

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL INICIAL (RAI), POLITECNICO MAYOR, SEDE 3

DEISY ABIGAIL DELGADO MONSALVE

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
SISTEMA DE FORMACIÓN AVANZADA  
ESCUELA DE INGENIERÍA  
ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL  
MEDELLÍN - COLOMBIA  
2017

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL INICIAL (RAI), POLITECNICO MAYOR, SEDE 3

DEISY ABIGAIL DELGADO MONSALVE

Trabajo de grado para optar por el título de Especialista en Gestión Ambiental

Asesor

MARCELA PEREZ RAMÍREZ

Licenciada en Ciencias Naturales  
Especialista en Gestión Ambiental

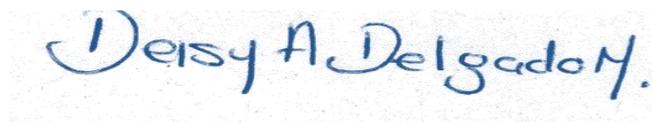
UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
SISTEMA DE FORMACIÓN AVANZADA  
ESCUELA DE INGENIERÍA  
ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL  
MEDELLÍN - COLOMBIA  
2017

Septiembre 1 de 2017

DEISY ABIGAIL DELGADO MONSALVE

“Declaro que esta tesis (o trabajo de grado) no ha sido presentada para optar a un título, ya sea en igual forma o con variaciones, en esta o cualquier otra universidad” Art 82 Régimen Discente de Formación Avanzada.

Firma



Deisy A. Delgado M.

---

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	7
1 JUSTIFICACIÓN .....	8
2 OBJETIVOS .....	9
2.1 GENERAL .....	9
2.2 ESPECÍFICOS .....	9
3 MARCO CONCEPTUAL.....	10
4 METODOLOGÍA.....	13
4.1. VISITAS DE RECONOCIMIENTO .....	14
4.2. DEFINICIÓN DE ASPECTO AMBIENTAL .....	14
4.3. ESTABLECIMIENTO DEL DESEMPEÑO AMBIENTAL.....	14
4.4. PROPUESTA DE OPORTUNIDADES DE MEJORA.....	14
5 ASPECTOS ORGANIZACIONALES .....	15
5.1 DESCRIPCIÓN DE PROCESOS, ÁREAS Y ACTIVIDADES .....	15
6 EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO AMBIENTAL .....	19
6.1 CONSUMO DE AGUA .....	19
6.2 CONSUMO DE ENERGÍA .....	24
6.3 GENERACIÓN DE RESIDUOS .....	28
7 OPORTUNIDADES DE MEJORA .....	32
7.1 OPORTUNIDADES GENERALES .....	32
7.2 OPORTUNIDADES PARA EL AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA .....	33
7.3 OPORTUNIDADES PARA EL USO RACIONAL DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA .....	33
7.4 MEJORA EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS .....	34
8 CONCLUSIONES .....	35
BIBLIOGRAFIA .....	36

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Localización POLITECNICO MAYOR, Sede 3. Calle 55 N° 41-10. Imagen tomada de google maps .....	16
Figura 2 Flujo de personas del POLITECNICO MAYOR, Sede 3, en los meses de análisis. ....	18
Figura 3 Infraestructura de Servicios Sanitarios .....	20
Figura 4 Jardinería, POLITECNICO MATOR, Sede 3 .....	20
Figura 5 Comportamiento del consumo de agua .....	22
Figura 6 Consumo de agua Vs. total de personas por mes .....	22
Figura 7 Lámparas dobles, Bombillas, Lámparas de Emergencia y Reflectores, Sede 3.....	24
Figura 8 Comportamiento del consumo de energía .....	26
Figura 9 Consumo de energía eléctrica Vs. total de personas por mes .....	27
Figura 10 Recipientes de residuos en las áreas comunes del PM, Sede 3 .....	30
Figura 11 Comportamiento de los residuos generados .....	31

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Resumen de Capacidad, POLITECNICO MAYOR, Sede 3 .....	16
Tabla 2 Relación de flujo de personas por jornada de trabajo .....	17
Tabla 3 Flujo de Personas para los meses de análisis .....	18
Tabla 4 Servicio Sanitarios Áreas Comunes, POLITECNICO MAYOR, Sede 3 .....	19
Tabla 5 Reporte Consumo de Agua .....	21
Tabla 6 Consumo de agua con el colegio Corazonista de Medellín .....	23
Tabla 7 Inventario de Luminarias .....	24
Tabla 8 Inventario de equipamiento de oficina y aulas .....	25
Tabla 9 Inventario de televisores y ventiladores .....	25
Tabla 10 Consumo de Energía de los meses de análisis .....	26
Tabla 11 Consumo Colegio Corazonista.....	27
Tabla 12 Procesos y residuos que se generan en el PM, Sede 3 .....	28
Tabla 13 Plan de Acción – Oportunidades Generales para el SGA.....	32

## INTRODUCCIÓN

El conjunto de buenas prácticas, procedimientos, procesos y recursos necesarios para cumplir la normativa ambiental e ir más allá en el tema ambiental y social en las empresas, está también siendo incluido y enfocado hacia las entidades educativas, buscando la reducción de los impactos ambientales sobre el medio ambiente y la eficiencia de los procesos con el fin de lograr campus **Sostenibles**, Si las entidades educativas funcionan de manera eficiente desde la perspectiva ambiental, pueden considerar la implementación de un sistema de gestión ambiental (SGA) con lo cual pueden ser trasmisoras a la sociedad, de la importancia de conservar los recursos y adoptar hábitos de estilo de vida sostenible, no solo formando para el trabajo, sino también impartiendo claves éticas, ideológicas, praxiológicas y estratégicas para apuntar a lo que se ha denominado Sostenibilidad, buscando conocer, solventar, sentir y pensar los problemas ambientales y sociales (Wright,2002).

Uno de los objetivos del POLITECNICO MAYOR, es lograr un mejor aprovechamiento de los recursos naturales con la finalidad que sus actividades no deterioren el medio ambiente. Este objetivo lo desean lograr involucrando a todos los integrantes de la institución hacia un compromiso social demostrando que sus acciones están encaminadas a ser un modelo de convivencia sana y apropiada con el medio ambiente. Con este fin, se identifica clave la realización de la presente Revisión Ambiental Inicial o Diagnóstico Ambiental, que permite conocer los principales impactos ambientales y sociales que genera la institución a partir de sus actividades, productos y servicios.

## 1 JUSTIFICACIÓN

Las Instituciones Educativas, son organizaciones que gestan cambios que necesita la sociedad para su desarrollo, se consideran como una ciudad en menor escala por su variedad cultural, de estilo, edades y las múltiples actividades que ahí se desarrollan y que generan impactos de forma directa e indirecta, en término de generación de residuos, consumo de agua y energía entre otras, con cambios significativos en la calidad ambiental; que ha venido en alza por el rápido crecimiento de la Instituciones educativas que cada vez alberga más estudiantes y en consecuencia una mayor demanda de recursos lo que incrementa las afectaciones al ecosistema.

El POLITECNICO MAYOR brinda educación de alta calidad para el trabajo y el desarrollo humano y es su deber promover patrones de desarrollo que sean sostenibles y compatibles con el medio ambiente, realizando un mejor aprovechamiento de los recursos e implementando un programa de Gestión Ambiental con el fin de mejorar su desempeño ambiental; como primer paso, se debe de realizar una Revisión Ambiental Inicial (RAI), objeto de este trabajo, identificando los aspectos e impactos ambientales significativos y su desempeño relacionados con las actividades que se desarrollan en la Institución Educativa POLITECNICO MAYOR, sede 3.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 GENERAL**

Realizar una revisión ambiental inicial con el fin de evaluar el actual desempeño ambiental y proponer mejoras que permitan disminuir los impactos generados por institución educativa POLITECNICO MAYOR (PM), sede 3.

### **2.2 ESPECÍFICOS**

Identificar las actividades, productos y servicios de la entidad educativa POLITECNICO MAYOR, sede 3; y su relación con el medio ambiente.

Identificar los aspectos e impactos ambientales asociados con todas las actividades, productos y servicios del POLITECNICO MAYOR, sede 3.

Identificar el actual desempeño ambiental de la Institución a través de indicadores.

Proponer opciones de mejora, que permitan mejorar el desempeño ambiental de la Institución

### 3 MARCO CONCEPTUAL

En el marco conceptual podrías abordar información asociada a la problemática ambiental del agua y la energía.

Hay condiciones críticas del recurso hídrico, la disponibilidad de agua en mundo se ha reducido a la mitad en los últimos 30 años, los principales elementos que afectan esta disponibilidad son: la viabilidad climática, déficit natural de agua en cuencas con alta población, **uso ineficiente y mala administración del recurso.**

Es por eso que se deben tomar medidas y acciones en el uso eficiente del recurso agua, que involucren cambios en la promoción de hábitos responsables y acciones que favorecen la sostenibilidad y la reducción de la contaminación.

En cuanto al sector energético, aproximadamente el 81% de la energía consumida mundialmente proviene de las fuentes fósiles mientras que el 19% restante proviene de las fuentes renovables. Colombia cuenta con una alta participación de la energía hidroeléctrica como recurso renovable que representa el 70%-80% de la generación del país, sin embargo, desde el 2015 el país realiza estrategias para el aprovechamiento de los recursos energéticos renovables que se tiene disponible para su uso racional y eficiente de la energía y los enfoques de sostenibilidad en relación con la disminución del impacto ambiental (Ministerio de Minas y Energía UPEM 2010, 2015).

Colombia tiene un amplio marco de regulador de residuos, sin embargo, existe una falta de coordinación entre las instituciones encargadas y la escasa exigencia de cumplimiento de las obligaciones, la baja tasas de aseo no incentiva a la industria a cambios

con fines de ahorro. En los últimos años el consumismo en las ciudades ha recortado la vida útil de los rellenos sanitarios, que en 30% en el país no cumplen con los estándares ambientales. Es necesario crear políticas e incentivos para la disminución de desechos y aumento de reutilización y reciclaje.

**Aspecto Ambiental:** Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente. (Guía Técnica Colombiana GTC 93, 2007)

**Impacto Ambiental:** Cualquier modificación del medio ambiente, sea adversa o beneficiosa, como resultado total o parcial de las actividades, productos o servicios de una organización (Guía Técnica Colombiana GTC 93, 2007)

**Medio Ambiente:** Entorno en el que opera una organización, incluyendo aire, agua, suelo, recursos naturales, flora, fauna, seres humanos y sus interrelaciones. (Guía Técnica Colombiana GTC 93, 2007)

**Desempeño ambiental:** Resultados medibles relacionado con el control de los aspectos ambientales de una organización. (Guía Técnica Colombiana GTC 93, 2007)

**Prevención de la contaminación:** utilización de procesos, prácticas, técnicas, materiales, productos, servicios o energía para evitar reducir o controlar (en forma separada o en combinación) la generación de emisión o descarga de cualquier tipo de contaminante o residuo, con el fin de reducir impactos ambientales adversos.

**Revisión Ambiental Inicial (RAI):**

Es un enfoque mediante el cual se identifican los aspectos, los requisitos legales y otros que la organización suscriba, así como sus prácticas de gestión relacionadas, al fin de consolidar una base implementar o mejorar un sistema de gestión. (Guía Técnica colombiana GTC93, 2007).

La revisión ambiental inicial es una herramienta de la gestión ambiental que permite determinar la situación ambiental de una empresa, esta herramienta aplica para todas las organizaciones de cualquier tipo, tamaño y localización geográfica que deseen mejorar su sistema de gestión ambiental. Permite identificar: los aspectos, requisitos, prácticas de gestión y caracterizar la operación de una organización respecto a su relación con el medio ambiente con el fin de consolidar un adecuado sistema de gestión (Guía Técnica Colombiana GTC 93, 2007). Según lo planteado por la Guía técnica colombiana GTC93 antes de iniciar la revisión ambiental inicial es muy importante definir:

- El propósito de la revisión
- Las razones para realizar el estudio
- El público previsto (personas a quien se prevé comunicar el resultado)
- Definir los alcances los alcances de la revisión
- Áreas organizacionales y procesos para cumplir
- Las inquietudes y requerimientos de las partes interesadas
- Componentes ambientales
- Los aspectos legales para considerar
- El periodo de tiempo que cubre la revisión
- Accidentes o situaciones de emergencia que se hayan presentado
- Acciones preventivas y/o constructivas

Se debe preparar un plan para el desarrollo de la revisión ambiental que incluya, lugar y actividades, responsables, personas o entidades involucradas, tiempos y fechas asignadas.

El propósito y enfoque de la revisión ambiental inicial RAI, permite caracterizar las operaciones respecto a su relación con el medio ambiente, y debe cumplir con:

- Ubicación Geográfica (área de influencia)
- Identificación de los aspectos ambientales
- Determinación de los requisitos legales
- Identificación de las prácticas y procedimientos de manejo ambiental existente
- Toma de datos
- Procesamiento de Datos

## **4 METODOLOGÍA**

Para desarrollar la Revisión Ambiental Inicial (RAI) en la Institución Educativa POLITECNICO MAYOR, sede 3; se llevará a cabo una revisión y análisis de la relación de las actividades con el entorno, enfocando 3 temas claves, agua, energía y residuos sólidos de acuerdo con la siguiente metodología.

- 4.1. Visitas de reconocimiento.** Se realizaron dos visitas a las instalaciones así:
  - a. Mayo 30 de 2017: Recorrido por las instalaciones, realización de inventario de servicios sanitarios, lámparas, equipos de consumo de energía, aulas de clase y acopio de residuos.
  - b. Junio 5 de 2017: Recolección de información de cuentas de servicios públicos de los meses, septiembre, octubre, noviembre y diciembre del año 2016 y enero, febrero, marzo, abril del 2017.
  
- 4.2. Definición de aspecto ambiental:** esta actividad consiste en identificar los aspectos ambientales asociadas con todas las actividades y servicios que el POLITECNICO MAYOR, Sede 3, tenga control o influencia. Para ello se recolectó información clave de consumos de agua, energía y generación de residuos y se realiza una inspección directa en las instalaciones que incluyó interacción con el personal directamente implicado en las labores de oficios varios y actividades administrativos. Con todo lo anterior se procede con el análisis para identificar y priorizar los principales impactos ambientales generados por la Institución.
  
- 4.3. Establecimiento del desempeño ambiental.** Se procede con el análisis de toda la información recolectada para ocho meses de análisis (septiembre 2016 – Abril 2017) con la cual se definen indicadores de desempeño clave para la institución.
  
- 4.4. Propuesta de oportunidades de mejora.** De acuerdo con los resultados obtenidos con la información recolectada y analizada se lista una serie de oportunidades de mejora como propuestas clave para que la institución mejore su actual desempeño ambiental.

## **5 ASPECTOS ORGANIZACIONALES**

El Instituto educativo POLITECNICO MAYOR, brinda educación de alta calidad para el trabajo y el desarrollo humano de forma presencial, virtual y bachillerato semiescolarizado para jóvenes y adultos, la formación se basa en el alto nivel de desarrollo de las competencias laborales acorde con las necesidades del mercado. El POLITECNICO MAYOR, cuenta con cuatro escuelas técnico laborales presenciales; La escuela de administración, alberga los siguientes programas: Asistencia de Gestión Humana, Secretariado, Asistencia de Contabilidad y Finanzas, Asistencia de Mercadeo, Asistente de Mercadeo, Asistente de Servicios Administrativos, Operador de Servicios Turísticos y Hoteleros y Asistencia de Comercio Exterior. La escuela en Salud alberga los programas: Atención Integral a la Primera Infancia, Auxiliar en Salud Publica, Auxiliar administrativa en Salud y Auxiliar en Enfermería. La escuela de Comunicación e Informática oferta los programas: Asistente en Sistemas, Asistente en Diseño Gráfico, Auxiliar en Comunicación empresarial. La cuarta escuela oferta los programas de Bachillerato Semiescolarizado y preparación para la validación del Bachillerato ICFES; una quinta escuela oferta cuarenta y nueve diplomados virtuales.

### **5.1 DESCRIPCIÓN DE PROCESOS, ÁREAS Y ACTIVIDADES**

El POLITECNICO MAYOR, cuenta con cuatro sedes y seis jornadas académicas, albergando 10000 estudiantes en sus cuatro escuelas presenciales.

Para el desarrollo de la Revisión Ambiental Inicial, se toma la sede tres, ubicada en Calle 55 N° 41-10, Medellín, dos cuadras abajo del parque de Boston (lustracion1); sede que presenta la mayor capacidad de estudiantes, 995 estudiantes es su capacidad máxima y cuenta con 14 personas trabando en el área administrativa.

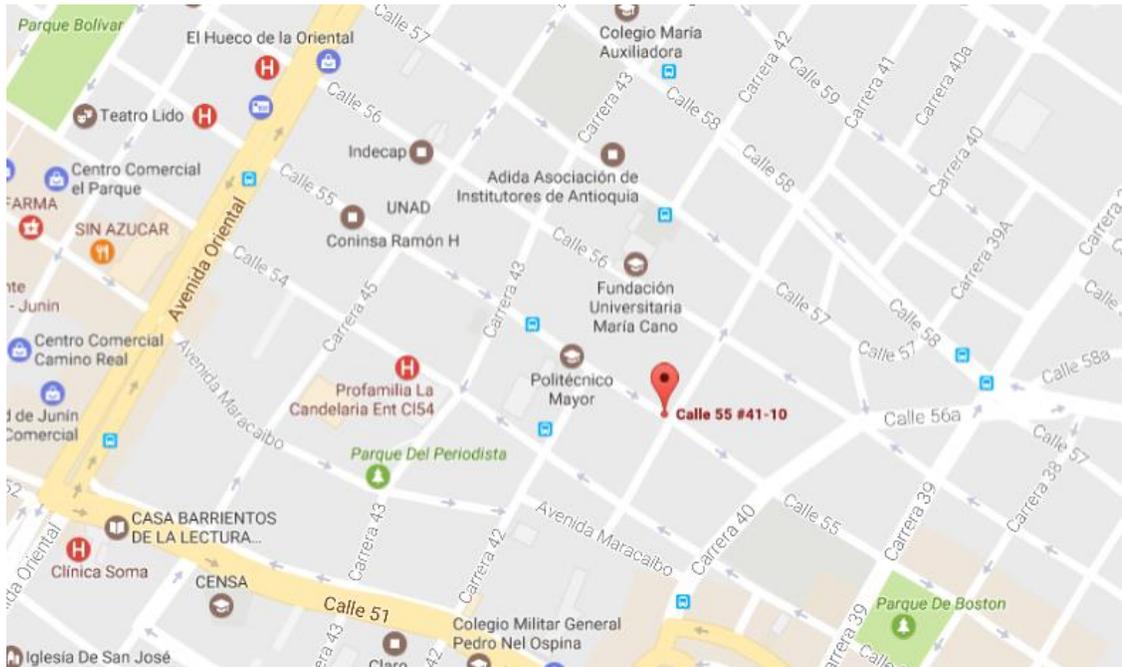


Figura 1 Localización POLITECNICO MAYOR, Sede 3. Calle 55 N° 41-10. Imagen tomada de google maps

La sede 3, cuenta con cuatro pisos, distribuidos en 26 aulas de clase, 3 salas de informática, 6 oficinas, 1 sala de simulación de enfermería y 1 cafetería como área común. Cada piso cuenta con 1 baño para hombre dotado de dos orinales, un sanitario y lavamanos y 1 baño para mujeres, dotado de un lavamanos y dos sanitarios. (Tabla 1)

Tabla 1 Resumen de Capacidad, POLITECNICO MAYOR, Sede 3

ESPACIOS	CANTIDAD	CAPACIDAD PERSONAS
Salas	3	105
Aulas	26	860
Aula de simulación	1	30
Oficinas	6	14
<b>CAPACIDAD TOTAL</b>		<b>1009</b>

La capacidad máxima del establecimiento educativo en su sede 3, es de 1009 personas, incluyendo empleados, estudiantes y personal docente. La Tabla 2 presenta los porcentajes de ocupación en sus diferentes jornadas.

*Tabla 2 Relación de flujo de personas por jornada de trabajo*

<b>Jornada</b>		<b>% Ocupación</b>	<b>Cantidad de Estudiantes</b>	<b>Cantidad de Docentes</b>	<b>Trabajadores</b>	<b>Total</b>
Sábado		100%	995	30	14	1039
Domingo		98%	975	29	6	1010
Lunes a viernes	6am-8am	80%	796	24	3	823
	8am-12pm	60%	587	18	14	619
	2pm-6pm	50%	495	15	14	524
	6pm-8pm	98%	975	30	6	1010

El mayor flujo de personas por día se da de lunes a viernes con un total de 3037 personas/día entre estudiantes, profesores y trabajadores.

De acuerdo con el calendario académico del POLITECNICO MAYOR, el cual se divide en dos semestres al año, periodo 01 que comprende desde 18 de Febrero hasta el 25 de Junio y periodo 02 que comprende del 30 de Julio al 28 de Noviembre; se presenta un flujo de personas es constante, excepto para los meses de diciembre, enero y parte de febrero debido a disminución de la jornada laboral de parte del personal administrativo y de servicios varios y al período de vacaciones colectivas del 23 de diciembre al 16 de enero. El periodo de análisis de esta Revisión Ambiental Inicial, es de ochos meses considerando los meses de septiembre 2016 a Abril de los 2017 (Tabla 3)

Tabla 3 Flujo de Personas para los meses de análisis

FLUJO DE PERSONAS DURANTES LOS MESES DE ANÁLISIS	
Septiembre	75086
Octubre	74118
Noviembre	69016
Diciembre	280
Enero	196
Febrero	25607
Marzo	78127
Abril	71085

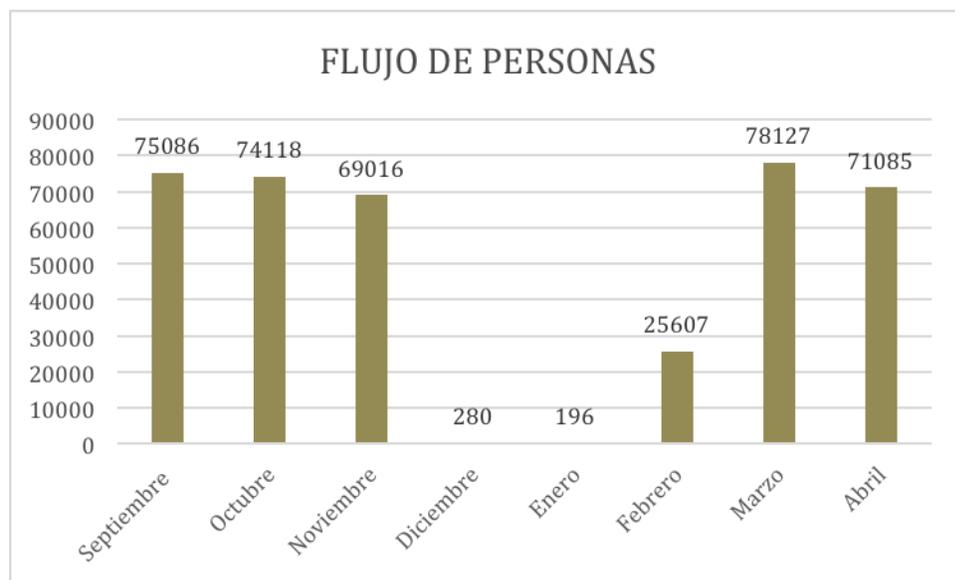


Figura 2 Flujo de personas del POLITECNICO MAYOR, Sede 3, en los meses de análisis.

Fuente: autoría propia

## 6 EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO AMBIENTAL

Para la prestación de los servicios educativos de la institución educativa, POLITECNICO MAYOR, sede 3, se identifican como principales aspectos ambientales, el consumo de agua, el consumo de energía y la generación de residuos. A continuación, se presentan los detalles de consumo y de generación.

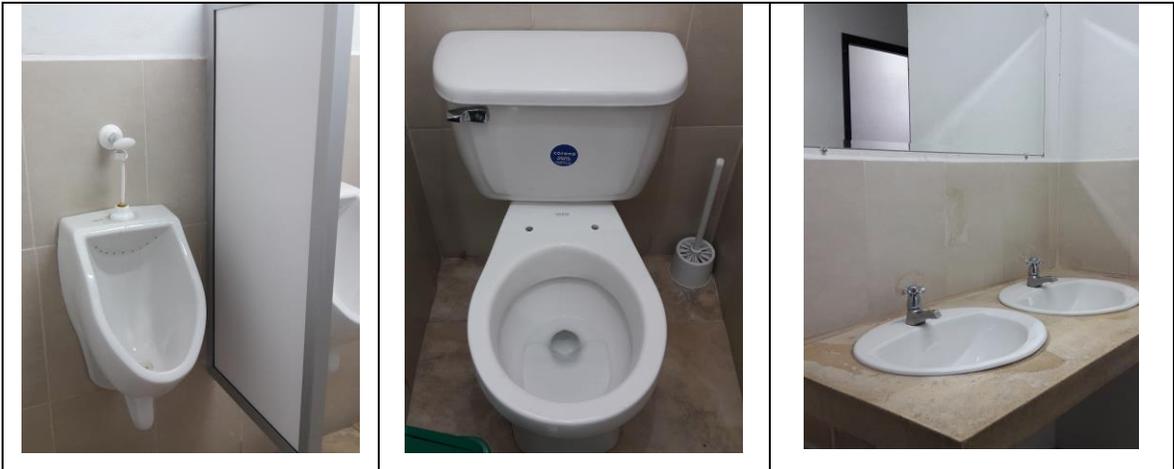
### 6.1 Consumo de agua

El agua es usada en la institución principalmente para el consumo humano, la limpieza del edificio y los servicios sanitarios, y es obtenida a través de la red de abastecimiento de Empresas Públicas de Medellín.

**Servicios sanitarios:** Algunos de los servicios sanitarios cuentan con sistemas ahorradores como se presenta a continuación, en la Tabla 4.

Tabla 4 Servicio Sanitarios Áreas Comunes, POLITECNICO MAYOR, Sede 3

Servicios sanitarios zonas comunes		
Tipo y cantidad		Características
Baños	12	6 litros, sistema ahorrador.
Orinales	8	
Lavamanos	12	No tiene sistema ahorrado
Servicios sanitarios zonas administrativas		
Baños	3	6 litros, sistema ahorrador.
Orinales	3	No tiene sistema ahorrado



*Figura 3 Infraestructura de Servicios Sanitarios*

**Limpieza del edificio:** La sede 3, de la Entidad Educativa POLITECNICO MAYOR, al tener cuatro jornadas de estudio, requiere dos veces al día de limpieza general, lo cual implica gasto de agua. Adicionalmente, se realizan jornadas de aseo general dos veces al mes lo cual implica lavado de piso con manguera.

De otro lado se utiliza agua de riego para mantenimiento de las plantas que se ubican en cada piso. No hay jardines en las exteriores ni interiores de la institución.

El riego de las diez plantas que hay en sede se realiza dos veces por semana



*Figura 4 Jardinería, POLITECNICO MATOR, Sede 3*

La información del consumo de agua de los meses septiembre de 2016 a abril 2017, se tomó de las facturas de servicios públicos de Empresas Públicas de Medellín, EPM, reflejando los siguientes consumos (Tabla 7)

*Tabla 5 Reporte Consumo de Agua*

<b>Mes</b>	<b>Total (personas / mes)</b>	<b>Agua (m<sup>3</sup> / mes)</b>	<b>Índice m<sup>3</sup>/Total personas</b>	<b>Índice litro/total persona</b>
Septiembre	75086	135	0,0018	1,8
Octubre	74118	173	0,0023	2,3
Noviembre	69016	135	0,0020	2
Diciembre	280	166	0,5929	592,9
Enero	196	23	0,1173	117,3
Febrero	25607	3	0,0001	0,1
Marzo	78127	60	0,0008	0,8
Abril	71085	89	0,0013	1,3

La Tabla 5, nos permite observar el índice de consumo de agua por persona. Si bien se presentan valores anormales para los meses de diciembre, enero y febrero, esto coincide con la anomalía mencionada anteriormente en disminución de la jornada laboral y época de vacaciones. Así mismo se evidencia que los meses de septiembre a noviembre se presentan consumos mucho más altos que en marzo, siendo todos estos meses de jornadas normales en términos de prestación del servicio. Dada esta última observación se solicitó para el mes de agosto de 2017 revisión del contador por parte de EPM para determinar si se presenta alguna anomalía en dicho equipo.

La Figura 5 permite visualizar la variación en los consumos de agua/mes y de consumo agua / persona

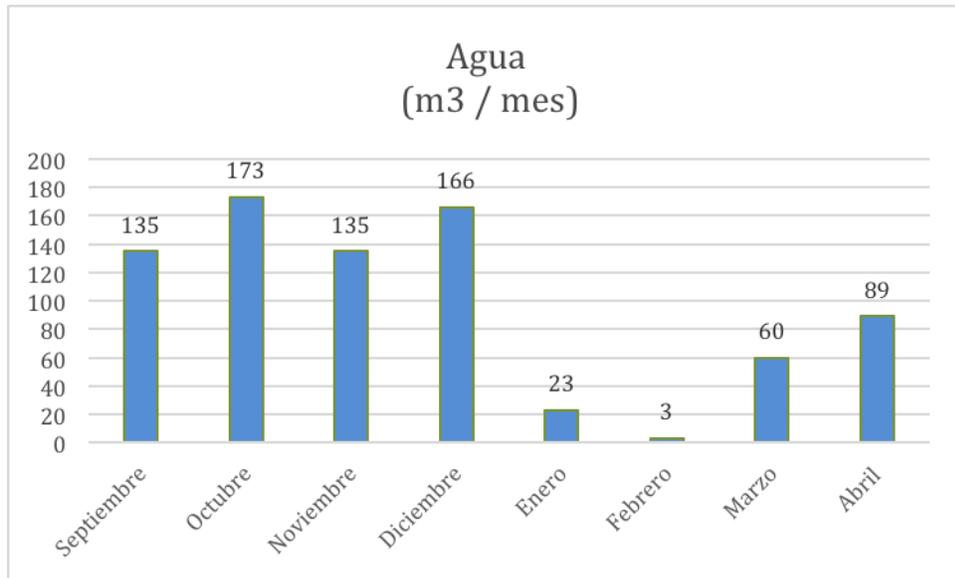


Figura 5 Comportamiento del consumo de agua

La Figura 5, nos confirma la anomalía de consumos de agua, para el mes de diciembre se aumenta en  $0,6 \text{ m}^3$  por persona el más alto. De los meses de calendario académico es el mes de marzo el de menor índice por persona con  $0,0008 \text{ m}^3$ . Cuanto mayor flujo de gente la taza de consumo de agua es menor con respecto a diciembre y enero, que es cuando las instalaciones están con solo personal administrativo y con vacaciones colectivas.

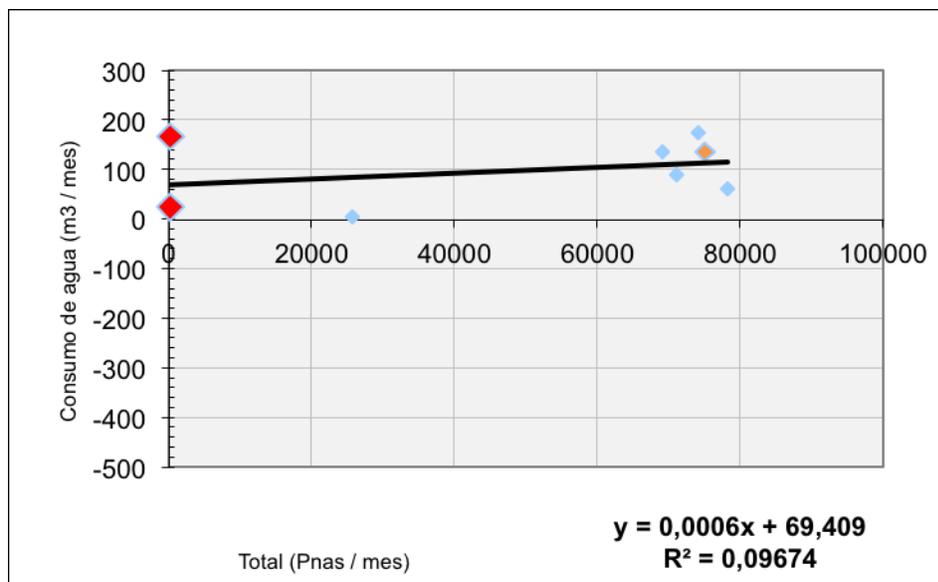


Figura 6 Consumo de agua Vs. total de personas por mes

Con el ánimo de determinar metas o estándares de consumo que permitan a la institución hacer comparaciones válidas o tener puntos de referencia que permitan evaluar su desempeño, se sugiere:

- ✓ Identificar los consumos mínimos y máximos de meses con iguales características, y tomar estos valores como rangos de referencia de consumos válidos
- ✓ Considerar el mínimo obtenido en unos de los meses con iguales características y considerar dicho valor como la meta inicial con la cual se podrá iniciar un seguimiento general, permitiendo que dicho valor se modifique en el tiempo con mayor análisis de información
- ✓ Considerar índices de instituciones con iguales características con reconocidos sistemas de gestión y tener dichos índices como meta de la institución

Por ejemplo, el “Colegio Corazonista de la ciudad de Medellín” publica algunos valores de consumo como lo muestra la Tabla 6.

*Tabla 6 Consumo de agua con el colegio Corazonista de Medellín*

Institución	Promedio Mensual	Personas	Indicador		
	m <sup>3</sup>		#	m <sup>3</sup> /Persona mes	Litros/Persona mes
<b>COLEGIO CORAZONISTA</b>	684,83	2068	0,33	331,16	16,50

Sin embargo, esta información es solo informativa, pues dicho colegio tiene instalaciones dotadas con espacios muy diferentes a las del POLITECNICO MAYOR, por lo que no podría hacerse una comparación objetiva.

## 6.2 Consumo de Energía

El consumo de energía se debe a: iluminación, equipos audiovisuales y ventiladores, equipos de cómputo y equipos de oficina.

**Consumo de energía asociado con la Iluminación:** La iluminación de las instalaciones, se compone de lámparas dobles de marca PHILIPS ahorradoras (32W/865), en los pasillos, salones y corredores, las cuales permanecen encendidas 12 horas y media al día; las bombillas están en los baños y las escaleras, con un consumo ocasional; las lámparas de emergencia no han sido utilizadas aún, no generan consumo y adicionalmente se cuenta con dos reflectores que iluminan la fachada cuatro horas al día.

Tabla 7 Inventario de Luminarias

PISO	LAMPARAS DOBLES	BOMBILLAS AHORRADORES	LÁMPARAS DE EMERGENCIAS	REFLECTORES
1	27	3	2	2
2	26	3	2	
3	32	2	7	
4	37	3	3	
5	14	6	2	
<b>TOTAL</b>	<b>136</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>2</b>



Figura 7 Lámparas dobles, Bombillas, Lámparas de Emergencia y Reflectores, Sede 3

**Consumo de recurso energético asociado a computadores y equipos de oficina:**

La sede 3, del POLITECNICO MAYOR, está dotada de tres salas de cómputo que cuentan con 35 computadores cada una, con uso en sus seis jornadas académicas. Cuenta además con 11 computadores, 7 impresoras y 7 teléfonos para las oficinas.

*Tabla 8 Inventario de equipamiento de oficina y aulas*

	<b>Computadores</b>	<b>Impresoras</b>	<b>Teléfonos</b>
<b>Aulas</b>	105	0	0
<b>Oficinas</b>	11	7	11
	<b>116</b>	<b>7</b>	<b>11</b>

**Consumo de energía asociado con los equipos audiovisuales y ventiladores:**

Cada aula cuenta con dos ventiladores que son de uso permanente en días calurosos, con un uso promedio de hasta 8 horas de funcionamiento en días calurosos y 4 horas en los días templados. Se cuenta con once salas con televisores de 37", y uno en pasillo del primer piso de las instalaciones.

*Tabla 9 Inventario de televisores y ventiladores*

	<b>Televisores</b>	<b>Ventiladores</b>
<b>Aulas</b>	11	60
<b>Oficinas</b>	1	7
	<b>12</b>	<b>67</b>

La información del consumo de energía de los meses septiembre, octubre, noviembre y diciembre del año 2016 y enero, febrero, marzo y abril de 2017 (ocho meses); se toma de las facturas de la empresa prestadora de servicios, Empresas Públicas de Medellín, EPM y se refleja en la Tabla 10.

Tabla 10 Consumo de Energía de los meses de análisis

Mes	Total (personas / mes)	Energía (Kwh / mes)	Índice Kwh/Total personas
Septiembre	75086	3642	0,05
Octubre	74118	4969	0,07
Noviembre	69016	3642	0,05
Diciembre	280	3775	13,48
Enero	196	885	4,52
Febrero	25607	407	0,02
Marzo	78127	1229	0,02
Abril	71085	2386	0,03

Igual que para el caso del consumo de agua, se evidencian datos no coherentes para los meses de diciembre y enero, por las razones antes mencionadas. De igual manera los meses de septiembre y octubre superan los consumos de los meses de marzo y abril siendo todos estos meses de igual movimiento académico.

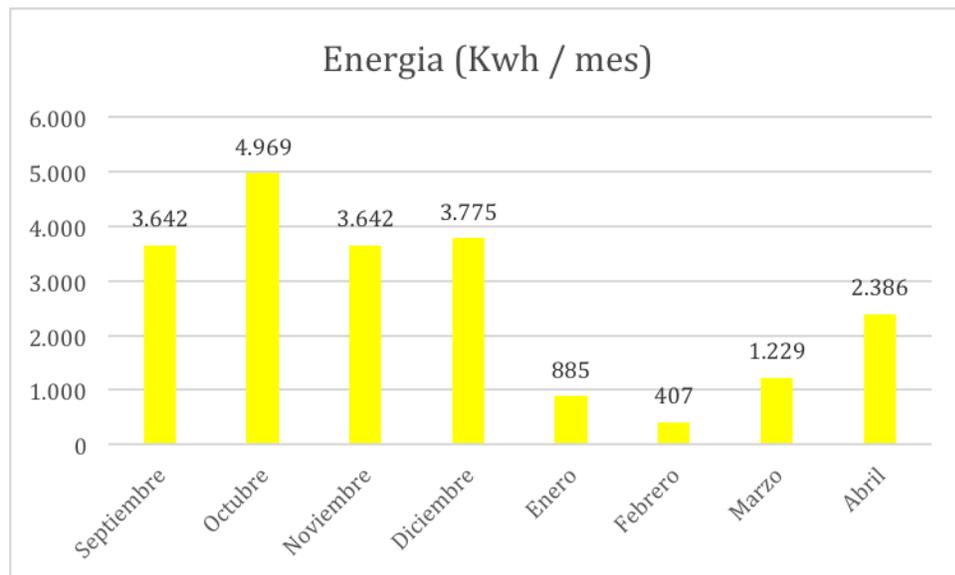


Figura 8 Comportamiento del consumo de energía

La gráfica que se genera en la Figura 9 de energía, evidencia la ausencia de control en el consumo de energía en la Institución, los puntos se muestran dispersos de la línea de tendencia, la entidad deberá evaluar cómo se lleva a cabo el consumo y a qué se debe la ausencia de control.

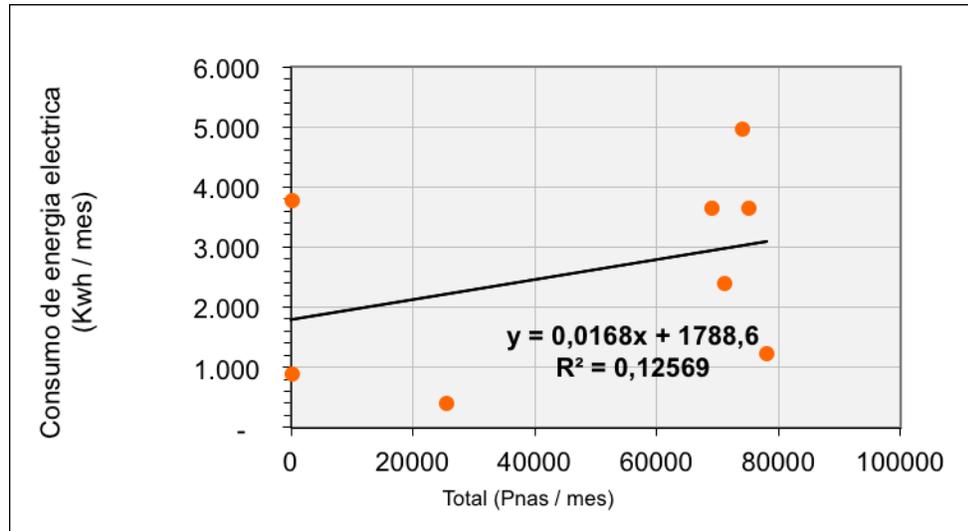


Figura 9 Consumo de energía eléctrica Vs. total de personas por mes

En la institución educativa POLITECNICO MAYOR, no se cuenta con planta de emergencia, ni hay consumo de combustible.

Como ejemplo nuevamente se presentan datos del “Colegio Corazonista de la ciudad de Medellín” aclarando que no son datos comparativos, pues son instalaciones totalmente diferentes, sin embargo, son modelos de SGA avanzados que son publicados para conocimiento del público en general:

Tabla 11 Consumo Colegio Corazonista

Institución	Promedio Mensual	Personas	Indicador
	Kw/hora		Kw/ Persona-mes
<b>COLEGIO CORAZONISTA</b>	17748	2068	6,65

**NOTA:** Esta información es solo informativa, pues dicho colegio tiene instalaciones dotadas con espacios muy diferentes a las del POLITECNICO MAYOR, por lo que no podría hacerse una comparación objetiva.

Igual que para el agua y con el ánimo de determinar metas o estándares de consumo que permitan a la institución hacer comparaciones válidas o tener puntos de referencia que permitan evaluar su desempeño, se sugiere:

- ✓ Identificar los consumos mínimos y máximos de meses con iguales características, y tomar estos valores como rangos de referencia de consumos válidos
- ✓ Considerar el mínimo obtenido en unos de los meses con iguales características y considerar dicho valor como la meta inicial con la cual se podrá iniciar un seguimiento general, permitiendo que dicho valor se modifique en el tiempo con mayor análisis de información
- ✓ Considerar índices de instituciones con iguales características con reconocidos sistemas de gestión y tener dichos índices como meta de la institución

### 6.3 Generación de Residuos

Los principales residuos generados por las diferentes actividades se presentan en la Tabla 12.

*Tabla 12 Procesos y residuos que se generan en el PM, Sede 3*

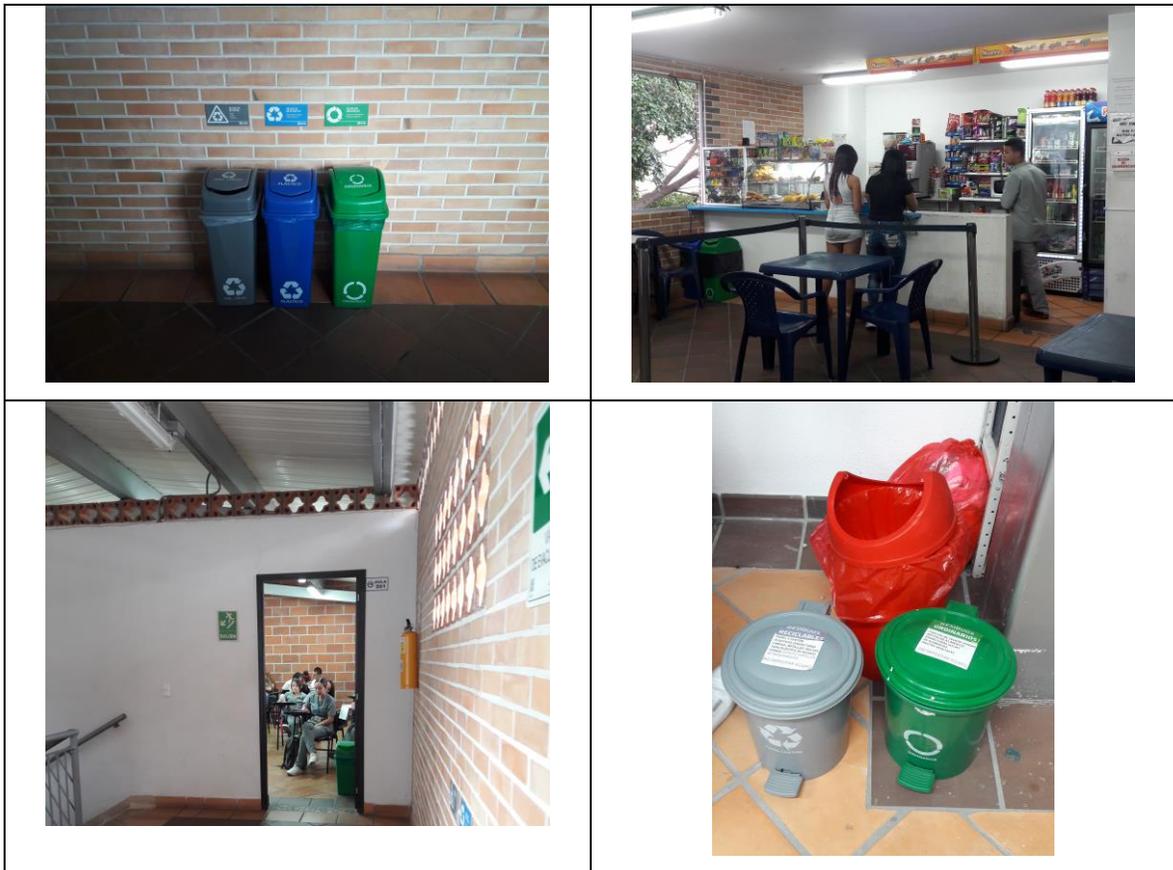
PROCESOS	RESIDUOS
Administración	Papel, plástico y cartón
Aulas de Clase	Papel, plástico
Cafetería	Plástico (vasos desechables), cartón, vidrio, papel servilleta y envases, residuos de comida.
Mantenimiento	Envases de pintura, cartón, partes de equipos de computo
Limpieza	Envases de detergentes, escobas, traperos y material de barrido.

En las zonas Comunes/pasillos de cada piso se encuentran los recipientes que se clasifican por colores así: gris (papel y cartón), azul (plástico) y verde (ordinario). La recolección de los residuos se hace dos veces por día (medio día y en la noche).

En la Cafetería, se cuenta dos recipientes verdes (Ordinarios) y azul (plásticos), que son igualmente desocupados dos veces por día.

Las Aulas de Clase cuentan cada una con un recipiente de color verde para residuos (ordinarios), que se desocupan una vez al día. Adicionalmente el aula de simulación, que lo utilizan para el programa de Auxiliar de Enfermería y Salud Pública, genera residuos hospitalarios, clasificados como especiales (algodones, agujas, biológicos) que son recogidos cada 15 días por la empresa ASEI.

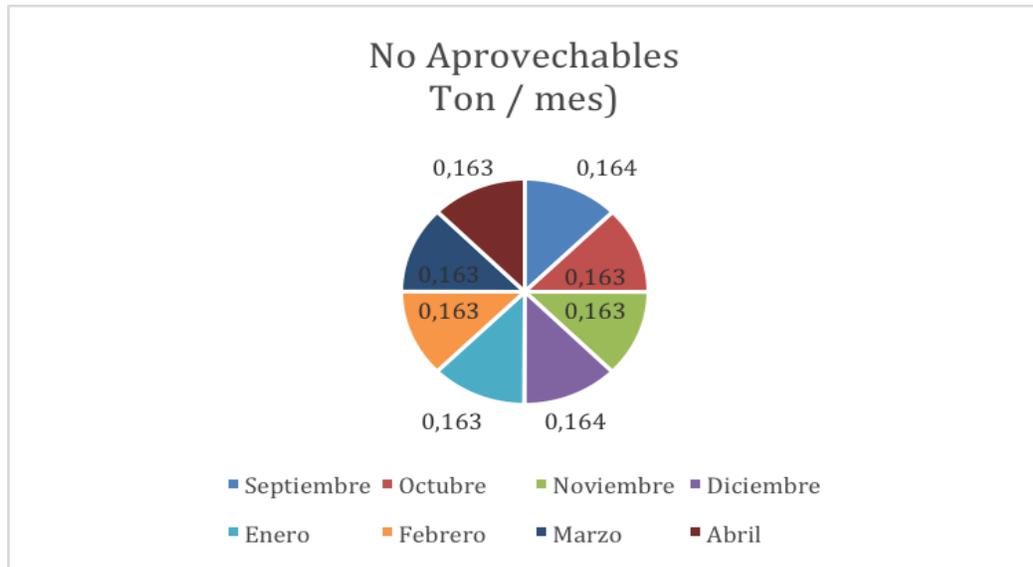
Cada oficina cuenta con papeleras sin ningún tipo de marcación y son desocupadas una vez al día al igual que la sala de profesores.



*Figura 10 Recipientes de residuos en las áreas comunes del PM, Sede 3*

De acuerdo con la visita en campo se encontró que en la Institución sólo se separan cajas de cartón, las cuales son entregadas a recicladores que pasan dos veces por semana. Los demás residuos no son separados y son llevados como residuos no aprovechables al centro de acopio para su disposición final en el relleno sanitario.

Los residuos no aprovechables, que son recogidos por las Empresa de Aseo, Empresas Varias de Medellín y que son facturados, nos muestra un valor constante (valor de tasa de aseo) durante los meses de análisis:



*Figura 11 Comportamiento de los residuos generados*

## 7 OPORTUNIDADES DE MEJORA

Se propone a continuación una serie de oportunidades de mejoras, con el fin de implementar un programa de ahorro y uso eficiente del agua, racional de la energía y mejora en la gestión de residuos.

### 7.1 Oportunidades generales

Tabla 13 Plan de Acción – Oportunidades Generales para el SGA

ÍTEMS	PLAN DE ACCIÓN - PROPUESTAS GENERALES PARA EL SGA
1	Conformar un grupo interdisciplinario de profesionales que permitan lograr los objetivos planteados en el SGA del centro de formación. Incluir un(os) estudiante(es) que apoye las acciones planteadas para el logro de objetivos
2	Realizar una jornada de formación a dicho grupo interdisciplinario en los temas claves para la SGA como por ejemplo: Legislación Ambiental, Programa de Ahorro y Uso eficiente del Agua, Programa de Uso Racional de la Energía, Gestión de Residuos y los resultados de esta RAI entre otros.
3	Diseñar e implementar campañas periódicas donde se involucre toda la comunidad educativa y personal administrativo en las estrategias de prevención y mitigación de los impactos generados.
4	Diseñar estrategias didácticas que permitan la apropiación de los estudiantes y trabajadores frente al ahorro de agua y de energía, como por ejemplo concursos.
5	Revisar el cumplimiento legal ambiental y proponer acciones concretas en caso de identificar un potencial incumplimiento
6	Realizar reuniones periódicas del grupo interdisciplinario para analizar el consumo del agua y energía, fijar metas y fijar acciones concretas periódicas orientadas a lograr una disminución en el consumo de recursos

## **7.2 Oportunidades para el ahorro y uso eficiente del agua**

- Instalar reductores de caudal en aquellos grifos que aún no cuenta con ellos.
- Implementar un contador o sistema que permita evidenciar los incrementos de los consumos de agua, lo que a su vez posibilita la detección de fugas o daños en la red de distribución y almacenamiento de agua.
- En caso de requerir remodelaciones cambiar los sanitarios por descargas de 4 litros de descarga
- Realizar un chequeo periódico de las tuberías, con el fin de que se prevengan y corrijan fugas de agua.
- Implementar la práctica de recolección de agua lluvia, que puede servir para usos secundarios como riego de las plantas, limpieza de zonas comunes, entre otras.
- Utilizar hidrolavadora para el lavado general de las instalaciones
- Para concientizar a los estudiantes en los hábitos de consumo de agua, se recomienda implementar videos educativos e informativos en los televisores de pasillos y salas de espera

## **7.3 Oportunidades para el uso racional de la energía eléctrica**

- En la medida que la institución realice cambios de equipos de oficinas y electrodomésticos, adquirir aquellos con certificación de eficiencia energética, lo que puede reducir hasta un 70% del consumo
- Instalación de sensores de movimientos, para los espacios exteriores, donde la iluminaria solo se enciende durante la noche o cuando hay presencia de personas.
- A medida que se van consumiendo las bombillas LED de 32Kw, remplazarlas por bombillas LED de 18K. que son más ahorradoras que las utilizadas actualmente., o aquellas de última tecnología existente en el momento que se requiera el cambio
- Siempre y cuando sea factible apagar los equipos eléctricos y electrónicos que no se están usando, ya que estos aun apagados quedan en estado de espera, consumiendo energía, sobre todo en las salas de computación.

#### **7.4 Mejora en la Gestión de residuos**

- Se requiere una capacitación de minimización y separación en la fuente de los residuos para el personal administrativo, profesores, encargados de la cafetería y personal de servicios varios que realizan la recolección de basuras de los recipientes.
- Implementar la separación en la fuente para todos los residuos generados en la institución  
Instalar un sistema de compactación de residuos, logrando disminuir el volumen de residuos y una disminución en la tasa de aseo.
- Replicar campañas de sensibilización como por ejemplo la campaña de “Trae su vaso”, de la Universidad Tecnológica de Pereira, este tipo de vasos tarda más de 1000 años en descomponerse; un vaso hace la diferencia y promover el uso del vaso propio en las cafeterías y oficinas.
- Crear o reforzar la campaña de separación en la fuente dirigida a los estudiantes, docentes y trabajadores. Hacer un convenio con una empresa recicladora para que recoja diariamente el material reutilizable
- Fomentar la cultura ambiental por medio de comunicados, divulgando la gestión ambiental de la institución, crear una cátedra ambiental con el objeto de socializar y poner en contexto a la comunidad académica los temas nacionales y regionales y de la institución sobre las buenas prácticas ambientales.

## 8 CONCLUSIONES

La herramienta de Gestión Ambiental utilizada en este estudio, denominada Revisión Ambiental Inicial (RAI), permite identificar el estado del desempeño ambiental de la institución POLITECNICO MAYOR, sede 3 y así tener un punto de partida hacia una adecuada Gestión Ambiental.

A través de la Revisión Ambiental Inicial aplicada al POLITECNICO MAYOR, sede 3. se identifican de manera general los principales impactos ambientales

La Revisión Ambiental Inicial, arroja resultados y permite definir oportunidades de mejora en el consumo de agua y energía y generación de residuos.

Se recomienda que la Revisión Inicial Ambiental se lleve a cabo en las tres sedes restantes de la Institución Educativa POLITECNICO MAYOR, para así realizar un comparativo de consumos de cada una de sus sedes y tomar medidas, políticas ambientales y lograra que la Institución Educativa sea sostenible.

La baja tasa de aseo que cobra Empresas Varias de Aseo no incentiva a las entidades educativas o industria a realizar mejor aprovechamiento de los residuos e incentivan al no reciclaje.

Se debe crear y entrenar un grupo interdisciplinario de la institución, con el fin de promover la gestión ambiental

## **BIBLIOGRAFIA**

ICONTEC. (2007). GUIA TECNICA COLOMBIANA GTC-93. Bogotá.

López Monsalve, D. A., & Giraldo Sánchez, A. Y. (2016). Análisis Ambiental Inicial, Colegio Corazonista Medellín. Medellín.

Marín, M. I. (2011). Modelo de Sistema de Gestión Ambiental para crear universidades ambientalmente sostenibles en Colombia. *Gestión y Ambiente*, 14(1), 151-162.

NACIONES UNIDAS. (2014). Evaluación de Desempeño Ambiental Colombia. CEPAL,