ella.
- En los tanques de almacenamiento deben desinfectarse las paredes y el piso de acuerdo a los procedimientos indicados en la Norma Técnica Colombiana NTC 4576. Los tanques deben limpiarse completamente una vez al año.
- Llevar registros de las actividades de limpieza y desinfección de cada tanque, controlando el agua utilizada en ésta labor.
- Realizar inspecciones rutinarias para detectar posibles fisuras y fugas.

### **3.2.3 Calidad del agua de consumo**

En relación con el control sobre la calidad del agua para consumo humano (Art 9 del Decreto 1575 de 2007) se debe cumplir lo siguiente:

- Realizar el control de las características físicoquímicas y microbiológicas del agua para consumo humano, como también de las características adicionales definidas en el mapa de riesgo o lo exigido por la autoridad sanitaria de la jurisdicción, para garantizar la calidad del agua para consumo humano en cualquiera de los puntos que conforman el sistema de acueducto y en toda época del año. (definir las características adicionales)
- Realizar la elaboración, aplicación, implementación, evaluación y registro del Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano, IRCA. Con este índice se calcula el nivel de riesgo para la salud humana por abastecimiento de agua y luego se definen las acciones para reducir los riesgos sobre la salud humana.

Se debe llevar actualizado el libro o registro sistematizado de control de la calidad de agua para consumo humano (Art 23 de Resolución 2115 de 2007) y este debe contener como mínimo:

- Cantidad de agua captada (en la entrada de la planta de potabilización).
- Cantidad de agua suministrada (contabilizada por medidores en red).
- Resultado de los análisis microbiológicos, físicos y químicos del agua, de acuerdo con los requerimientos mínimos señalados en la Resolución 2115 de 2007.
- Resultado de los análisis físicos, químicos y microbiológicos adicionales definidos en el mapa de riesgo.
- Cantidad de productos químicos utilizados, tales como coagulantes, desinfectantes, entre otros, que deben cumplir con estándares de calidad. En el caso de los productos que están sujetos a registros sanitarios, deben indicar el número de registro del INVIMA o el número de resolución expedida por el Ministerio de la Protección Social.
- Diligenciar la Bitácora o libro de novedades presentadas como anomalías, emergencias, problemas en equipos y personal, calidad de insumos y actos de orden público que puedan afectar la calidad en la prestación del servicio.
- Llevar el registro de los resultados de las evaluaciones de demanda de cloro u otro desinfectante aprobado por el Ministerio de la Protección Social.

### 3.2.4 Calidad de agua en la red

Se debe verificar la calidad del agua en la red, a la salida de la planta de potabilización una vez entre en operación.

#### Medición de caudales (Macromedición)

Debe instalarse y verificarse los caudales medidos por un macromedidor, realizando una medición horaria durante 24 horas de caudal a la entrada y salida de tanques y a la entrada de la red de distribución al menos una vez cada tres meses.

#### Mantenimiento de las válvulas

Debe hacerse una inspección preventiva de las válvulas, teniendo en cuenta los siguientes requisitos:

- Cuando la función de la válvula sea el seccionamiento o el aislamiento de parte de la red, la válvula debe operarse con una frecuencia mínima de seis meses.
- Cuando la función de la válvula sea la de servir de tubería de paso directo (bypass) la frecuencia mínima de operación debe ser una vez cada tres meses.
- Cuando la función de la válvula sea la de purga o drenaje de la red de distribución, la frecuencia de operación mínima debe ser de una vez al año.

### 3.3 Señalización

Se debe contar con una señalización visual clara en toda las áreas, indicando zonas de peligro de alta tensión, salidas de emergencia, localización de extintores, camillas, áreas

de tránsito restringido y demás elementos y actividades que sea necesario resaltar por su peligro potencial o porque resulten importantes en la prevención de accidentes.

La señalización debe cumplir con la norma técnica NTC 1461 Higiene y seguridad, colores y señales de seguridad; Las señales contra incendio, deben considerar las normas técnicas NTC 1931 Protección contra incendios. Señales de seguridad, NTC 1867. Higiene y seguridad. Sistema de señales contra incendio. Instalación, mantenimiento y usos.

Señalizar las cercas a lo largo de los tramos que se encuentran energizados.

### 3.4 Aguas residuales

Las medidas a tener en cuenta durante esta actividad, están relacionados principalmente con:

- Obtención del permiso de vertimientos
- Inspección periódica de las redes de recolección, tanques sépticos y demás estructuras con miras a identificar infiltraciones, conexiones erradas, fugas y obstrucciones que alteren el caudal a ser conducido al sistema de tratamiento.
- Disposición de residuos sólidos y líquidos de acuerdo a los lineamientos establecidos desde la Facultad de Ciencias Agrarias, durante las actividades de mantenimiento de los pozos y estructuras de paso existentes.
- Contar con un plan de contingencia para los sistemas de tratamiento que permitan mitigar los impactos sobre el ambiente y los recursos naturales, generados por cualquier anomalía en su funcionamiento. El personal de operación debe estar entrenado y ser capaz de manejar cualquier contingencia que se presente.
- Llevar control diario del caudal afluente y efluente del sistema de tratamiento por medio de registros.
- Realizar la revisión diaria de colectores finales para controlar su estado y donde sea necesario se debe establecer su reposición o mantenimiento.

### 3.5 Manejo integral de residuos

En la Hacienda se deben implementar las actividades relacionadas con la Gestión integral de residuos que comprende las etapas de: separación en la fuente, recolección interna, clasificación, almacenamiento según el tipo de residuo y disposición final, a la par se deben llevar a cabo las siguientes acciones:

- Capacitar a todo el personal en clasificación, rotulado y disposición de residuos, se incluye esta capacitación en la inducción a los estudiantes que hacen su rotación en la hacienda.
- Identificar o marcar todos los recipientes con el tipo de residuo a disponer y nombre del área.
- Proveer recipiente verde en el área de lavamanos, para residuos ordinarios.
- Identificar los recipientes con nombre del área y tipo de residuo a disponer

Verde: residuos ordinarios

Gris: residuos reciclables

Rojo: residuos peligrosos

Guardián de seguridad: rotular con nombre de la Hacienda, fecha de inicio y fecha de terminación.

- Realizar inspecciones periódicas para verificar la disposición de residuos, con el objetivo de establecer correctivos con todo el personal.
- Rotular las bolsas de los residuos a disponer con la siguiente información: Fecha, nombre de la Hacienda, tipo de residuo, tratamiento y pictograma de seguridad correspondiente.
- Destinar y adecuar un lugar bien ventilado para el acopio o almacenamiento de residuos peligrosos, independiente locativamente y señalizar como almacenamiento central de residuos; el acceso debe ser restringido, estar señalizado, los residuos deben estar en contenedores cerrados, no en el piso. Estos serán recogidos por la Empresa con quien tenga contrato la Universidad.
- Implementar el lavado y desinfección de los recipientes de residuos.

- Para los envases de agroquímicos debe realizarse el triple lavado, utilizando este producto del lavado, de no ser factible técnicamente se deben empacar en bolsa roja, rotular y entregar al operador. No deben ser mezclados con residuos ordinarios
- Separar los materiales reciclables y gestionar su disposición, estos pueden trasladarse al reintegrar los materiales que se tienen almacenados en la bodega
- Realizar el pesaje de los residuos generados en la Hacienda, con el objetivo de calcular los indicadores de destinación de residuos y reportar estos a las al responsable en la Facultad.
- Solicitar por el aplicativo soluciones UdeA, la recolección de residuos peligrosos, anexar la declaratoria de residuos.

### 3.6 Manejo integrado de plagas

Se recomienda realizar un control integrado de plagas que comprenda tanto la aplicación de productos químicos como realizar controles mecánicos.

El servicio del Manejo Integral de plagas y roedores, se debe realizar con una empresa que cuente con Licencia Sanitaria vigente para prestar este servicio, la cual debe ser expedida por la Secretaría de Salud que corresponda, con una vigencia máxima de cinco (5) años contados a partir de la fecha de expedición. Igualmente la Empresa contratada deberá cumplir con lo siguiente:

- Cumplir con las medidas preventivas y de seguridad al tenor de lo dispuesto en el Decreto 614 de 1984 (por el cual se determinan las bases para la organización y administración de la Salud Ocupacional en el país).
- Dotar de los equipos y elementos de protección personal e indumentaria a los operarios, conforme lo dispuesto en el Capítulo XIV del Decreto 1843 de 1991 (Por el cual se reglamentan parcialmente los títulos III, V, VI, VII y XI de la Ley 09 de 1979, sobre uso y manejo de plaguicidas).
- Acatar las medidas de prevención y control de la contaminación ambiental por el manejo de plaguicidas y desechos o residuos peligrosos provenientes de los mismos según lo



define el decreto 1443 de 2004 (por el cual se reglamenta parcialmente el Decreto-ley 2811 de 1974, la Ley 253 de 1996, y la Ley 430 de 1998 en relación con la prevención y control de la contaminación ambiental por el manejo de plaguicidas y desechos o residuos peligrosos provenientes de los mismos, y se toman otras determinaciones).

- Utilizar únicamente los plaguicidas registrados y permitidos por el Ministerio de Salud, los cuales, a excepción de los rodenticidas, fumigantes de granos e inmunizantes de madera en ningún otro caso podrán ser de Categoría Toxicológica I y II.
- Certificar que los aplicadores cuentan con el curso de MANEJO SEGURO DE LOS PLAGUICIDAS DE USO EN SALUD PÚBLICA, con fecha de expedición no mayor a dos (2) años.
- Realizar la aplicación de los plaguicidas previa la evacuación de personas, animales, y suspendiendo cualquier actividad relacionada con manipulación de alimentos.

### 3.7 Seguridad y Salud en el trabajo

- Solicitar al Proceso de Bienes Institucionales el reintegro de equipos y materiales en desuso, a través del aplicativo soluciones.udea.edu.co
- Reintegrar los cilindros de gas que sean propiedad de la Universidad, los demás entregarlos al proveedor. Rotular con etiquetas de cilindro vacío. Para los que se deban almacenar, destinar un espacio que permita encadenarlos a la pared.
- Rotular los galones con combustible y almacenarlos en un sitio bien ventilado. Rotulo para los bidones con combustible, ACPM y Gasolina, en Anexo 19. Tarjeta de emergencia del ACPM y en Anexo 20. Tarjeta de emergencia de la Gasolina
- Socializar con todos los operarios las tarjetas de emergencia del ACPM y la Gasolina.
- Utilizar respirador libre mantenimiento para material particulado en la preparación de gallinaza con fertilizantes.
- Solicitar los equipos de protección para manipulación de los químicos de la planta de tratamiento cuando se optimice y de productos agroquímicos
  - Monogafa: con selle lateral en silicona, ventilación indirecta para aumentar el flujo de aire y ayudar a minimizar el empañamiento, banda ajustable, solicitar por talla de acuerdo a la forma del rostro del operario, solicitar al proveedor las pruebas de selle, las cuales garantizan que el equipo proteja la persona.

- o Respirador media cara, con cartuchos para vapores orgánicos y clorados
- o Guantes de caucho o nitrilo
- Solicitar la reparación los tomacorrientes en mal estado, estos deben estar protegidos y limpios.
- Proveer, una estantería para el almacenamiento de productos químicos, el cual debe ser en material metálico con recubrimiento en pintura epóxica preferiblemente.
- Realizar el almacenamiento de los materiales e insumos de manera ordenada.

### 3.8 CUMPLIMIENTOS DE REQUISITOS AMBIENTALES

Tipo de trámite	Estado del trámite	Autorización Ambiental	Vigencia del trámite	Observaciones
Concesión de aguas	No se tiene			Se debe iniciar el trámite
Permiso de vertimientos	No se tiene			Se debe iniciar el trámite

#### ***Hacienda La Candelaria***

Según el informe sanitario y ambiental<sup>14</sup> de la Hacienda Las Vegas de la Clara elaborado por el equipo profesional de la Unidad de Gestión Ambiental de noviembre de 2015, todas las edificaciones de la Hacienda están en mal estado

<sup>14</sup> Dirección de Gestión Logística y de Infraestructura. (2015). Informe sanitario y ambiental de la Hacienda La Candelaria. Universidad de Antioquia

estructural, evidenciándose falta de mantenimiento físico y algunas – como la casa de estudiantes- presentan caída de la cubierta o techos en algunos sectores corriendo el riesgo de accidentalidad del personal administrativo o estudiantes que se desplazan o duermen en estas habitaciones. A continuación se describen dichas problemáticas y se vinculan las recomendaciones emitidas por la unidad para el mejoramiento en la operación de la hacienda.

### 1. Abastecimiento de agua

El sistema de abastecimiento de agua en la Hacienda, está conformado por las siguientes unidades:

- Dos pozos y sistemas de bombeo de aguas subterráneas, denominados Pradera (pozo 1) y Mandinga (pozo 2), ambas unidades ubicadas en predios de la Hacienda:  
Los pozos operan según la temporada del año, en verano se extrae agua del pozo Mandinga por ofrecer mayor disponibilidad de agua y diariamente el pozo en operación bombea agua 2 horas en promedio tanto en la mañana como en la tarde. En temporada de verano intenso solamente se alcanza a bombear 45 minutos tanto en la mañana como en la tarde.
- El Pozo Pradera, diámetro 2 m, profundidad mayor de 5 m bomba de 1,5 HP
- El Pozo Mandinga, diámetro 1 m, profundidad mayor de 5 m bomba de 1,0 HP
- Conducción hasta la planta de potabilización desde el pozo Mandinga, diámetro 1 ¼”.
- Un tanque de almacenamiento en fibra de vidrio de 2 m<sup>3</sup>
- Planta de potabilización compacta en fibra de vidrio en desuso
- Un prefiltro de 525 L
- Un tanque de almacenamiento de reparto en concreto contiguo a la planta de potabilización, volumen estimado 20 m<sup>3</sup>; semienterrado y construido en concreto incluyendo la cubierta..
- Redes de distribución

Actualmente no se tiene un programa de mantenimiento preventivo, ni está en operación la planta de potabilización.

## **2. Manejo de aguas residuales y disposición final**

Las aguas residuales en la hacienda se manejan y disponen según su procedencia:

- Las aguas de la cocina y el lavadero pasan por una trampa de grasas, a la que no se le hace mantenimiento, y luego se descargan al terreno natural.
- Las aguas residuales provenientes de las unidades sanitarias se disponen en un tanque séptico, al que no se le hace mantenimiento y se desconoce su capacidad.
- Las aguas de esorrentía se esparcen sobre el terreno.

## **3. Manejo de residuos**

En la Hacienda se tienen ubicados puntos ecológicos para la recolección de residuos, los demás recipientes ubicados en otras áreas responden al siguiente código de colores para garantizar una correcta segregación de los residuos generados.

Verde:	residuos ordinarios
Gris:	residuos reciclables
Rojo:	residuos peligrosos
Guardián de seguridad:	residuos cortopunzantes

Los recipientes cuentan con la bolsa del mismo color, algunos se encuentran sin bolsa

Los residuos con riesgo biológico representan el mayor porcentaje de los residuos generados en la Hacienda, por lo tanto se tiene establecido el siguiente tratamiento y disposición final:

- Anatomopatológicos (ganado): Enterramiento
- Biosanitarios y cortopunzantes: Transporte hacia la facultad de Ciencias Agrarias para entregar al operador para ser incinerados.

Los residuos biodegradables, junto con el papel y el catón se depositan en composteras y mensualmente se producen 3 bultos de compost que es utilizado como abono en la Hacienda.

Existe en el laboratorio una persona encargada de la gestión de los residuos

Se disponen los residuos punzocortantes en guardián de seguridad.

Se han capacitadas en la disposición de residuos a todas las personas que permanecen en la Hacienda.

Se encuentran residuos almacenados en las áreas

Está disponible el protocolo de recolección de residuos y el manual de residuos del laboratorio.

Se cuenta con los recipientes suficientes para la disposición de residuos

Se identifican los residuos antes de que sean recogidos

Se tienen las bolsas suficientes para la disposición de residuos

#### 4. Seguridad y Salud en el trabajo

El personal que labora en la Hacienda (4 trabajadores), es contratado por la Corporación Interuniversitaria de Servicios CIS.

Las zonas de circulación y puertas de acceso no se encuentran obstaculizadas con materiales y otros.

Para atender las emergencias por incendio se cuenta con cuatro (4) extintores multipropósito localizados en la casa de los estudiantes y el restaurante.

Algunas conexiones eléctricas no se encuentran bien instaladas e identificadas de acuerdo a la norma.

Las paredes o sitios de trabajo en general tienen humedades, grietas y fisuras, a algunas ventanas le faltan vidrios y los techos no están en buen estado.

No existen espacios destinados como laboratorio o para el almacenamiento de medicamentos, vacunas e insumos químicos; almacenándose estos en un mismo cuarto junto con insumos de aseo y papelería.

#### 4. DIAGNÓSTICO EXTERNO<sup>15</sup>

Se puede identificar en el diagnóstico externo que para el tema estratégico *contribuciones de la Universidad a la gestión del ambiente y la biodiversidad*, se debe atender los siguientes aspectos.

En la agenda global se regula la mayor parte de las políticas nacionales y regionales de desarrollo. La Universidad como un actor del desarrollo regional y nacional tendría la responsabilidad de aportar a algunas de estas metas de acuerdo a su misión y como Universidad Pública, dichas metas son fundamentalmente las

---

<sup>15</sup> Para mayor desarrollo de esta sección remitirse al Diagnóstico Externo Versión 1.

propuestas por los ODS<sup>16</sup>, particularmente aquellas que hacen un llamado a la acción por el clima, agua limpia y saneamiento, energía asequible y no contaminante, ciudades y comunidades sostenibles, (12) producción y consumo responsables, (13) acción por el clima, (14) vida submarina, (15) vida de ecosistemas terrestres. Otro tema que aparece como campo problemático sobre el que la Universidad puede crear y aportar con conocimiento es respecto a los desastres y crisis humanitarias que ponen en peligro la vida, la subsistencia, los bienes y la integridad de las personas (UNISDR, 2015).

Además de los ODS es fundamental reconocer lo propuesto por el Acuerdo de París establecido el 12 de diciembre del 2015 en el cual 195 naciones se reunieron en torno a una causa común en razón de sus responsabilidades históricas, presentes y futuras en pro de “combatir el cambio climático e impulsar medidas e inversiones para un futuro bajo en emisiones de carbono, resiliente y sostenible” (CEPAL, 2015). Entre tanto, el principal objetivo del acuerdo es mantener el aumento de la temperatura por debajo de los 2 grados centígrados, impulsando esfuerzos que impidan dicho aumento, incluso, por debajo de 1,5 grados

---

<sup>16</sup>Los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible— aprobada por los dirigentes mundiales en septiembre de 2015 aprovechan el éxito de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) y tratan de ir más allá para poner fin a la pobreza en todas sus formas. Los nuevos objetivos presentan la singularidad de instar a todos los países, ya sean ricos, pobres o de ingresos medianos, a adoptar medidas para promover la prosperidad al tiempo que protegen el planeta. Reconocen que las iniciativas para poner fin a la pobreza deben ir de la mano de estrategias que favorezcan el crecimiento económico y aborden una serie de necesidades sociales, entre las que cabe señalar la educación, la salud, la protección social y las oportunidades de empleo, a la vez que luchan contra el cambio climático y promueven la protección del medio ambiente. Estos objetivos son: 1) fin de la pobreza, (2) hambre cero, (3) salud y bienestar, (4) educación de calidad, (5) igualdad de género, (6) agua limpia y saneamiento, (7) energía asequible y no contaminante, (8) trabajo decente y crecimiento económico, (9) industria, innovación e infraestructura, (10) reducción de las desigualdades, (11) ciudades y comunidades sostenibles, (12) producción y consumo responsables, (13) acción por el clima, (14) vida submarina, (15) vida de ecosistemas terrestres, (16) paz, justicia e instituciones sólidas y (17) alianza para lograr los objetivos.

centígrados sobre los niveles preindustriales, lo cual implica tener una línea de defensa frente a los impactos del cambio climático, siendo fundamental afianzar las habilidades para impedir dichos impactos. Además, “para lograr estos objetivos ambiciosos e importantes, se pondrán en marcha flujos financieros apropiados para hacer posible una acción reforzada por parte de los países en desarrollo y los más vulnerables en línea con sus propios objetivos nacionales” (CEPAL, 2015).

En las escalas nacional y regional los procesos globales se localizan, toman forma y se expresan en tensiones sociales de adaptación (producción de soluciones, mitigación o intensificación de las problemáticas). En Colombia, temas como el desarrollo sostenible y la infraestructura vial marcarán la agenda de los próximos años. Respecto al desarrollo sostenible como principio constitucional que define las relaciones entre el ser humano y el medio ambiente, resaltan políticas y proyectos económicos, particularmente de minería, de otras actividades extractivas y de agroindustria, así mismo están en el centro los conflictos socioambientales por los impactos que ocasionan, por lo poco que participa el país de la renta minera y por la baja oferta de empleo que estas actividades representan (Garay Salamanca, 2013). En este sentido, la protección y conservación ambiental y, específicamente, el uso y manejo del agua están en entredicho por las actividades económicas antes mencionadas. En cuanto al tema de infraestructura vial, los proyectos de cuarta generación que buscan conectar puertos con centros de producción y áreas de mercado, imprimen necesariamente transformaciones económicas, sociales, culturales y ambientales en los territorios ubicados dentro y fuera de su área de influencia directa, aspectos a los que la Universidad podría vincularse inicialmente a partir de la generación de conocimiento.

En esta agenda prevalecen tres aspectos que derivan del plan departamental y municipal de desarrollo, en primer lugar aquello que tiene que ver con la sustentabilidad social y ambiental, en la medida en que la degradación y agotamiento de los recursos, el desconocimiento de la diversidad biológica y cultural del territorio, las contingencias ambientales y el cambio climático con todas sus



consecuencias, hacen parte de una agenda ambiental que enuncia el papel de las generaciones del presente en pro del bienestar de las generaciones futuras (Gobernación de Antioquia, Departamento Administrativo de Planeación, 2016). Como segundo aspecto el tema de desarrollo rural, resalta la necesidad de construir planes de ordenamiento productivo y equitativo de acuerdo a las vocaciones subregionales, un desarrollo agropecuario que permita la soberanía alimentaria y la conservación de los bosques. Finalmente otro aspecto central del desarrollo regional, es el fenómeno de la minería en Antioquia<sup>17</sup>, el cual junto a las demás formas de explotación de minerales, provocarán alteraciones sociales y ambientales que se convertirán en un pasivo económico, ecológico y social que incidirá en la educación, investigación y extensión para lo ambiental, lo social y lo cultural. En consecuencia, algunos de los temas asociados son: los usos del suelo, la concentración y destinación de la tierra, las áreas protegidas, las iniciativas de conservación, los territorios colectivos, la producción agropecuaria, el agua como recurso y como derecho y los movimientos sociales (Gobernación de Antioquia, Comisión Tripartita, 2012); perfilándose como un escenario de tensiones en el marco de las necesidades económicas regionales.

En la escala nacional también es de vital importancia reconocer los convenios y planes sobre el compromiso que tiene Colombia con el ambiente y la biodiversidad. Uno de ellos es el Convenio de Diversidad Biológica del cual Colombia es firmante y por el que se compromete con el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011 – 2020, incluyendo las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica. El Convenio de Diversidad Biológica que fue firmado por 150 países en 1992 en el marco de la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro, dedicándose a la promoción del desarrollo sostenible, se concibe como una herramienta para poner en práctica y

---

<sup>17</sup> A 2012 el departamento registra 838.781,19 hectáreas en títulos mineros, lo que corresponde al 13,23% del territorio departamental, algunos de los cuales son proyectos de megaminería (Gobernación de Antioquia, Comisión Tripartita, 2012).

hacer realidad los principios del Programa 21<sup>18</sup>, reconociendo que “la diversidad biológica incluye más que las plantas, los animales y los microorganismos y sus ecosistemas; también refiere a la gente y sus necesidades de seguridad alimentaria, medicinas, aire puro y agua dulce, vivienda y un medio ambiente limpio y saludable para vivir”<sup>19</sup>. Por su parte, el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica, establece un marco general sobre la diversidad biológica, no sólo para los convenios sobre ésta, sino para todo el sistema de las Naciones Unidas y demás asociados comprometidos con la gestión de diversidad biológica y el desarrollo de políticas. Así pues, del 18 al 29 de octubre de 2010 en Nagoya, Prefectura de Aichi, Japón, se llevó a cabo la Conferencia de las Partes en la cual se adoptó dicho plan para el periodo 2011 – 2020, acordando, a su vez, el traslado del marco general internacional a las estrategias y planes de acción nacionales en materia de diversidad biológica, por lo tanto los quintos informes nacionales que debieron presentarse antes del 31 de marzo de 2014, deberían concentrarse en la aplicación del Plan y las Metas Aichi. Dichas metas, entonces, se componen de cinco objetivos estratégicos, así

Objetivo estratégico A: abordar las causas subyacentes de la pérdida de la diversidad biológica mediante la incorporación de la diversidad biológica en todo el gobierno y la sociedad.

Objetivo estratégico B: reducir las presiones directas sobre la diversidad biológica y promoverla utilización sostenible.

Objetivo estratégico C: mejorar la situación de la diversidad biológica salvaguardando los ecosistemas, las especies y la diversidad genética

Objetivo estratégico D: aumentar los beneficios de los servicios de la diversidad biológica y los ecosistemas para todos

---

<sup>18</sup> “Programa 21 es un plan de acción exhaustivo que habrá de ser adoptado universal, nacional y localmente por organizaciones del Sistema de Naciones Unidas, Gobiernos y Grupos Principales de cada zona en la cual el ser humano influya en el medio ambiente” (ONU. En: <http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/>)

<sup>19</sup> Tomado de <https://www.cbd.int/convention/default.shtml>

Objetivo estratégico E: mejorar la aplicación a través de la planificación participativa, la gestión de los conocimientos y la creación de capacidad<sup>20</sup>

Entre tanto, también se resalta la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE) que tiene Colombia, a través del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS, 2012), y que, como política de Estado, su objetivo es

promover la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (Gibse) de manera que se mantenga y mejore la resiliencia de los sistemas socioecológicos, a escalas nacional, regional, local y transfronteriza, considerando escenarios de cambio y a través de la acción conjunta, coordinada y concertada del Estado, el sector productivo y la sociedad civil (MADS, 2012, p. 8).

Dicho objetivo implica que la PNGIBSE orientará conceptual y estratégicamente los demás instrumentos ambientales de gestión, tales como políticas, planes, normas, programas y proyectos existentes para la conservación de la biodiversidad. Así mismo, plantea un cambio en la forma de gestión de la biodiversidad evidente en su desarrollo conceptual, implicando, además, el reconocimiento a una gestión que permita el manejo integral de sistemas ecológicos y sociales íntimamente relacionados, la conservación de la biodiversidad en sentido amplio entendiéndola como el resultado de la interacción entre sistemas de preservación, restauración, uso sostenible y construcción de conocimiento e información (MADS, 2012).

Ahora bien, cabe resaltar que en la escala local, Medellín es pionera en implementar la PNGIBSE, y que, además, cuenta con la “Mesa Técnica Interinstitucional de biodiversidad” como instancia que posibilita la puesta en práctica de los objetivos de la PNGIBSE. Dicha mesa se encuentra bajo la

---

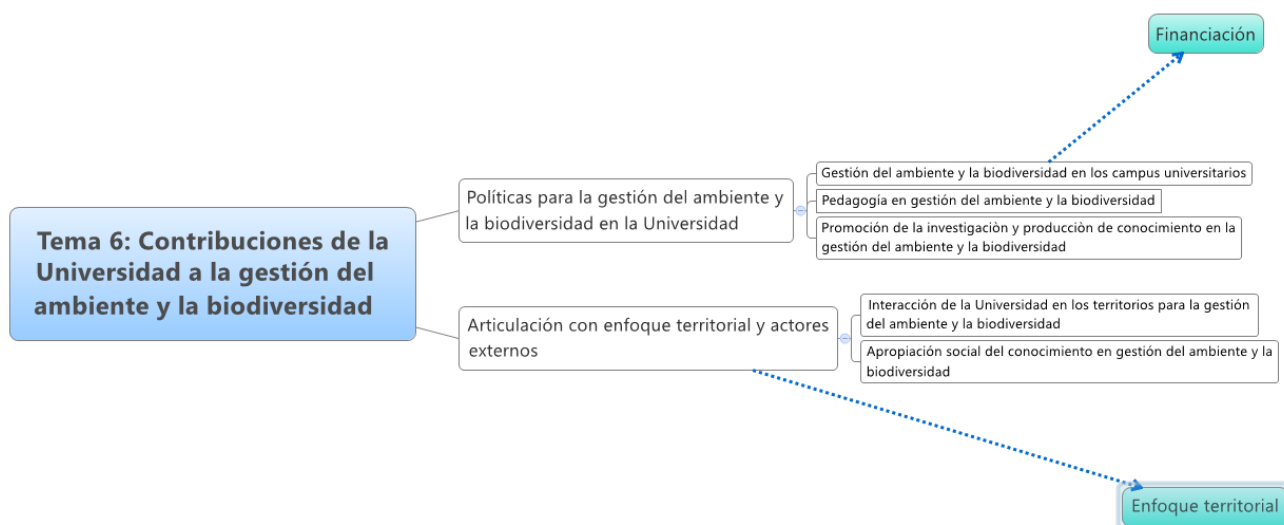
<sup>20</sup> Tomado de <https://www.cbd.int/sp/targets>



coordinación de la Secretaría de Medio Ambiente de Medellín, y debe tener como objetivos principales

- Propender por el cumplimiento de los objetivos propuestos en la Política de Biodiversidad para Medellín.
- Desarrollar e implementar los indicadores de evaluación y seguimiento para Política de Biodiversidad para Medellín.
- Gestionar recursos técnicos y financieros para el desarrollo de los objetivos de la Política de Biodiversidad para Medellín y establecer conjuntamente las correcciones necesarias.
- Gestionar la consolidación de vínculos, alianzas y convenios con instituciones y organizaciones fundamentales para el desarrollo de los objetivos propuestos en la Política de Biodiversidad para Medellín (Concejo de Medellín, 2014).

## 5. ÁRBOL DE FACTORES<sup>21</sup>



### 5.1 FACTORES Y DESCRIPTORES

Los factores que componen este tema estratégico son cinco, enunciados y descritos de la siguiente forma.

1. Gestión del ambiente y la biodiversidad en los campus universitarios. Contempla el cumplimiento de la normativa ambiental y de biodiversidad vigente, la actualización y complementación de los diagnósticos en los campus, impulsando su transformación a campus sostenibles y resilientes. Además, este factor incluye la adecuación y divulgación de la Política Ambiental Universitaria, la conservación, protección y manejo del acervo de conocimiento, colecciones biológicas y patrimonio natural, promoviendo la innovación y desarrollo tecnológico.

<sup>21</sup> Los elementos resaltados con color azul, son aquellos que resultan ser transversales, no solo a los demás factores, sino, también, a los demás temas estratégicos del Plan de Desarrollo.

2. Pedagogía en gestión del ambiente y la biodiversidad. Este factor es transversal a todo el tema estratégico e incluye la cátedra ambiental universitaria, la formación permanente en gestión del ambiente y la biodiversidad para la comunidad universitaria y la incorporación en los currículos de temas relacionados en gestión del ambiente y la biodiversidad.
3. Promoción de la investigación y producción de conocimiento en la gestión del ambiente y la biodiversidad, incluye el acompañamiento legal de la Universidad a los investigadores, la generación de agendas de conocimiento multidisciplinarias con asignación de recursos, promoviendo, también, la innovación y el desarrollo tecnológico.
4. Interacción de la Universidad en los territorios para la gestión del ambiente y la biodiversidad. Este factor incluye la articulación con los tomadores de decisión en temas ambientales y de biodiversidad, con el Sistema Nacional Ambiental (SINA), con mesas ambientales y de biodiversidad, además de la relación Universidad-Empresa-Estado. Se tiene en cuenta, además, la asesoría y acompañamiento jurídico ambiental, la incidencia en la formulación de políticas públicas ambientales, la divulgación y formación ambiental y divulgación ambiental internacional.
5. Apropiación social del conocimiento en gestión del ambiente y la biodiversidad<sup>22</sup>

## 6. VISIÓN

En las diferentes actividades ha sido enunciado que aunque en la visión 2006-2016 se establecía el respeto por el ambiente, no pareciera haber políticas y acciones concretas al respecto. Ante la crisis global del ambiente, que es evidente tanto en el área metropolitana como en el resto de territorios en Antioquia, es hora de que la Universidad defina cómo se posicionará en cuanto al cuidado del medio ambiente y de la biodiversidad. Frente a este tema estratégico se plantea la necesidad que tiene la Universidad de implementar políticas en términos de

---

<sup>22</sup> La descripción de este factor se encuentra en construcción.

sostenibilidad ambiental, además de promover acciones para abordar temas ambientales desde los ejes misionales, que sean relevantes para la justicia social y ambiental, el manejo adecuado de los recursos, el cuidado de la biodiversidad. En este sentido, la Universidad debe generar una transformación ambiental en su interior, de la mano de acciones hacia afuera.

## 7. GLOSARIO

**Ambiente:** A pesar de ser un concepto polifacético y ambiguo refiere en general a una totalidad compleja, diversa, en permanente cambio y auto organización, cuya estructura depende de las interacciones físicas, químicas, biológicas, tecnológicas, socioeconómicas, políticas y culturales. En éste último aspecto es válido señalar cómo al ser cada vez más difusas las barreras culturales, las representaciones sobre el ambiente resultan diversas y complejas, incidiendo en el modo en que los sujetos hacen uso del ambiente y la forma en cómo se desenvuelven en su interior (Montoya Ochoa y Acevedo Mejía, 2013).

**Ambiente sano:** La protección del ambiente es una obligación constitucional. La Constitución Nacional, en su artículo 79 consagra que: "todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La Ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines" (Montoya Ochoa y Acevedo Mejía, 2013).

**Biodiversidad:** Según el Convenio sobre Diversidad Biológica, el término biodiversidad o diversidad biológica se refiere a la variedad de organismos vivos de cualquier tipo. Esta variedad puede expresarse en términos de diferentes especies (la palma de cera, el caimán llanero, etc.), variabilidad dentro de una sola especie, o de la existencia de distintos ecosistemas (ONU, 1992).



**Cooperación Interinstitucional.** La Universidad trabaja estrechamente con instituciones públicas y privadas, nacionales y extranjeras, procurando una eficiente gestión del ambiente.

**Desarrollo sostenible o sustentable<sup>23</sup>:** El concepto de sustentabilidad tiene como precedente inmediato el de *ecodesarrollo* acuñado por Ignacy Sachs (consultor de Naciones Unidas en temas medioambientales) en el Primer Informe del Club de Roma sobre los límites del crecimiento, a partir del cual se cuestionaba la posibilidad del crecimiento económico infinito y se buscaba conciliar el aumento de la producción con el mantenimiento y respeto de los ecosistemas necesarios para mantener la habitabilidad del planeta. Fue posteriormente en la cumbre de la Tierra de 1992 donde el término sostenible se adoptó como el oficial y el de sustentable se usó como alternativo (Leal, 2009).

El desarrollo sostenible busca fundamentalmente dar un uso racional a los recursos naturales. Según el informe Brundtland, consiste en asegurar la calidad de vida actual sin comprometer la calidad de vida de las generaciones futuras, o como lo plantea la Declaración de Río (1992) “aquel desarrollo que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades”. Se trata básicamente de un concepto que reconoce los límites (no necesariamente absolutos) impuestos por el estado actual de la tecnología y la organización social, a los recursos disponibles en el medio ambiente y a la capacidad de la biosfera para absorber los efectos de las actividades humanas. Y por su parte propone que desde el mismo avance tecnológico y la organización social se generen nuevas alternativas de desarrollo (Gudynas, 2011).

---

<sup>23</sup> Pese a que varios autores (Gudynas, 2011 y Moreno Pérez, 2007) usan indistintamente los conceptos sostenibilidad y sustentabilidad en relación al desarrollo, el presente documento reconoce que el debate sobre si el desarrollo debe ser sostenible o sustentable aún no está concluido y que su definición hace parte de un ejercicio transdisciplinar en el cual la mesa podría avanzar de cara a la construcción del Plan de Desarrollo de la Universidad para el tema en particular.



Otras definiciones propuestas por el PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente) y la Ong WWF (World Wild Life) plantean la sostenibilidad como “el mantenimiento de la capacidad de carga del ecosistema en el transcurso de la relación entre una sociedad y el ecosistema” (Leal, 2009). Así mismo, las posturas críticas (Gudynas, 2011) identifican que a pesar de ser una concepto que integra la necesidad del cuidado de los recursos naturales y la biosfera, sigue considerando que el desarrollo se vincula directamente al crecimiento económico, así como aceptando diversas formas de mercantilización de la naturaleza.

**Desarrollo sostenible débil:** Plantea que una adecuada gestión ambiental se basa en la valoración económica y la internalización de la naturaleza en el mercado. Por esta vía los componentes ambientales adquieren un valor de uso o de cambio, estando en la medida de lo posible, sujetos a derechos propiedad. En esa medida, esta postura tiene consecuencias directas en lo económico, de acuerdo al uso del concepto de Capital Natural hasta la comercialización de bienes o servicios ambientales. Así, se considera que existiría una sustitución casi perfecta entre las diferentes formas de capital, es decir, se podría pasar del Capital Natural a otras formas de capital construidos por el hombre y viceversa (Gudynas, 2011).

**Desarrollo sostenible Fuerte:** Plantea una crítica al desarrollo convencional y a las posturas ortodoxas de progreso, si bien acepta introducir la naturaleza como forma de capital, defiende la necesidad de respetar, conservar y asegurar los componentes críticos de los ecosistemas. Esto es, demanda la protección y conservación de los elementos y/o ecosistemas claves de la naturaleza de modo que no sean convertidos en capital artificial, asegurando así su permanencia. A diferencia de la postura anterior cuestiona la sustitución perfecta entre las distintas formas de capital artificial de regreso al capital natural (Gudynas, 2011).

**Desarrollo sostenible súper-fuerte:** Desde una dimensión más ética, contempla las visiones o posturas que le apuestan a una valoración múltiple del ambiente teniendo en cuenta lo social, cultural, estético y religioso. En ese sentido van más

allá del valor económico o ecológico que contienen las visiones anteriores. Reconoce las limitaciones propias de la ciencia y la tecnología, y aboga por transformaciones más radicales y sustanciales frente a las visiones tradicionales del desarrollo, de ahí que rompa con la perspectiva antropocéntrica instalada en el desarrollo contemporáneo donde la naturaleza está al servicio del crecimiento económico y en cambio, considera los valores propios o inherentes a ésta y a los seres vivos que la componen (Gudynas, 2011).

**Educación Ambiental:** Son diversas las definiciones sobre Educación Ambiental que se han generado a partir de conferencias y encuentros por el medio ambiente en todo el planeta durante los últimos 30 años (Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental 1977, Informe final del Congreso UNESCO de Medio Ambiente 1987 y Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo). Sin embargo, la contenida en la Declaración de Río condensa ampliamente las anteriores.

La Educación Ambiental orientada a una sociedad sustentable y equitativa es un proceso de permanente aprendizaje, basado en el respeto de todas las formas de vida. Es una forma de educación que se afirma en valores y acciones que contribuyen a la transformación humana y social para la preservación ecológica. Estimula la formación de sociedades socialmente justas y ecológicamente equilibradas, que conservan entre sí la relación de interdependencia y diversidad. Esto requiere responsabilidad tanto individual como colectiva a nivel planetario, nacional y local y debe generar con urgencia, cambios en la calidad de vida y mayor conciencia en la conducta personal, así como armonía entre los seres humanos y entre estos y otras formas de vida (Tratado de educación ambiental para sociedades sostenibles y responsabilidad social, 1992, p. 22).

Es además un proceso democrático, dinámico y participativo que pretende fomentar en los individuos una conciencia a partir de la cual puedan identificarse con la problemática socio ambiental no solo a nivel general o planetario, sino



fundamentalmente con el medio en el cual habitan. Así como identificar y aceptar las relaciones de interacción e interdependencia que existen entre los elementos naturales para lograr establecer una relación armónica entre los individuos, los recursos naturales y las condiciones ambientales. Garantizando así, una buena calidad de vida para las generaciones actuales y futuras (Rengifo, Et.Al, 2012).

**Enfoque territorial:** La Universidad es una de las instituciones constitutivas fundamentales de los territorios en los cuáles está presente y está constituida, de manera que se configura dentro de un entramado complejo de prácticas, relaciones y conexiones entre su conocimiento y el de otros saberes, prácticas, conocimientos y experiencias sociales que se encuentran en los territorios.

En su Plan de Desarrollo la Universidad comprende que el territorio es el vínculo fundamental con las memorias colectivas, las identidades culturales y los horizontes de esperanza de la sociedad a la cual se debe. El territorio es el principio esencial para la generación de responsabilidades compartidas entre la Universidad y los demás actores sociales. La comprensión territorial de la Universidad permite reconocer que su ámbito espacial no está limitado a su presencia física en localizaciones concretas, sino que la inserta en dinámicas de escalas mayores y menores, la conecta con problemas y posibilidades globales y le permite interactuar con y desde respuestas locales que expresan sentidos globales de lugar.

La Universidad produce conocimiento pertinente, reflexivo y situado, desde el cual contribuye a la gestión de los territorios con propuestas creativas que potencian acuerdos colectivos, alianzas intersectoriales y participación social en la producción de compromisos consensuados.

**Excelencia Académica:** Como institución educativa, la Universidad procura la mejor calidad académica y los más altos niveles de conocimientos aplicados a entender y a solucionar los problemas ambientales (Acuerdo superior 351, UdeA, 2008).

**Manejo de espacios verdes:** Los espacios verdes son laboratorios vivos de flora y fauna, que deben integrarse con la formación impartida en los diferentes programas académicos (Acuerdo superior 351, UdeA, 2008).

**Mejoramiento Continuo:** La Universidad reconoce el mejoramiento continuo como una herramienta de gestión que permite alcanzar, gradual y seguramente, mejores estándares de calidad ambiental (Acuerdo superior 351, UdeA, 2008).

**Participación:** La gestión ambiental de la Universidad se construye con la participación de sus estamentos, y en esa medida procura la solución de las problemáticas ambientales, haciendo uso de la capacidad técnica y de los conocimientos del personal de la Institución (Acuerdo superior 351, UdeA, 2008).

**Pensamiento Ambiental:** La racionalidad ambiental o el pensamiento ambiental parte de la deconstrucción del pensamiento metafísico, científico y posmoderno, así como de la territorialización de la diversidad y de la incorporación de la diferencia y la otredad; así avanza en el reconocimiento de los potenciales ecológicos y de los saberes naturales que habitan los territorios. Desde ésta perspectiva se asume el ambiente como un potencial y no como un costo del desarrollo y se plantean o proponen prácticas como la agroecología y la agroforestería como nuevas estrategias de una agricultura sustentable. Dichas prácticas, junto con la productividad tecnológica y la creatividad cultural se amalgaman en un diálogo de saberes entre las ciencias ecológicas y agronómicas con los saberes indígenas y campesinos generando un proceso de reapropiación cultural, técnica y social de la naturaleza (Leff, 2009).

En particular, el pensamiento ambiental latinoamericano se configura a partir de la reflexión del mundo partiendo de sus raíces ecológicas y culturales en cada territorio, según Leff: “nace de un debate en el campo del pensamiento mismo, de las maneras en que se expresa la crisis ambiental y en el terreno de las estrategias de poder y de poder en el saber en que se debaten los sentidos del ambientalismo y de la sustentabilidad” (Leff, 2009:5). Problematiza los paradigmas “normales” de

las ciencias y va más allá de la propuesta de interdisciplinariedad que propone combinar las ciencias naturales y sociales con ciencias ambientales emergentes; además plantea una diferenciación entre ecologismo y el ambientalismo identificándose más con éste último pues es allí donde surge y se consolida la radicalidad de un pensamiento deconstructor.

**Patrimonio natural:** Según la UNESCO, se considerarán “patrimonio natural”: los monumentos naturales constituidos por formaciones físicas y biológicas o por grupos de esas formaciones que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista estético o científico; las formaciones geológicas y fisiográficas y las zonas estrictamente delimitadas que constituyan el hábitat de especies, animal y vegetal, amenazadas, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista estético o científico; los lugares naturales o las zonas naturales estrictamente delimitadas, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista de la ciencia, de la conservación o de la belleza natural (UNESCO, 1972).

**Planeación y gestión:** Los procedimientos adelantados para implementar la política ambiental institucional estarán guiados por un plan director (Acuerdo superior 351, UdeA, 2008).

**Resiliencia:** Examina la dinámica y las estructuras de los sistemas ecológicos y cómo son similares a los sistemas sociales en sus ciclos de adaptación y renovación en movimiento a través de procesos de explotación, conservación, liberación y reorganización<sup>24</sup>.

**Responsabilidad Social y Ambiental:** Como institución estatal, la Universidad tiene como responsabilidad prioritaria servir a la sociedad, incluyendo, en dicha responsabilidad, la protección, conservación y mejoramiento del ambiente, por

---

<sup>24</sup> Tomado de <https://vtechworks.lib.vt.edu/handle/10919/67621>



medio de la investigación, la docencia y la extensión (Acuerdo superior 351, UdeA, 2008).

**Sustentabilidad:** De acuerdo a las ciencias naturales, el concepto de sustentabilidad alude a las características o condiciones de un proceso que puede mantenerse indefinidamente. En el mismo sentido, la sustentabilidad ecológica refiere a la capacidad de los ecosistemas para mantenerse sin alteraciones en el tiempo, siendo entonces necesarios ciertos parámetros naturales a través de mecanismos de equilibrio dinámico. Si bien la definición de sustentabilidad puede interpretarse como contraria a la de la Real Academia, pues se asume que el estado o proceso puede mantenerse, aunque claramente no por sí mismo o con ayuda externa, la de Sustentabilidad Ecológica necesita ciertos parámetros o condiciones externas por parte de la naturaleza (Leal, 2009).

**Uso Eficiente de Recursos:** La Institución procura el uso eficiente y racional de recursos, como el papel, la energía, el agua y las telecomunicaciones, necesarios para la docencia, la investigación y la extensión (Acuerdo superior 351, UdeA, 2008).

\*\*\*

Este documento presenta el insumo 5 para el trabajo de la mesa de interlocución sobre el Tema Estratégico Contribuciones de la Universidad al cuidado del ambiente y la biodiversidad. Es un documento para la deliberación de la mesa y de la comunidad universitaria en el marco de la construcción colectiva del Plan de Desarrollo Institucional 2017-2026.

*Por favor haga llegar sus aportes [mesa6.pdi@udea.edu.co](mailto:mesa6.pdi@udea.edu.co) y [plandedesarrollo@udea.edu.co](mailto:plandedesarrollo@udea.edu.co)*



o al #MiplaneslaUdeA

Para más información: <http://www.udea.edu.co/plandedesarrollo>

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alcaldía de Medellín. (2016). Proyecto de Acuerdo Plan de Desarrollo *Medellín cuenta con vos 2016-2019*. Recuperado de [https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/SubportaldelCiudadano/2/PlandeDesarrollo\\_0\\_17/Publicaciones/Shared%20Content/Documentos/2016/Proyecto%20de%20Acuerdo%20Plan%20de%20Desarrollo.pdf](https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/SubportaldelCiudadano/2/PlandeDesarrollo_0_17/Publicaciones/Shared%20Content/Documentos/2016/Proyecto%20de%20Acuerdo%20Plan%20de%20Desarrollo.pdf).

Departamento de Infraestructura y Logística Universidad de Antioquia (2015). Inventario actualizado de los árboles, arbustos y palmas existentes en las zonas verdes del campus de la Ciudad Universitaria de la Universidad de Antioquia, Sede Medellín.

Garay Salamanca, LJ. (Dir.). (2013). Minería en Colombia. Fundamentos para superar el modelo extractivista. Bogotá: Contraloría General de la República.

Gobernación de Antioquia, Comisión Tripartita. (2012). Lineamientos de Ordenación Territorial para Antioquia. Fase II. Medellín: Punto Tres.

Gobernación de Antioquia, Departamento Administrativo de Planeación. (2016). *Bases de Plan de Desarrollo de Antioquia: Pensando en Grande 2016-2019*. Medellín: Gobernación de Antioquia. Recuperado de <http://www.asambleadeantioquia.gov.co/2016/images/articulos/planDesarrollo.pdf>

Gobernación de Antioquia, Universidad de Antioquia y Universidad Pontificia Bolivariana. (2015). Análisis de las implicaciones sociales y económicas de las Autopistas para la Prosperidad en el Departamento de Antioquia. Medellín.



- Gudynas, E. (2011). Desarrollo y sustentabilidad ambiental: diversidad de posturas, tensiones persistentes. En: Alberto Matarán Ruíz y Fernando López Castellano (editores), *“La Tierra no es muda: diálogos entre el desarrollo sostenible y el postdesarrollo”* (pp.69-96) Universidad de Granada, Granada.
- Leal, G. (2009). Debate sobre la sostenibilidad. Recuperado de [http://www.javeriana.edu.co/arquidis/maeplan/publicaciones/documents/Debat esobrelaSostenibilidad\\_000.pdf](http://www.javeriana.edu.co/arquidis/maeplan/publicaciones/documents/Debat esobrelaSostenibilidad_000.pdf)
- Leff, E. (2009). Pensamiento Ambiental Latinoamericano: Patrimonio de un Saber para la Sustentabilidad. Recuperado de: <http://www.cep.unt.edu/papers/leff-span.pdf>
- Montoya Ochoa, E., & Acevedo Mejía, E. (2013). Preocupación ambiental entre población universitaria: representaciones sociales e implicación personal en temas ambientales en la Universidad de Antioquia. *El Agora*, 14(1), 241–256.
- Moreno Pérez, S. (2007). El debate sobre el desarrollo sustentable o sostenible y las experiencias internacionales de desarrollo urbano sustentable. *Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública, Documento de Trabajo núm. 29*, pp.1-26.
- Naciones Unidas (1992) *Convenio sobre la diversidad biológica*. Rio de Janeiro: Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Recuperado de <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf>
- Naciones Unidas. (2015b). Resolución aprobada por la Asamblea General el 25 de septiembre de 2015. 70/1. *Transformar nuestro mundo: la agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Recuperado de <http://www.un.org/es/comun/docs/?symbol=A/RES/70/1>.
- Rengifo, B., Quitiaquez, L., y Mora, F. (2012). La educación ambiental una estrategia pedagógica que contribuye a la solución de la problemática ambiental en Colombia. Recuperado de: <http://www.ub.edu/geocrit/coloquio2012/actas/06-B-Rengifo.pdf>





UNESCO (1972) *Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural*. París: Conferencia General de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Recuperado de <http://whc.unesco.org/archive/convention-es.pdf>

UNISDR. (2015a). *Hacia el desarrollo sostenible: El futuro de la gestión del riesgo de desastres. Informe de Evaluación Global sobre la Reducción del Riesgo de Desastres*. Ginebra: Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNISDR). Recuperado de [http://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/2015/en/gar-pdf/GAR2015\\_SP.pdf](http://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/2015/en/gar-pdf/GAR2015_SP.pdf).

Universidad de Antioquia. (1994). *Estatuto General [Acuerdo Superior 1 de 1994]*. Medellín: Universidad de Antioquia.

Universidad de Antioquia (2008). *Acuerdo superior 351*. Medellín: Universidad de Antioquia.