

BOLETÍN

Ambiental

No7



BOLETÍN AMBIENTAL N°7

ABRIL 2025

CONSOLIDADO SEMESTRE 2024-B

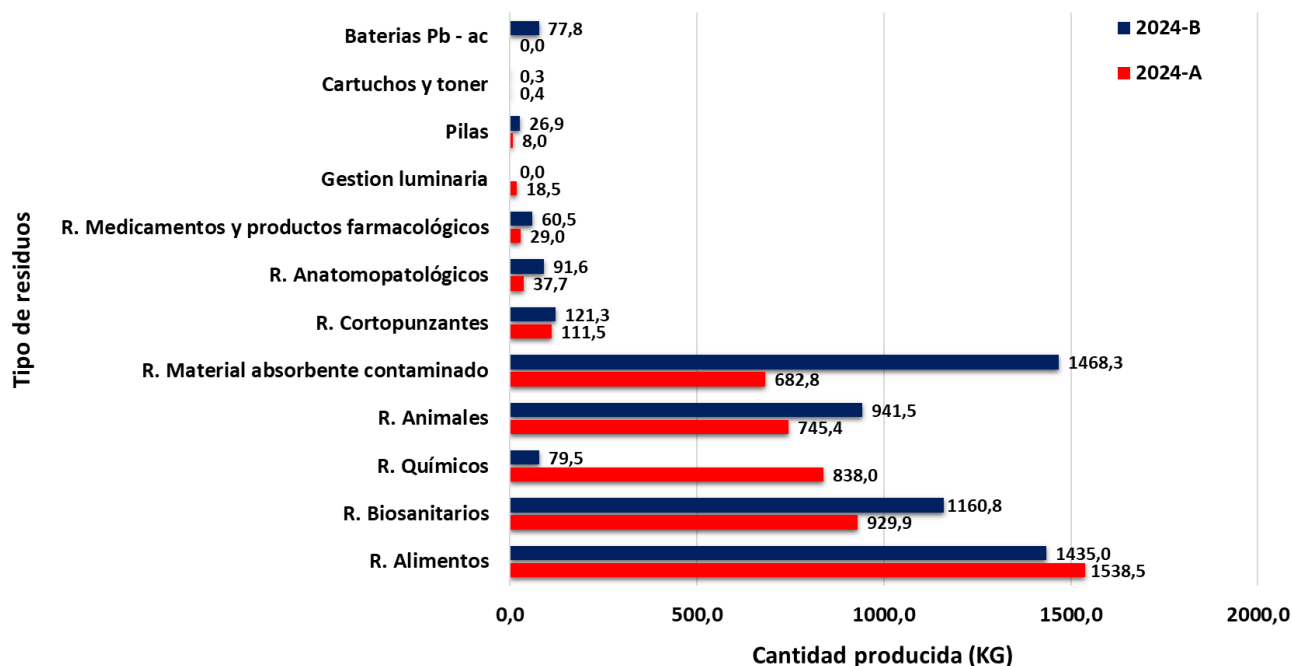
PRODUCCIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS Y/O ESPECIALES¹ EN LA UNIVERSIDAD DEL TOLIMA

Los residuos peligrosos y/o especiales¹ son aquellos que, por sus propiedades intrínsecas, pueden constituir una amenaza importante para la salud de las personas y el entorno natural. Este boletín ofrece un estudio detallado sobre la generación de dichos residuos en el campus de Santa Helena y en la sede del Hospital Veterinario Miramar durante el segundo semestre del año 2024.

Los residuos peligrosos se definen por sus propiedades dañinas, como ser infecciosos, inflamables, explosivos, reactivos, radiactivos, corrosivos o tóxicos, entre otros. Debido a su alto riesgo, su manejo exige protocolos estrictos en todas las etapas: almacenamiento seguro, transporte controlado, tratamiento especializado y disposición final adecuada. Estas medidas son esenciales para prevenir daños a la salud humana, evitar la contaminación ambiental y cumplir con las normativas legales aplicables. Además, su correcta gestión incluye la segregación en la fuente, donde Coordinación de Gestión y Educación Ambiental desempeña un rol clave al estudiar y controlar la recolección, tratamiento y disposiciones de residuos (Resolución 1028 de 2004).

¹ Nombre asignado por la empresa recolectora de los residuos biológicos a la Universidad del Tolima “Residuos peligrosos y/o especiales”: residuos cortopunzantes, residuos de origen animal, residuos de productos farmacológicos, residuos químicos y de alimentos -entre otros-

Figura 1. Generación de residuos peligrosos y/o especiales en la Universidad del Tolima 2024-A, 2024-B.



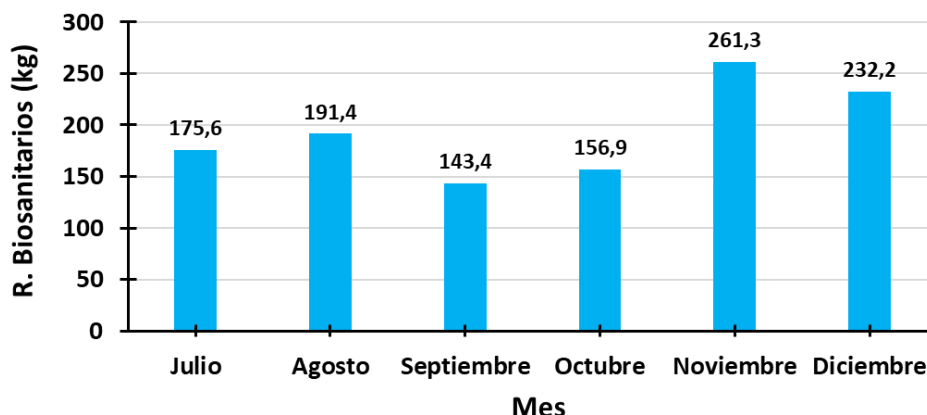
Fuente: Coordinación de Gestión y Educación Ambiental. **Elaboración:** Observatorio del Medio Ambiente.

La Figura 1 ilustra la producción de residuos peligrosos y/o especiales en el campus de Santa Helena y sede Hospital Veterinario Miramar durante el 2024-A y 2024-B. Como se observa, en el semestre 2024-B, la mayor parte de residuos generados en la Universidad del Tolima corresponde a los residuos de material absorbente contaminado y los residuos de alimentos generados en el restaurante del campus Santa Helena con una generación de 1468,3 y 1435,0 kg, respectivamente. Seguido de los residuos biosanitarios con una producción de 1160,8 kg y residuos de animales con una producción de 941,5 kg.

En comparación de los residuos producidos en 2024-A, se registró una disminución significativa de los residuos de alimentos, residuos químicos, y cartuchos y tóneres. Por otro lado, se evidenció un gran aumento en los residuos de material absorbente contaminado, residuos biosanitarios, residuos de animales, residuos anatomopatológicos, residuos cortopunzantes, residuos de alimentos y productos farmacológicos, y pilas. Este incremento puede deberse al aumento de estudiantes, docentes y/o funcionarios en la Universidad del Tolima; actualmente se registra 25230 (estudiantes presenciales-7884) estudiantes en el semestre 2024-B mientras que el semestre anterior (2024-A) la población estudiantil fue de 25268 (estudiantes presenciales-7821). Además, el incremento puede estar relacionado con varios factores estructurales y operativos. Tales como, que se haya mejorado la recolección, clasificación y reporte de residuos, haciendo más visibles cantidades antes subregistradas.

Las figuras 2 - 9 presentan la cantidad mensual de cada tipo de residuo generado durante la segunda mitad del año 2024.

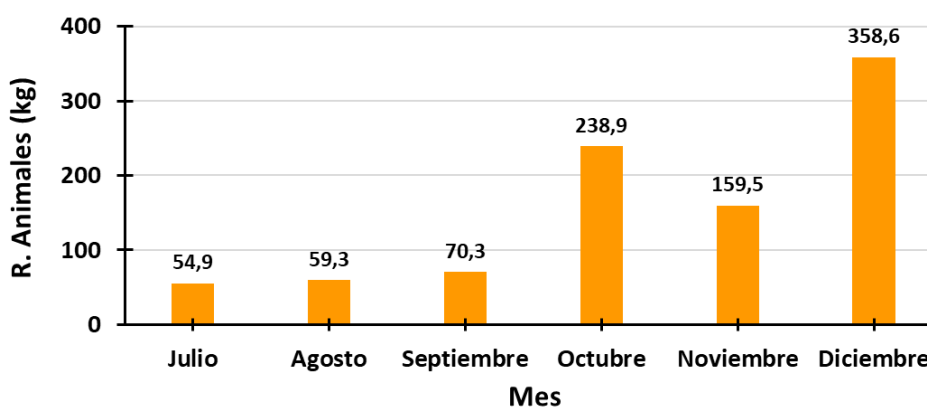
Figura 2. Residuos biosanitarios en la Universidad del Tolima 2024-B.



Fuente: Coordinación de Gestión y Educación Ambiental. **Elaboración:** Observatorio del Medio Ambiente.

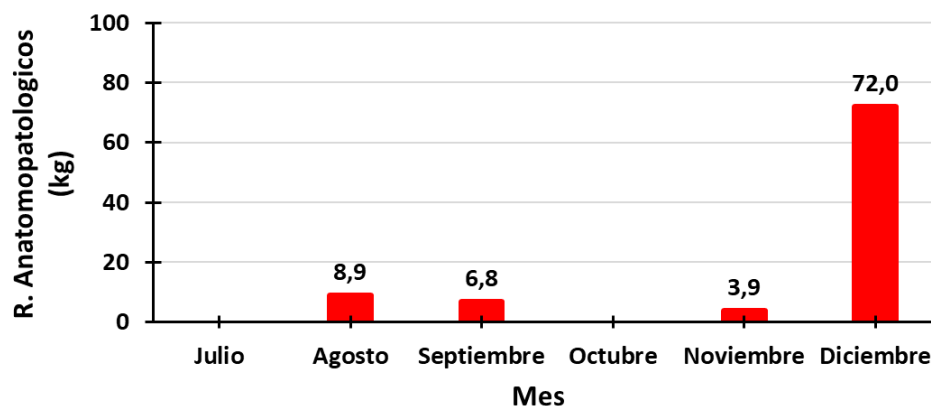
En la figura 2, el incremento general de los residuos biosanitarios puede deberse al incremento de prácticas clínicas y experimentales, un mayor número de estudiantes en asignaturas prácticas y la ampliación de la infraestructura o servicios de salud. Particularmente, se observa una disminución particularmente en el mes de septiembre y octubre lo cual podría deberse a factores tales como menor afluencia de estudiantes, docentes y/o funcionario dado el paro estudiantil.

Figura 3. Residuos de origen animal en la Universidad del Tolima 2024-B.



Fuente: Coordinación de Gestión y Educación Ambiental. **Elaboración:** Observatorio del Medio Ambiente.

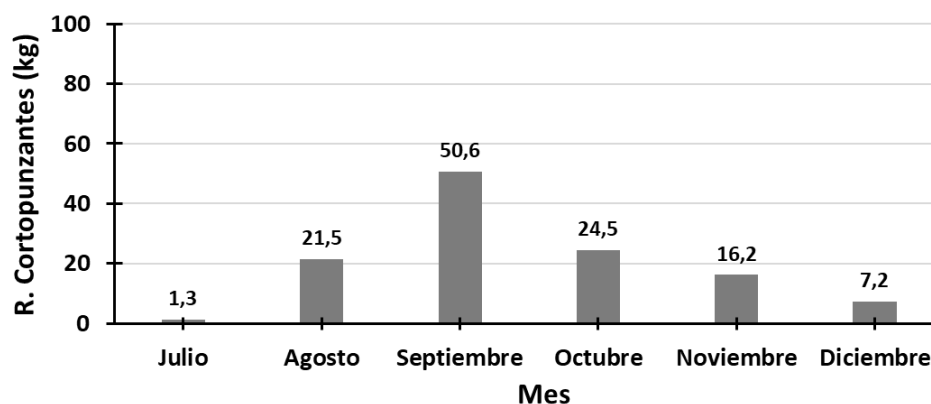
Figura 4. Residuos anatomopatológicos en el Hospital Veterinario Miramar 2024-B.



Fuente: Coordinación de Gestión y Educación Ambiental. **Elaboración:** Observatorio del Medio Ambiente.

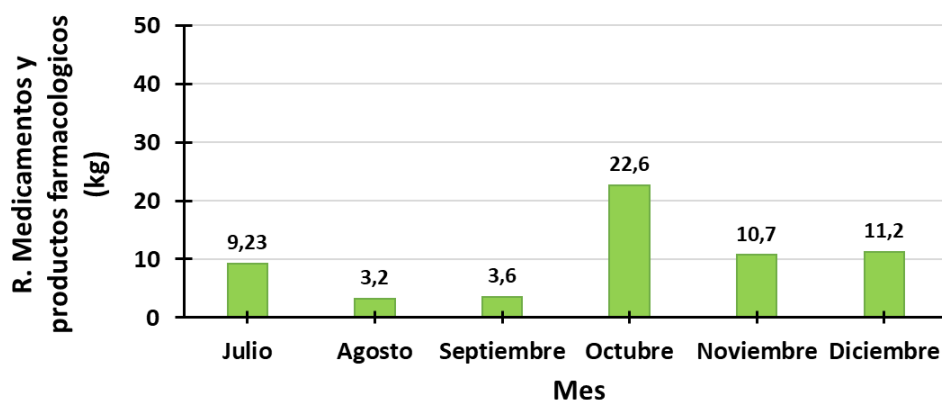
Sobre este comportamiento particular de incremento en el mes de diciembre, este puede deberse al almacenamiento de los residuos anatomopatológicos y residuos de animales en el cuarto frío en el Hospital Veterinario Miramar durante el semestre 2024-B para su preservación. Toda vez, que allí se realizan las prácticas específicas de estudiantes de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Posteriormente se entrega a la empresa Biológicos y Contaminados S.A.S E.P.S a final del semestre 2024-B.

Figura 5. Residuos cortopunzantes en la Universidad del Tolima 2024-B.



Fuente: Coordinación de Gestión y Educación Ambiental. **Elaboración:** Observatorio del Medio Ambiente.

Figura 6. Residuos de medicamentos y productos farmacológicos en el Hospital Veterinario Miramar 2024-B.

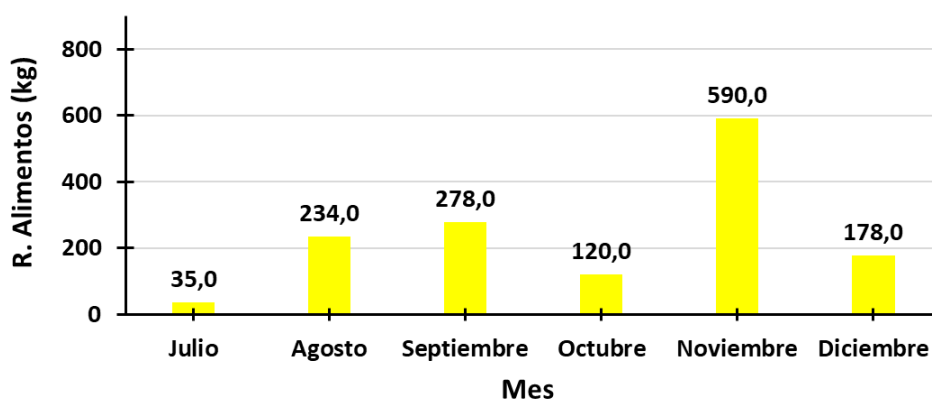


Fuente: Coordinación de Gestión y Educación Ambiental. **Elaboración:** Observatorio del Medio Ambiente.

Los residuos de cortopunzantes, y los residuos de medicamentos y productos farmacológicos muestran un aumento, esto puede deberse a factores operacionales como un mayor número de atenciones clínicas, cirugías o campañas de vacunación y esterilización, lo que incrementa el uso de jeringas, agujas y fármacos. También puede influir la incorporación de nuevas asignaturas prácticas o programas de rotación clínica, así como una mejor clasificación y registro de residuos peligrosos que hace más visible el volumen real generado.

Particularmente, se evidencia un aumento en el mes de octubre respecto a los residuos de medicamentos y productos farmacológicos lo cual puede estar asociado al paro estudiantil, ante la reducción de población estudiantil, funcionarios y profesores presentes en las instalaciones de la Universidad del Tolima.

Figura 7. Residuos de alimentos en el Restaurante del Campus Santa Helena 2024-B.

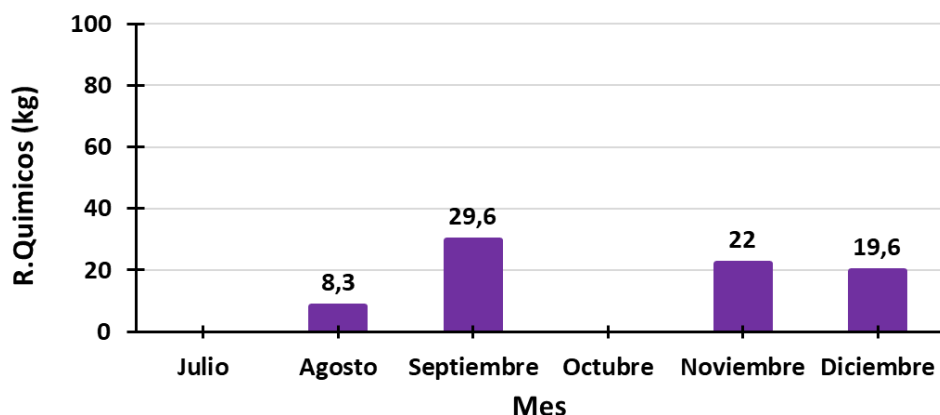


Fuente: Coordinación de Gestión y Educación Ambiental. **Elaboración:** Observatorio del Medio Ambiente.

La disminución general de los residuos de alimentos durante el semestre 2024-B, en comparación con el 2024-A, puede atribuirse a varios factores operacionales como la reducción en la cantidad de alimentos preparados debido a una menor demanda o mejoras en la planificación de menús y porciones; la implementación de campañas de concientización para reducir el desperdicio; y la optimización de procesos en cocina y comedor, incluyendo mejor gestión de inventarios, almacenamiento y capacitación del personal.

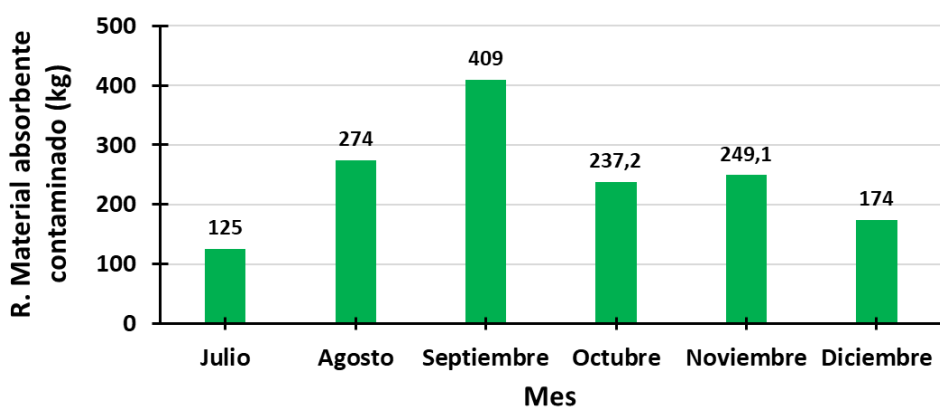
Durante el segundo semestre del 2024, en el restaurante del Campus Santa Helena de la Universidad del Tolima se observó una variación considerable en la generación de residuos de alimentos. En julio, el valor fue bajo (35 kg), aumentando en agosto y septiembre, posiblemente por el regreso a clases y el aumento en la demanda del servicio de restaurante. En octubre se registró una disminución (120 kg) esto puede deberse al paro estudiantil, seguida de un repunte considerable en noviembre (590 kg), que se asocia a un aumento del número de estudiantes, funcionarios y docentes que hacen uso del restaurante. Finalmente, en diciembre, los residuos se redujeron a 178 kg, lo cual podría explicarse por el cierre progresivo de actividades académicas.

Figura 8. Residuos químicos en el hospital veterinario Miramar 2024-B.



Fuente: Coordinación de Gestión y Educación Ambiental. **Elaboración:** Observatorio del Medio Ambiente.

Figura 9. Residuos de material absorbente contaminado en el Campus Santa Helena 2024-B.



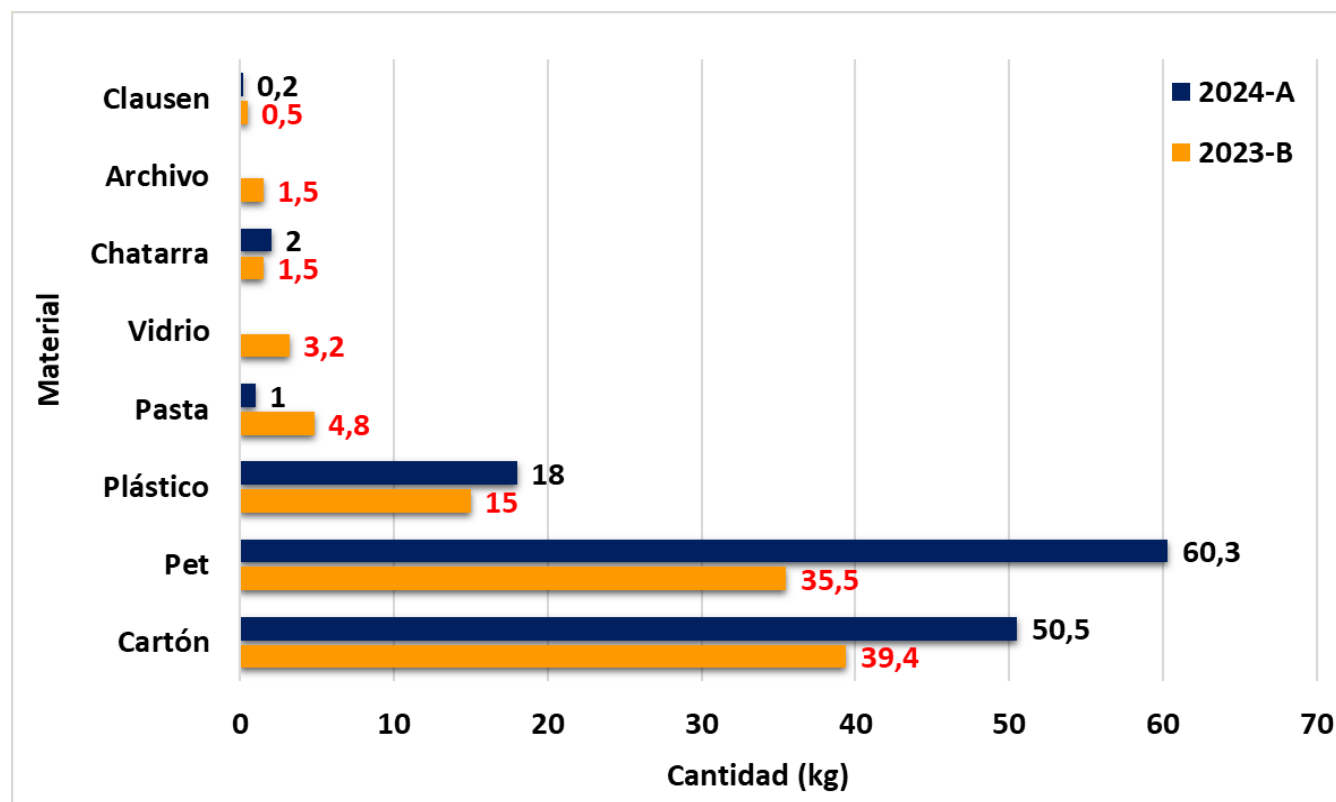
Fuente: Coordinación de Gestión y Educación Ambiental. **Elaboración:** Observatorio del Medio Ambiente.

En cuanto a los residuos químicos y residuos de material absorbente contaminado generados en el campus y el hospital veterinario Miramar, sigue la misma tendencia. Los valores mas bajos de cantidades de residuos se registran cuando el calendario académico 2024-B aun no empieza, se presenta el valor más alto en el mes de septiembre, seguido por una disminución en octubre. Finalmente, al cierre de semestre en el mes de diciembre disminuye significativamente la cantidad de residuos que se entrega a la empresa Biológicos y Contaminados S.A.S E.P.S.

La información recopilada, muestra que la producción de residuos peligrosos y/o especiales en la Universidad del Tolima en ciertos casos como residuos de alimentos, residuos químicos, y cartuchos y tóneres está disminuyendo. No obstante, es indispensable no solo mantener las acciones actuales, sino complementarlas con nuevas estrategias institucionales más estructuradas. Esto incluye la implementación de sistemas de monitoreo y trazabilidad de residuos en tiempo real, la capacitación continua del personal responsable del manejo de residuos en cada dependencia, la integración de criterios de sostenibilidad en los procesos de compra y contratación, y la creación de protocolos diferenciados que respondan a las particularidades de las distintas facultades, especialmente aquellas con mayor producción de residuos especiales, como las áreas de salud, veterinaria o laboratorios químicos. Asimismo, es clave reforzar las campañas de sensibilización ambiental dirigidas a toda la comunidad universitaria, no solo como acciones puntuales, sino como parte integral del proceso formativo, incorporando contenidos relacionados con gestión de residuos y sostenibilidad en los planes de estudio. Estas medidas no solo contribuyen a la reducción efectiva de la cantidad y peligrosidad de los residuos generados, sino que además favorecen la protección de la salud pública, la conservación del medio ambiente, el cumplimiento normativo, la reducción de costos asociados al manejo de residuos y el fortalecimiento del compromiso institucional con un modelo de desarrollo más sostenible y responsable.



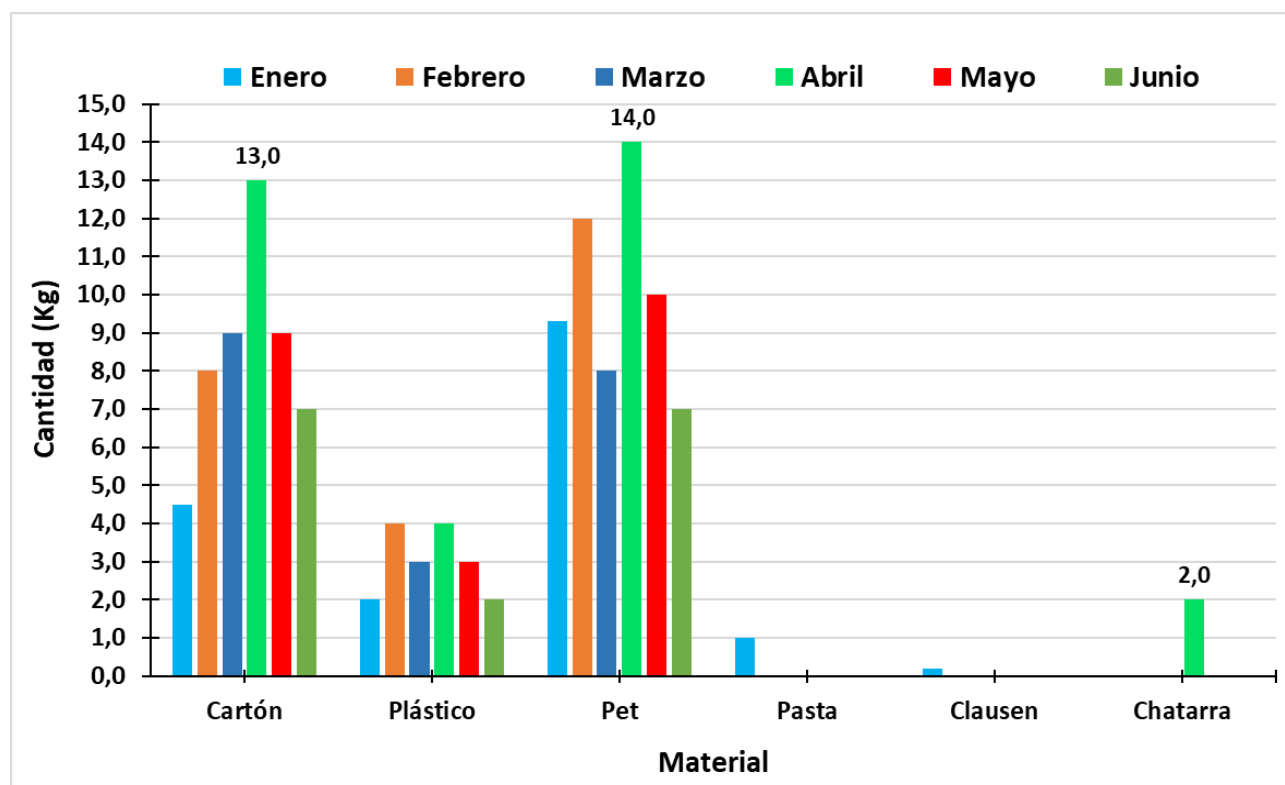
Figura 11. Residuos generados en la cafetería “7 Semillas Café Especialidad” 2024-A y 2024-B.



Fuente: Cafetería 7 Semillas Café Especialidad, 2024. **Elaboración:** Observatorio del Medio Ambiente.

El gráfico 11 muestra la comparación de residuos generados en la cafetería “7 Semillas Café Especialidad” en dos periodos, 2023-B y 2024-A, destacando que el cartón y el plástico son los materiales más significativos. Se registra un aumento de cartón, plástico, pet y clausen en el semestre 2024-B; esto sugiere un incremento en el consumo de productos envasados o empaquetados en estos materiales. Para contrarrestar esta tendencia, es necesario fortalecer las iniciativas de reducción de residuos, seguir con la reutilización o reciclaje de estos materiales, además de promover alternativas sostenibles en los productos ofrecidos.

Figura 12. Residuos generados en la cafetería “7 Semillas Café Especialidad” 2024-A.



Fuente: Cafetería 7 Semillas Café Especialidad, 2024. **Elaboración:** Observatorio del Medio Ambiente.

Según la figura 12, los residuos de una cafetería a partir del mes enero hasta junio muestran variaciones en las cantidades de diferentes tipos de residuos. En general, el PET y el cartón son los residuos más frecuentes, con un pico en el mes de abril, donde se observan 14 kg de PET y 13 kg de cartón.

La cantidad de plástico es notablemente alta en el mes de febrero y abril (4, 4 kg respectivamente). Los residuos clasificados como Clausen (latas) y pasta se mantienen bajos a lo largo del periodo, y solo se registran en el mes de enero con un valor de 0,2 y 1 kg, respectivamente. La chatarra solo se registró en el mes abril con un valor de 2 kg. Este patrón sugiere que la generación de residuos puede estar influenciada por la actividad de la cafetería y el tipo de productos consumidos en diferentes meses.

Los resultados de la certificación de ASOREANC muestran que la cafetería está ayudando en el reciclaje de diversos materiales y en la conservación del medio ambiente. Es fundamental continuar implementando campañas que reduzcan el uso de plástico común, como “Porta tu vaso” y la formación de las tiendas universitarias.

COMPORTAMIENTO DEL O₂ POR ESTACIÓN EN EL SEMESTRE 2024-A

El oxígeno molecular (O₂) es un elemento esencial para la vida en la Tierra. Es el segundo componente más abundante en la atmósfera terrestre, representando aproximadamente el 20,946% de su volumen (Huang, 2018). Este gas se produce principalmente a través de la fotosíntesis realizada por plantas, algas y cianobacterias, que liberan oxígeno al transformar dióxido de carbono y agua en glucosa y oxígeno.

La importancia del oxígeno radica en su papel crucial en la respiración celular de los organismos aeróbicos, proceso mediante el cual se obtiene la energía necesaria para llevar a cabo las funciones vitales. Además, este elemento participa activamente en diversos ciclos biogeoquímicos, siendo fundamental para el equilibrio y funcionamiento de los ecosistemas.

En particular, el ciclo del oxígeno refleja su papel en el intercambio constante entre los seres vivos y el ambiente. Las plantas, algas y cianobacterias lo liberan a través de la fotosíntesis, mientras que los organismos aerobios lo utilizan para oxidar nutrientes y generar energía, liberando dióxido de carbono (CO₂) y agua como productos de desecho. Este flujo continuo contribuye al mantenimiento de la composición atmosférica y sostiene la vida en el planeta.

Además, el oxígeno es fundamental en la formación de la capa de ozono (O₃), consiste en un equilibrio dinámico en el que se forma el ozono a partir de oxígeno y se destruye el ozono, consumiéndose de esta forma la mayoría de la radiación de longitud. La radiación UV-C no llega a la tierra porque es absorbida por el oxígeno molecular y el ozono en las capas altas de la atmósfera, pero la radiación UV-B es solo parcialmente absorbida por el ozono, de esta forma el ozono actúa como un filtro de radiación ultravioleta dañina (UV-C y UV-B) proveniente del Sol, que a su vez protege la vida en la Tierra.

En la atmósfera, el oxígeno se distribuye de manera homogénea en la homosfera, la capa inferior de la atmósfera que se extiende hasta aproximadamente 100 km de altitud, donde su composición se mantiene uniforme. Sin embargo, por encima de 100 km, en la heterosfera, la difusión de los gases es más intensa que su mezcla por turbulencia, por lo que sus concentraciones varían con la altura (De la Morena Carretero, 2010).

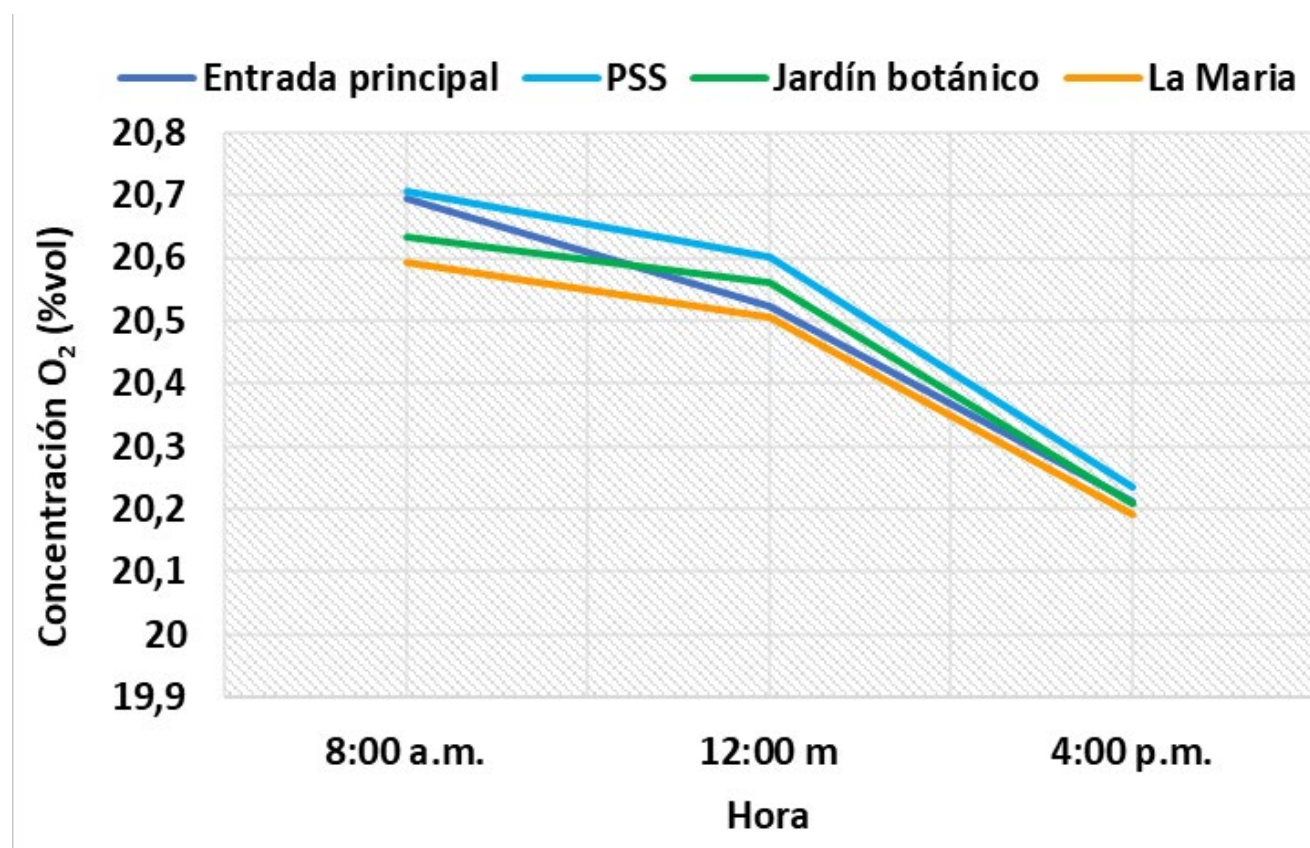
La gráfica 13 presenta la evolución de la concentración de oxígeno (O₂) en diferentes puntos de monitoreo (Entrada principal, Prestadora de Servicios de Salud, Jardín Botánico y La María) con mediciones tomadas a las 8:00 a.m., 12:00 m y 4:00 p.m. A las 8:00 a.m., comparando las ubicaciones, se evidencia que la “PSS” presenta los valores más altos de oxígeno durante todo el día, mientras que La María registra las concentraciones más bajas. Estas diferencias pueden explicarse por varios factores combinados, entre ellos la proximidad a fuentes de emisión de contaminantes, como el tráfico vehicular, puede reducir la concentración de oxígeno debido al consumo de este gas en procesos de combustión y reacciones químicas atmosféricas.

La cobertura vegetal es un factor importante en la concentración de oxígeno, ya que la vegetación contribuye directamente a la producción de oxígeno a través de la fotosíntesis. Sin embargo, la magnitud de este efecto puede variar según el tipo de vegetación, la densidad y las condiciones ambientales. En entornos urbanos, la presencia de vegetación puede modificar los patrones de flujo de aire, creando vórtices y flujos descendentes que afectan la dispersión de contaminantes y la eficiencia de ventilación, lo que puede influir indirectamente en

la concentración de oxígeno disponible (Moradpour, 2017). Aun así, la contribución de la vegetación a la concentración de oxígeno, aunque significativa, puede ser menor en comparación con otros factores como la temperatura, la altitud, la velocidad del viento y la humedad relativa (Zhu, 2024).

Además, la presencia de edificaciones que bloquean el paso del viento y retienen calor, que a su vez reducen la ventilación natural. Esta combinación de calor retenido y vientos obstruidos incrementa la estratificación térmica urbana y limita la mezcla del aire con zonas más frescas (Jing, 2021). Como resultado, se mantiene el aire caliente y cargado de contaminantes en el entorno inmediato, lo que atenúa el beneficio respiratorio de los árboles y puede manifestarse en niveles bajos de oxígeno.

Figura 13. Concentración promedio horaria de O_2 en la Universidad del Tolima 2024-B.



Fuente: Observatorio del Medio Ambiente.

Se observa una disminución progresiva en la concentración de oxígeno en todos los sitios conforme avanza el día, al mediodía disminuye lo cual puede estar asociado a la actividad del campus y en la tarde, finalmente en la tarde se presenta una notable reducción que puede estar asociada a la disminución de la fotosíntesis debido a los bajos niveles de radiación y de temperatura.

El porcentaje de oxígeno (O_2) en la atmósfera se mantiene relativamente constante alrededor del 21% a lo largo del día, pero puede presentar ligeras variaciones a lo largo del día debido a distintos factores. En primer lugar, aunque las plantas aún están haciendo fotosíntesis, su actividad comienza a disminuir a medida que baja la intensidad de la luz solar, lo que podría reducir la producción de oxígeno. Así mismo, se podría haber reducido la ventilación atmosférica por la ausencia de corrientes térmicas, lo que favorece la acumulación de CO_2 y otros gases emitidos por fuentes como el tráfico vehicular.

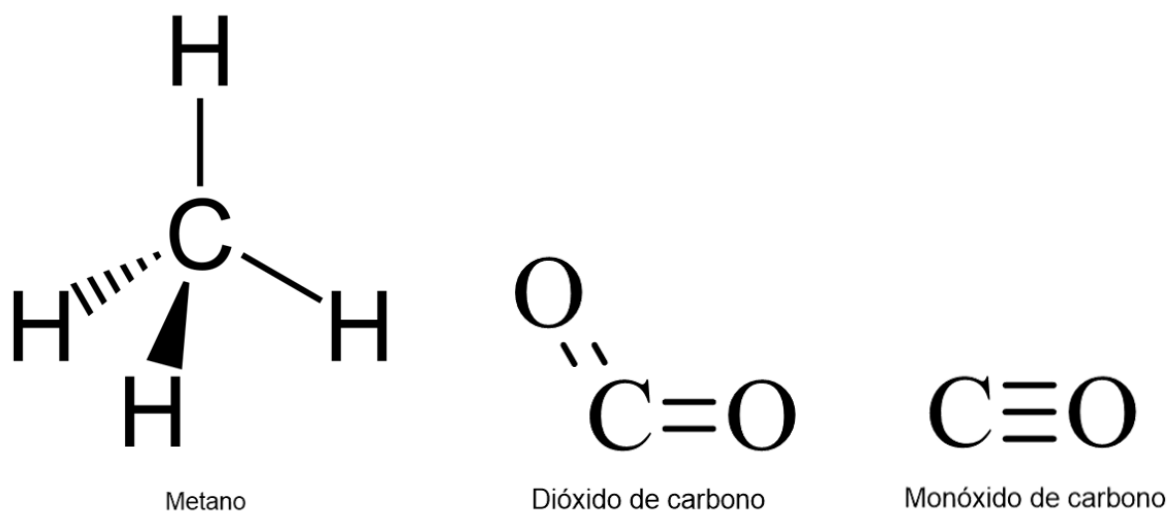
COMPORTAMIENTO DEL CO, CO_2 Y CH_4 POR ESTACIÓN EN EL SEMESTRE 2024-A

La calidad del aire se refiere al estado del aire en relación con la presencia y concentración de contaminantes atmosféricos, como partículas en suspensión, gases tóxicos y compuestos orgánicos volátiles, que pueden afectar la salud humana, la biodiversidad y el equilibrio ambiental (Sopruchi, 2025). El monitoreo de la calidad del aire implica la medición de estos contaminantes para evaluar si los niveles presentes representan un riesgo para la salud pública y el entorno natural. Una buena calidad del aire implica que las concentraciones de estos contaminantes se mantienen por debajo de los límites establecidos por organismos como la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Es vital mantener una buena calidad del aire para prevenir enfermedades respiratorias, mejorar el bienestar, la concentración y la productividad de las personas (Morawska et al., 2024), y reducir la transmisión de enfermedades, siendo especialmente importante en espacios cerrados donde pasamos la mayor parte del tiempo; además, una buena calidad del aire contribuye a la sostenibilidad ambiental y requiere estrategias de ventilación y monitoreo eficientes para equilibrar salud, confort y consumo energético.

En este contexto, la Universidad del Tolima, en cumplimiento de la Resolución No. 1028 de 2004, que establece la creación de una comisión para estructurar el Sistema de Gestión Ambiental en la universidad, ha asumido la responsabilidad de proponer modelos de gestión ambiental a través de proyectos o prácticas cotidianas que protejan la salud pública y el medio ambiente. En el segundo semestre de 2024, se realizó un análisis de tres contaminantes críticos: monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO_2) y metano (CH_4). Estos compuestos no solo deterioran la calidad del aire, sino que también representan riesgos para el bienestar humano y el equilibrio ecológico.

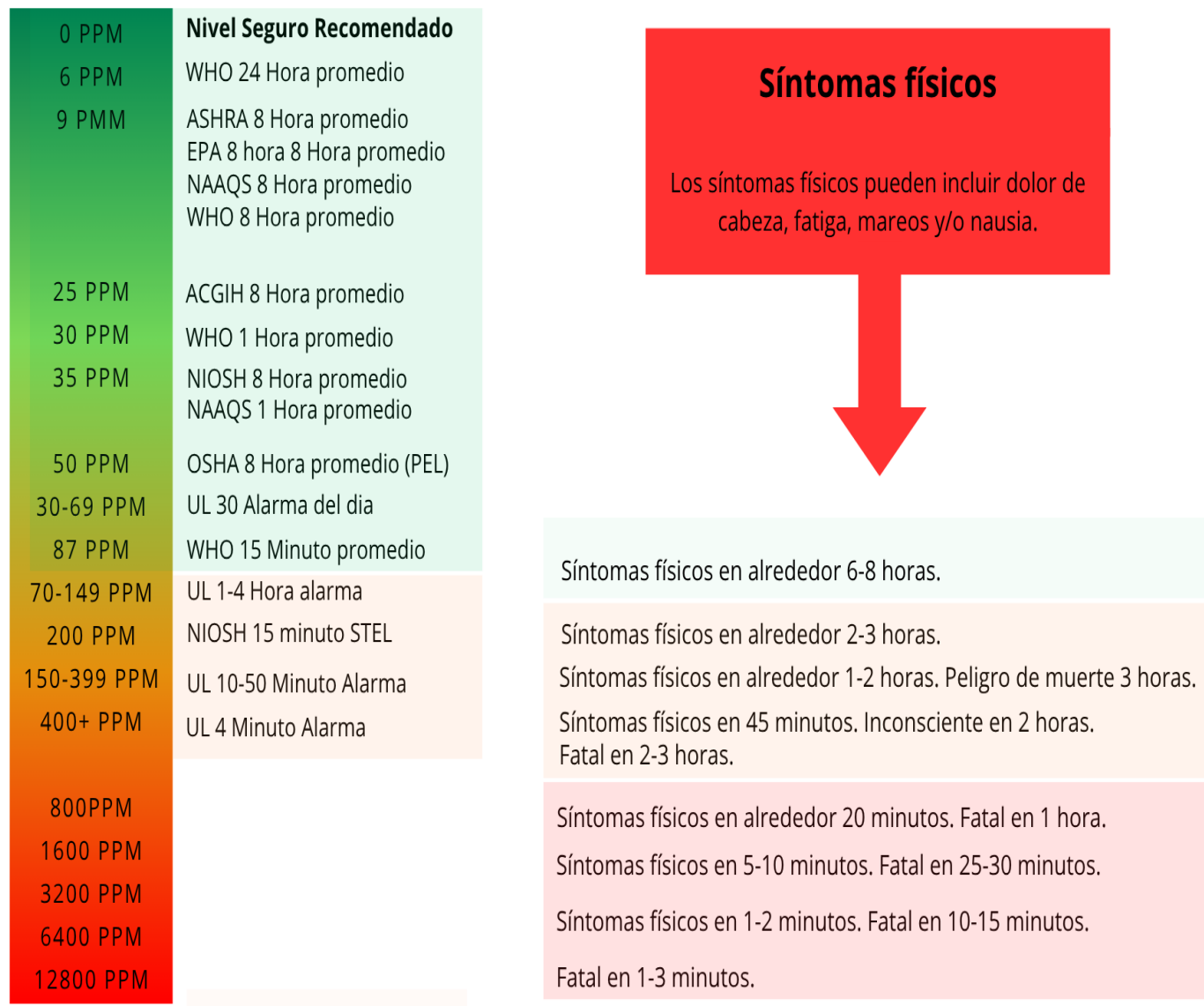
Figura 11. Estructura molecular de monóxido de carbono, dióxido de carbono y metano.



Fuente: Observatorio del Medio Ambiente.

Según las directrices de la Organización Mundial de la Salud (2021), la concentración máxima permitida para un período promedio de 24 horas es de 4 miligramos por metro cúbico (PPM). Este parámetro es clave para valorar el grado de exposición a contaminantes y asegurar el resguardo de la población. Este estándar es fundamental para evaluar los niveles de exposición y garantizar la protección de la salud pública. Un aumento en las concentraciones de CO puede derivar en problemas respiratorios y otras afecciones de salud, lo que resalta la necesidad de un monitoreo constante.

Figura 12. Cuadro de niveles de monóxido de carbono



Nota. Niveles de monóxido de carbono, por CO2METER, 2024, <https://www.co2meter.com/blogs/news/carbon-monoxide-levels-chart?srltid=AfmBOorU0Z2XnVKrHPdNRv-1YHJ37NWKR2SoZpK7qHoEKGhz8KQWsmF8#who>

Tabla 1. Valores límites de concentración en exteriores de monóxido de carbono, dióxido de carbono y metano.

GAS	VALOR LÍMITE CONCENTRACIÓN EXTERIOR
CO	4 PPM
CO ₂	400 PPM
CH ₄	100 PPM

Elaboración: Observatorio del Medio Ambiente.

En lo que respecta al dióxido de carbono (CO₂), el valor límite de concentración en exteriores es de 400 ppm, mientras que en interiores se establece en 1000 ppm (Lietti, 2024). Por otro lado, el metano tiene un límite de exposición recomendado de 100 ppm (0,2% LEL²) como promedio durante un turno de trabajo de 8 horas (Plana Air, 2024). Estos límites subrayan la necesidad de realizar un seguimiento permanente de la calidad del aire, tanto en espacios públicos como laborales, así como de aplicar medidas eficaces que garanticen que los contaminantes se mantengan en concentraciones seguras.

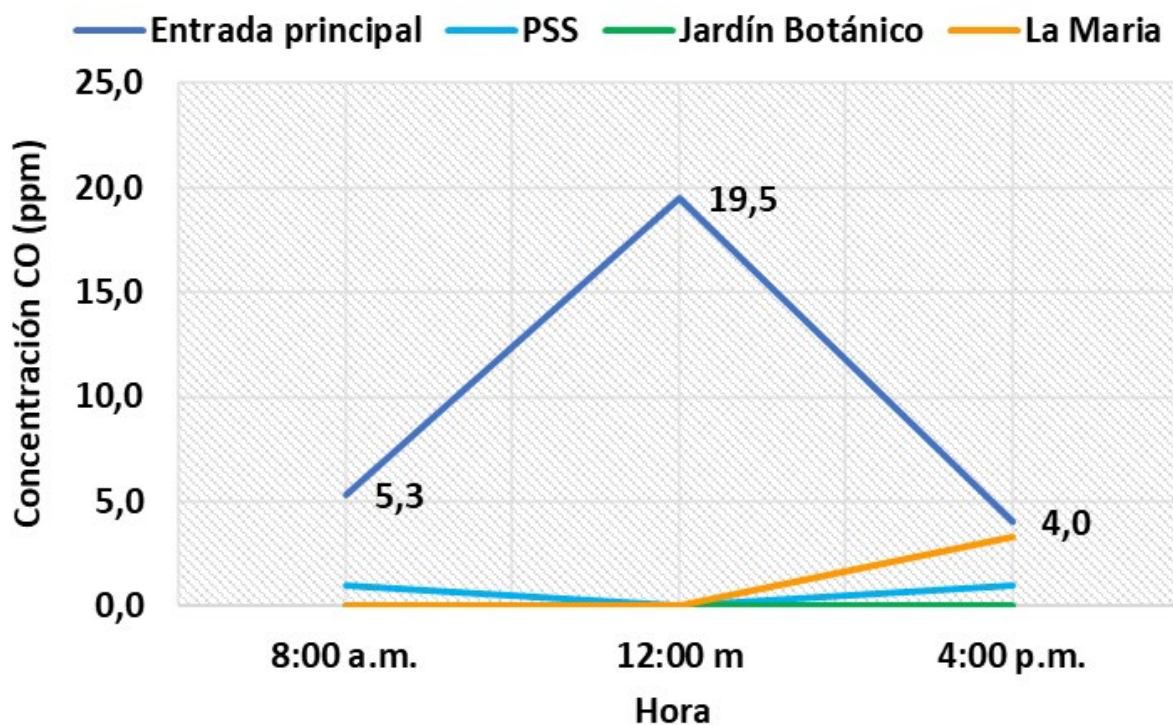
Entre las principales acciones se encuentra la mejora de la ventilación, ya sea natural o mediante sistemas mecánicos como HVAC, idealmente equipados con sensores que regulen el flujo de aire fresco en función de los niveles de CO₂. También es clave el monitoreo continuo de la calidad del aire, mediante sensores en tiempo real que detecten concentraciones elevadas y activen alertas, así como el mantenimiento adecuado de equipos de combustión, la detección y reparación de fugas en sistemas de gas, y la gestión adecuada de residuos orgánicos que puedan generar gases nocivos. Además, se debe controlar la ocupación de los espacios para evitar acumulaciones excesivas de CO₂, especialmente en salas con poca ventilación. Estas medidas deben ir acompañadas de protocolos claros de actuación y campañas de sensibilización dirigidas a estudiantes, trabajadores y usuarios de los espacios, que fomenten el uso responsable de los ambientes cerrados y la atención a las condiciones de ventilación. En conjunto, estas acciones permiten prevenir riesgos para la salud, mejorar el confort en interiores, y garantizar un entorno seguro y sostenible.

² Nombre usado para expresar la concentración mínima de metano en el aire, por debajo de la cual este no es explosivo. También llamado como Límite inferior de explosividad (Lower Explosion Level). En el caso del metano, la norma IEC60079 (Esta norma enumera los LEL obtenidos con una mezcla de gas agitada) fija el LEL del 100% en el 4,4% en volumen, mientras que la norma ISO lo fija en el 5% (Esta norma enumera los LEL obtenidos cuando el gas está en estado estático) (Crowcon Detection Instruments, 2024).

Concentraciones de CO (monóxido de carbono)

La Figura 16 muestra las concentraciones promedio de monóxido de carbono para la estación "Entrada principal", "Prestadora de Servicios de Salud", "Jardín Botánico" y "La María", en donde la estación "Entrada Principal" registró las mayores concentraciones de CO frente a las demás estaciones, principalmente a las 12:00 m. con un valor de 19,5 ppm. Este incremento puede atribuirse al alto flujo de tráfico vehicular en esa hora, cuando muchos usuarios salen de la universidad, lo que provoca un aumento en las emisiones de CO debido a la combustión incompleta de combustibles en los vehículos.

Figura 13. Concentración promedio horaria de CO en la Universidad del Tolima 2024-B.



Fuente: Observatorio del Medio Ambiente.

Gases de efecto invernadero

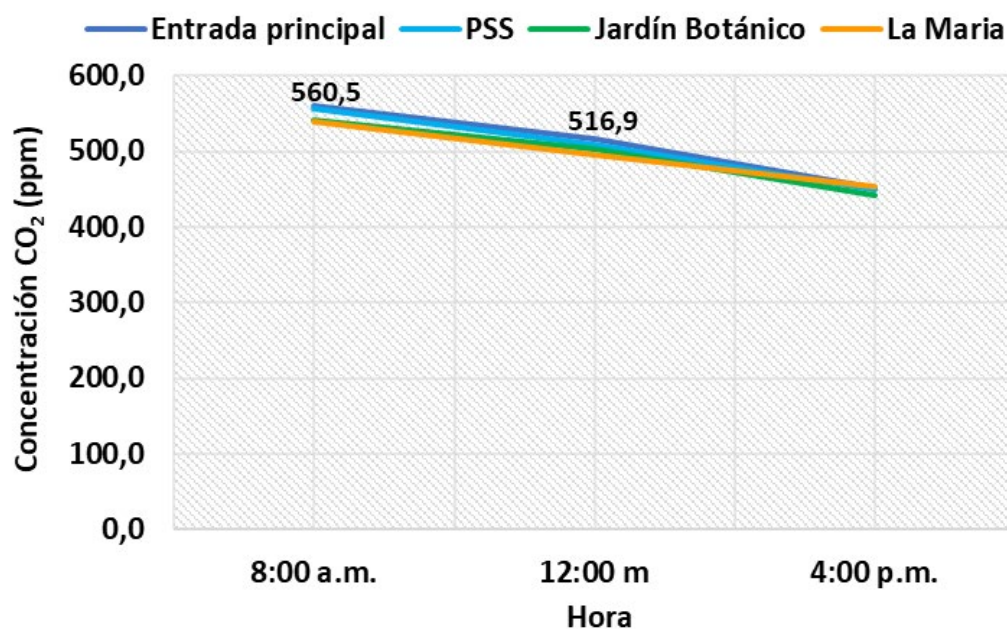
Los gases de efecto invernadero (GEI) son componentes gaseosos presentes en la atmósfera que tienen la capacidad de absorber los rayos del sol y emitir radiación infrarroja. Sin embargo, las actividades humanas, como la fabricación y quema de combustibles fósiles, actividades agropecuarias, la disposición de los residuos sólidos y líquidos, y procesos industriales (IDEAM, 2015), han incrementado la concentración de estos gases, intensificando el calentamiento global.

La necesidad de realizar mediciones de gases (cómo el dióxido de carbono y metano), y coordinar acciones para hacer frente al aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero, así como de definir medidas para contrarrestar sus impactos sobre la población y actividades humanas, derivó en la adopción de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático en 1992, ratificada por Colombia mediante la Ley 164 de 1994 (MinAmbiente, 2017).

Concentraciones de CO₂ (dióxido de carbono)

En la Figura 17 se observa la evolución de la concentración de dióxido de carbono (CO₂) medida en diferentes ubicaciones de la Universidad del Tolima a lo largo del día. Las cuatro ubicaciones incluidas son Entrada principal, Prestadora de Servicios de Salud, Jardín botánico, y La María. Se observa que la Entrada principal tiene los niveles más altos de dióxido de carbono mayormente a las 8 a.m. y 12 m., lo que sugiere una alta actividad vehicular y/o humana en esta zona. Las ubicaciones de Prestadora de Servicios de Salud y Jardín botánico siguen patrones similares, aunque con concentraciones ligeramente más bajas. Por último, La María presenta las concentraciones más bajas a las 8:00 a.m. y 12:00 p.m. frente a las demás estaciones. Es posible que la reducción general de dióxido de carbono a las 12:00 m. y 4 p.m. se deba la actividad humana y el tráfico vehicular disminuido, de igual modo, la luz y temperatura puede haber influido en la actividad fotosintética y su respectiva captura de CO₂ (Sanfuentes et al, 2012).

Figura 14. Concentración promedio horaria de CO₂ en la Universidad del Tolima 2024-B.



Fuente: Observatorio del Medio Ambiente.

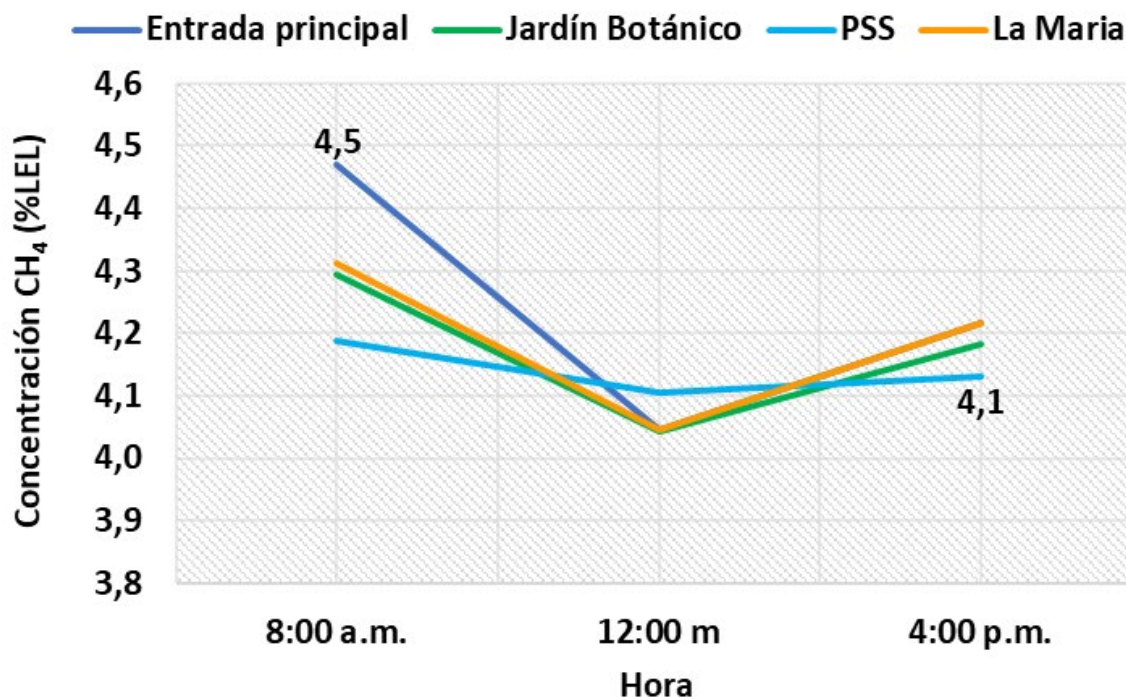
Concentraciones de CH₄ (metano)

La Figura 15 muestra las concentraciones promedio de metano para la estación "Entrada principal", "Prestadora de Servicios de Salud", "Jardín Botánico" y "La María"

Durante las primeras horas del día (8:00 a.m.), se registran los valores más altos de concentración de metano, siendo la entrada principal el sitio con la mayor concentración (4,5 %LEL). En contraste, hacia el mediodía (12:00 m), se presenta una disminución generalizada en las concentraciones de metano en todos los puntos, llegando a un mínimo común cercano al 4,0 %LEL. En la última medición del día (4:00 p.m.), se observa un leve repunte en las concentraciones de CH₄ en la mayoría de las estaciones, especialmente en el Jardín Botánico y La María, alcanzando valores cercanos al 4,2 %LEL.

Esta variación del metano a lo largo del día puede asociarse a fugas de vehículos que funcionan con gas natural, debido a la combustión incompleta. También, puede estar relacionado a la materia orgánica de la basura (restos de comida, papel, madera, residuos de jardinería, etc.) que libera metano al descomponerse anaeróbicamente (Abt Associates, 2023). Es importante destacar que, aunque las variaciones no son extremas, los niveles de metano se mantienen cercanos al 4 %LEL, lo cual representa una fracción considerable del límite de seguridad y debe ser monitoreada regularmente.

Figura 15. Concentración promedio horaria de CH₄ en la Universidad del Tolima 2024-B.



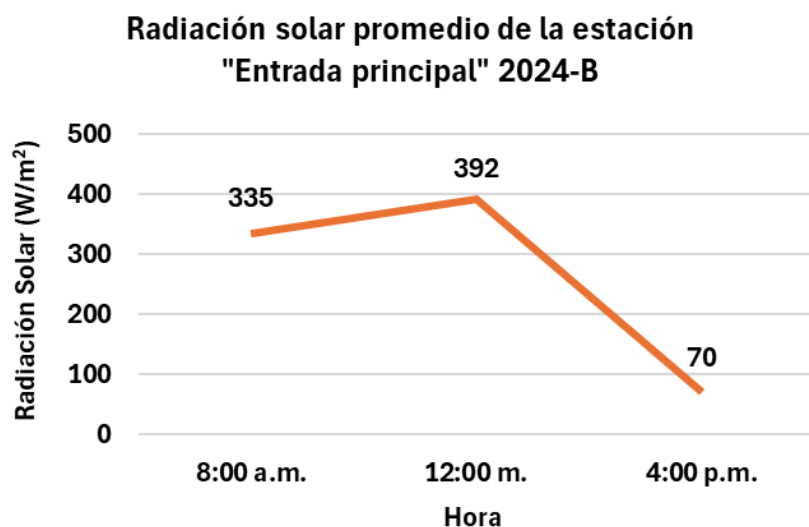
Fuente: Observatorio del Medio Ambiente.

RADIACIÓN SOLAR, SEMESTRE 2024-A

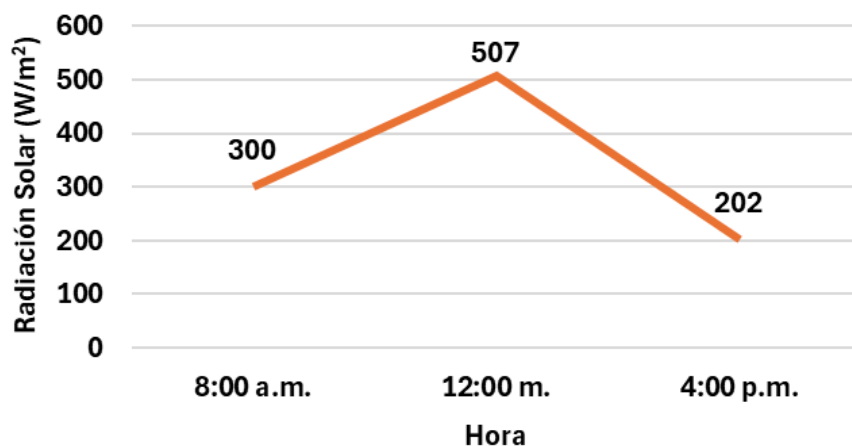
La radiación solar es la energía emitida por el Sol, esta se propaga en todas las direcciones a través del espacio mediante las ondas electromagnéticas. Esta energía se produce debido a las reacciones de fusión nuclear del hidrógeno en el núcleo del Sol y luego es emitida desde la superficie solar. La irradiancia solar a nivel de la superficie terrestre es del orden de 1000 W/m^2 , el valor de esta cantidad en un lugar particular de la Tierra dependerá principalmente de la ubicación geográfica y de sus condiciones climáticas (Lozano, 2022).

En el ser humano, una exposición prolongada a la radiación solar UV puede producir efectos agudos y crónicos en la salud de la piel, los ojos y el sistema inmunitario. Las quemaduras solares son los efectos agudos más conocidos de la exposición excesiva a la radiación UV; a largo plazo, este daño acumulativo produce cambios a nivel celular en cada una de las diferentes capas de la piel, del tejido fibroso y de los vasos sanguíneos, que se puede traducir más tarde en el envejecimiento prematuro de la piel o en el peor de los casos en un cáncer, el cual se manifiesta con tumores, manchas, úlceras, lunares o masas. La radiación UV puede producir también reacciones oculares de tipo inflamatorio, como la queratitis actínica. Los efectos biológicos por la sobreexposición a la radiación UV están asociados a graves daños en el fitoplancton marino y en los sistemas vegetales por la alteración de las funciones clorofílicas en estos últimos, por ende, disminución de las cosechas (Benavides et al., 2017).

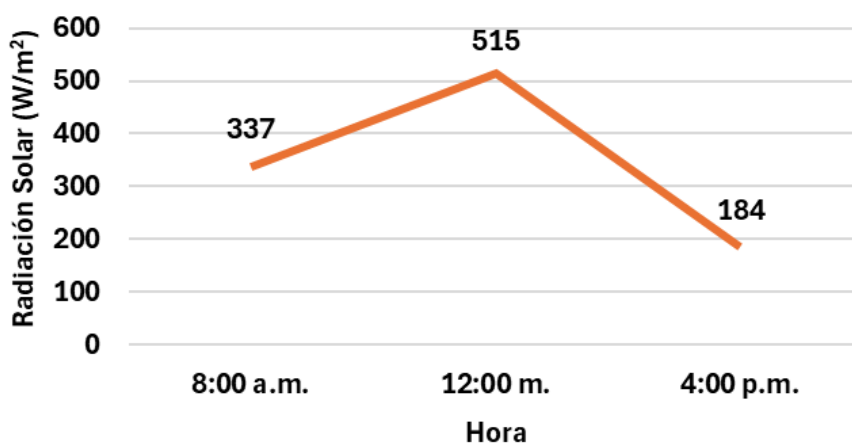
Figura 16. Radiación solar promedio en la Universidad del Tolima 2024-B.



**Radiación solar promedio de la estación
"Jardín botánico" 2024-B**



**Radiación solar promedio de la estación "La
María" 2024-B**

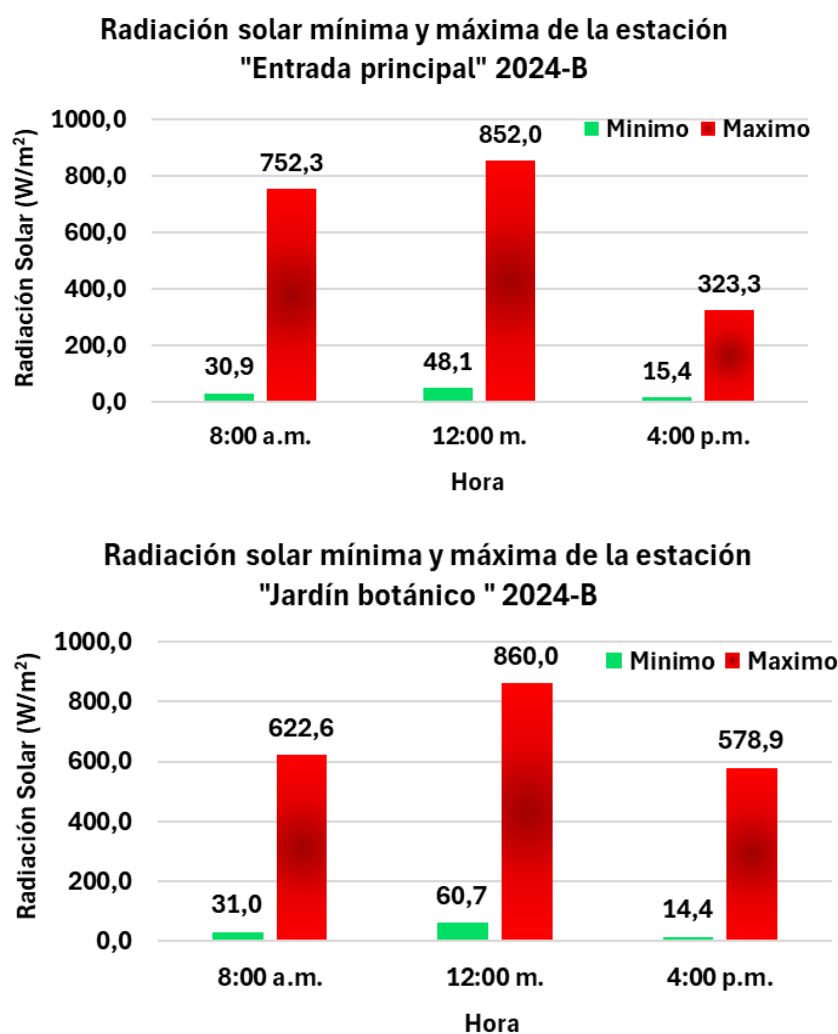


Fuente: Observatorio del Medio Ambiente.

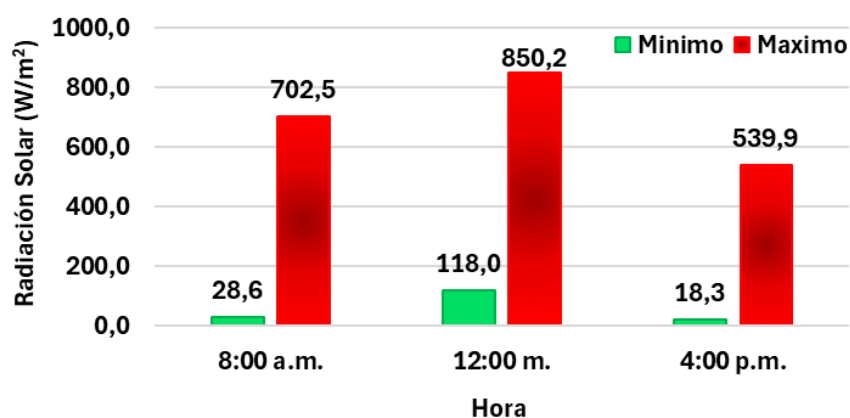
Las tres estaciones analizadas ("Entrada principal", "Jardín Botánico" y "La María") presentan patrones similares de radiación solar a lo largo del día, con picos al mediodía y descensos en la mañana y en la tarde. En la figura 19 la estación "La María" registra los valores más altos de intensidad de radiación solar, alcanzando un promedio de 515 W/m² a las 12:00 m., lo que sugiere una mayor exposición solar. Las estaciones "Entrada principal" y "Jardín Botánico" tienen comportamientos más moderados, con máximos promedios de 392 W/m² y 507 W/m², respectivamente.

Una posible explicación para la varianza en los valores de radiación solar puede estar relacionada con la interacción de las condiciones meteorológicas, la topografía y el uso del suelo en las áreas donde se encuentran las estaciones. La estación "La María", que reporta los valores más altos, se caracteriza por estar ubicada en un área con mínima interferencia de obstáculos arquitectónicos y una mayor captación de luz solar. En comparación, las estaciones "Entrada principal" y "Jardín Botánico" están localizadas en entornos más urbanizados y/o con vegetación más densa, lo que puede restringir la irradiación solar. Ya que la fotosíntesis inicia con un proceso mecánico cuántico, de absorción de la radiación electromagnética, por parte de las hojas de las plantas, para realizar procesos químicos y la generación de moléculas y orgánulos complejos (Montero, 2022).

Figura 17. Radiación solar mínima y máxima en la Universidad del Tolima 2024-B.



**Radiación solar mínima y máxima de la estación
"La María" 2024-B**



Fuente: Observatorio del Medio Ambiente.

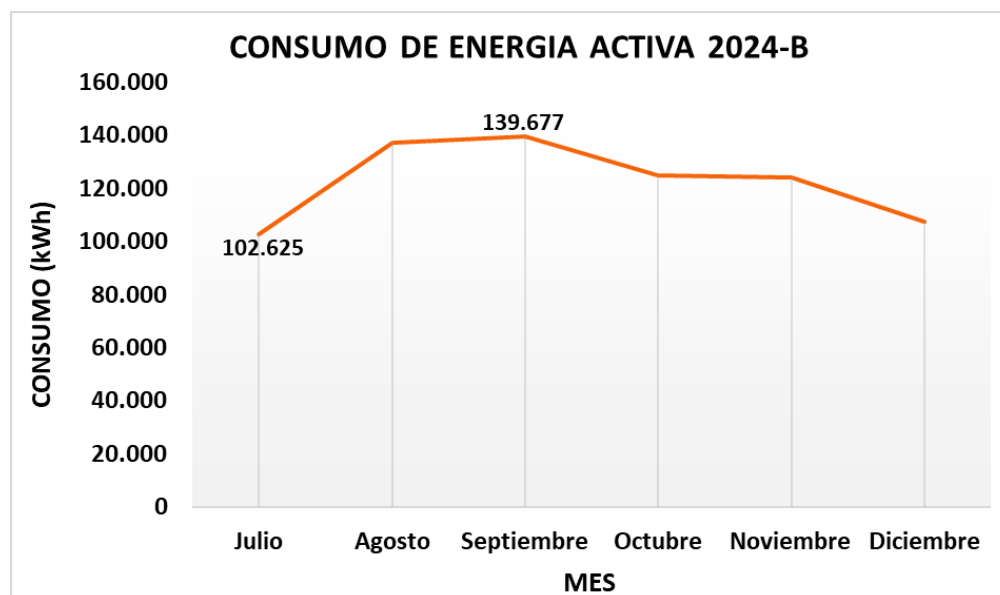
En la figura 20, las tres estaciones se observa una notable variabilidad entre los valores mínimos y máximos de radiación solar a lo largo del día. Los picos de radiación más altos ocurren al mediodía, siendo la estación "Jardín Botánico" la que presenta el mayor valor máximo con 860 W/m², mientras que "La María" y "Entrada principal" alcanzan 850,2 W/m² y 852,0 W/m², respectivamente. A las 8:00 a.m. y las 4:00 p.m., los valores máximos de irradiancia (intensidad de radiación solar) son menores, aunque aún considerables, como se observa en la estación "La María" con 702,5 W/m² a las 8:00 a.m. y 539,9 W/m² a las 4:00 p.m. Los datos mínimos en el semestre 2024-B, en cambio, son levemente mayores al medio día y pueden corresponder a fenómenos meteorológicos como días nublados o lluviosos. Según el IDEAM, la variabilidad climática, incluyendo el fenómeno de El Niño y La Niña, puede influir dramáticamente en las condiciones de nubosidad y lluvia (IDEAM, s.f.), afectando así la radiación solar disponible en diferentes regiones del país.

CONSUMO DE ENERGÍA DEL SEMESTRE B-2024

En el marco de su compromiso con la sostenibilidad y la eficiencia energética, la Universidad del Tolima presenta este boletín ambiental con un análisis detallado del consumo de energía activa y reactiva durante el segundo semestre de 2024. La energía activa (kWh) representa el consumo real que impulsa nuestras actividades académicas y operativas, mientras que la energía reactiva (kVarh) está asociada al funcionamiento de equipos inductivos, como motores, ascensores y sistemas de climatización, entre otros equipos que necesitan de dicho tipo de energía para la creación de campos electromagnéticos que permiten su operación. Sin embargo, es necesario transportar el exceso de la energía reactiva para no producir una sobrecarga en las líneas transformadoras y generadoras, lo cual se ve reflejado en el costo.

La Universidad del Tolima durante el segundo semestre de 2024 mostró un incremento progresivo respecto al consumo de energía desde julio (102.625 kWh) hasta septiembre, mes en el cual se alcanza el valor máximo de consumo con 139.677 kWh. Luego, presenta una disminución moderada, seguido de una caída más pronunciada en diciembre con un valor no inferior al observado en julio. Esta tendencia está directamente relacionada con el calendario académico, mostrando mayor demanda energética en los meses pico de actividad universitaria, y una reducción hacia el inicio y el cierre del semestre respectivo.

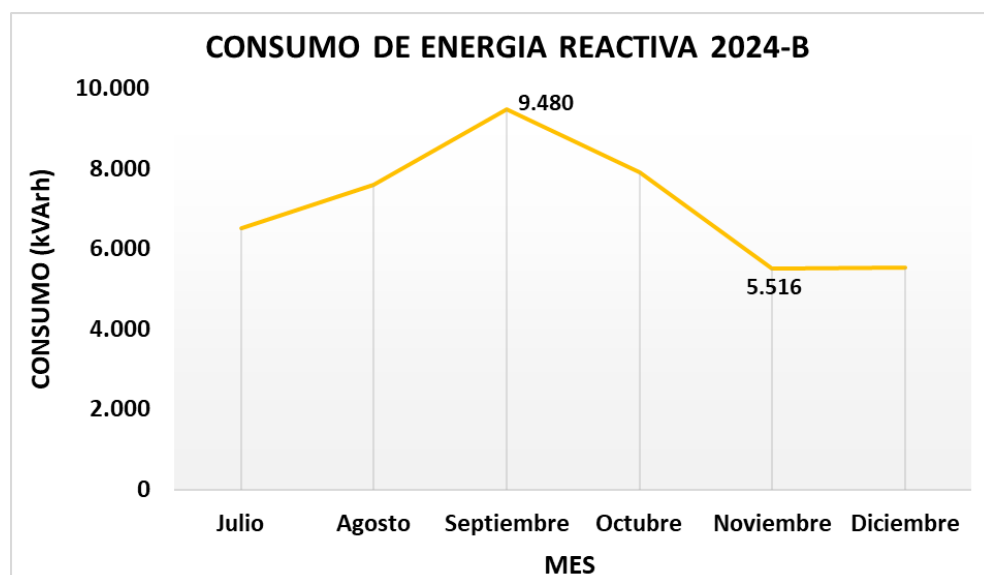
Figura 18. Consumo de energía activa en la Universidad del Tolima 2024-B.



Fuente: Vicerrectoría Administrativa y Financiera. **Elaboración:** Observatorio del Medio Ambiente.

Se evidencia un aumento constante desde julio hasta alcanzar un pico en septiembre con 9.480 kVArh, coincidiendo con uno de los meses con mayor actividad académica. A partir de octubre, el consumo desciende de manera significativa, especialmente en noviembre, donde cae hasta 5.516 kVArh. Esta disminución podría deberse a una reducción en el uso de equipos inductivos como aires acondicionados, motores o ascensores, vinculada al cierre progresivo de actividades académicas y administrativas del semestre.

Figura 19. Consumo de energía reactiva en la Universidad del Tolima 2024-B.



Fuente: Vicerrectoría Administrativa y Financiera. **Elaboración:** Observatorio del Medio Ambiente.

CONSUMO DE AGUA DEL SEMESTRE B-2024

La figura 23 presenta el consumo de agua en tres áreas específicas de la Universidad del Tolima a lo largo del semestre 2024-A. La Portería Principal muestra un aumento progresivo del consumo desde julio (3.602 m^3) hasta alcanzar su punto máximo en septiembre (5.367 m^3), lo que sugiere alta afluencia de personas y/o un incremento de actividades o eventos que elevan la demanda de agua en dicho sector. Seguido de una disminución en octubre y noviembre, con una leve recuperación en diciembre.

En el caso de La María, el comportamiento es más variable, con una caída pronunciada en octubre (729 m^3) y un incremento constante hasta diciembre lo cual puede estar asociado a fugas, daños en tuberías y/o problemas de responsabilidad del consumo, donde alcanza su mayor valor (1.366 m^3). Por otro lado, las residencias reflejan un consumo bajo y constante de 141 m^3 , con una reducción gradual hasta llegar a cero en diciembre, coincidiendo con el cierre temporal de este espacio.

Figura 20. Consumo de agua en la Universidad del Tolima 2024-B.

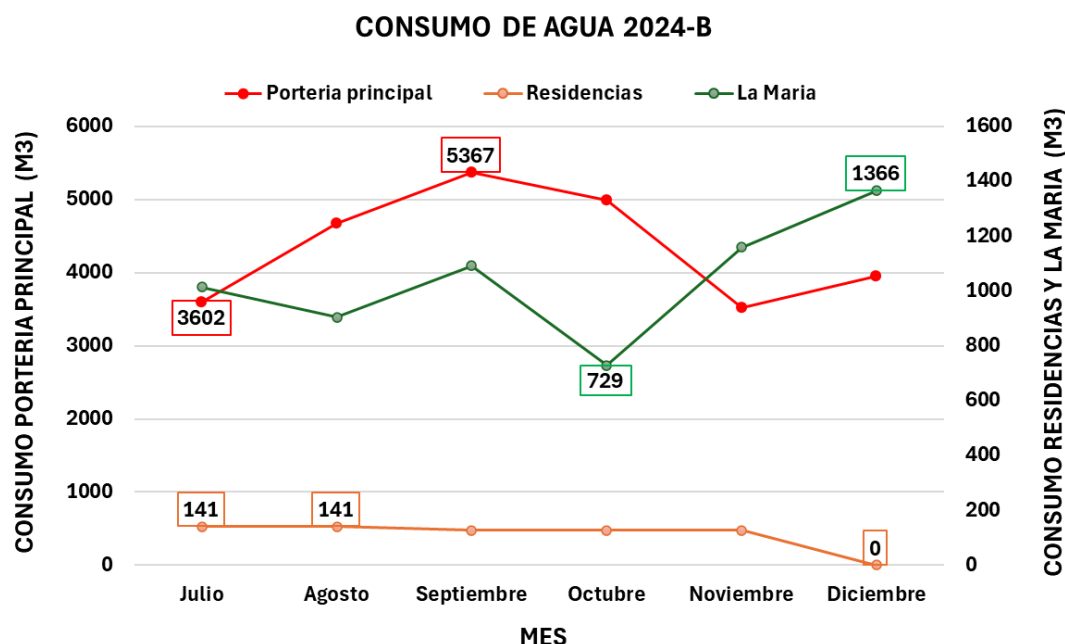
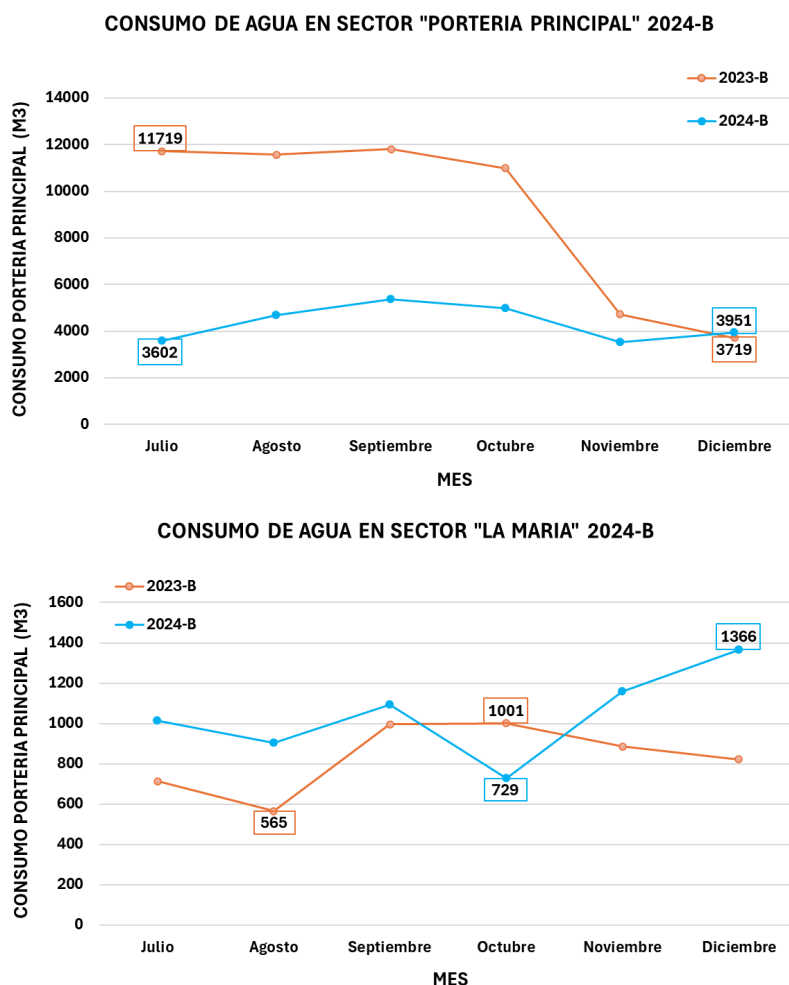


Figura 21. Consumo de agua en la Universidad del Tolima 2024-B y 2023-B.



Fuente: Vicerrectoría Administrativa y Financiera. **Elaboración:** Observatorio del Medio Ambiente.

La Figura 24 muestra una notable disminución en el consumo de agua en la Universidad del Tolima durante el semestre 2024-B, especialmente en el sector de la Portería Principal, en comparación con 2023-B, lo cual coincide con el paro estudiantil que se desarrolló entre finales de agosto y octubre de 2024. Esto reflejando la menor presencia de estudiantes, docentes y funcionarios, con esto la disminución de actividades administrativas y académicas que típicamente demandan mayor uso del recurso hídrico. En contraste, el sector La María muestra un comportamiento inverso, con un aumento progresivo en el consumo de agua durante los meses del paro, alcanzando su punto máximo en diciembre, lo que podría sugerir que allí se continuo con normalidad las actividades administrativas y académicas o incluso se intensificaron actividades agroambientales o de investigación.

GreenMetric y la Universidad del Tolima ¿Cómo vamos?

Sneider Eduardo Ocampo Barrero

El UI GreenMetric World University Rankings puede parecer ser un sistema complejo de evaluación ambiental, pero en realidad es un ranking de clasificación global donde se analiza y categoriza el compromiso y las acciones de las universidades en materia de sostenibilidad. Fue desarrollado en 2010 por la Universidad de Indonesia con el objetivo de generar conciencia en las Instituciones de Educación Superior, promoviendo que no solo sean centros de formación teórica y epistemológica sino también espacios donde se fomenten habilidades en competencias sostenibles y responsables con el ambiente.

Este ranking evalúa a las universidades en seis áreas clave: Infraestructura y Entorno, Energía y Cambio Climático, Residuos, Agua, Transporte, y Educación e Investigación. A través de estos indicadores se mide el impacto y la gestión ambiental que cada institución tiene, además de eso de identificar el nivel de compromiso con la sustentabilidad.

La Universidad del Tolima ha obtenido resultados alentadores, reflejando sus esfuerzos por mejorar su infraestructura amigable con el Ambiente, además de la optimización de los recursos y fortalecer la educación ambiental en la comunidad académica.

Tabla 2. Puntaje y porcentaje en GreenMetric según categoría de la Universidad del Tolima

GreenMetric		
Categoría	Puntaje	Porcentaje
Infraestructura y entorno	915/1,500	61%
Agua	650/1000	65%
Energía y Cambio Climático	770/2,100	36%
Residuos	900/1,800	31%
Educación e Investigación	850/1,800	50%
Transporte	560/1,800	47%

Fuente: Coordinación de Gestión y Educación Ambiental.

Uno de los resultados más destacados se encuentra en la categoría de “Agua”, donde la Universidad ha obtenido una calificación a la implementación de diversas estrategias sostenibles. Entre los criterios evaluados en esta área se incluyen los programas de conservación del agua, reciclaje y reutilización del recurso hídrico y aplicación de tecnologías para el tratamiento de aguas residuales.

Figura 22. Contribución de la puntuación de la categoría a la puntuación total

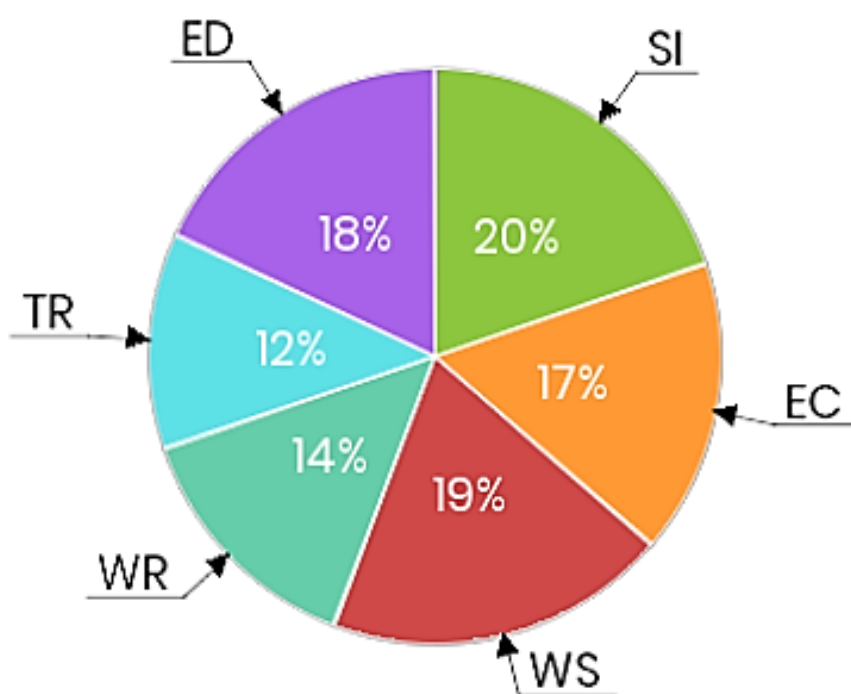


Figure 1.1 Category Score Contribution to Total Score

Fuente: Fact File 2024 GreenMetric

Además, otro de los desempeños clave obtenidos es la asignación de un presupuesto significativo y adecuado para la sostenibilidad, lo que ha permitido el desarrollo de múltiples iniciativas ambientales de mano de la Coordinación de Gestión y Educación Ambiental, con el apoyo de la comunidad académica.

La Universidad también se destaca por la conservación de zonas verdes dentro del campus, como el jardín botánico, aulas ambientales, adicionalmente de la implementación de edificios inteligentes y sostenibles (paneles solares). Asimismo, se impulsado acciones para mejorar la movilidad y la calidad del ambiente del entorno universitario, como la creación de caminos peatonales dentro del campus y el fortalecimiento de programas de educación y divulgación ambiental.

¿Qué es una universidad verde?

Dentro de los resultados más relevantes, se dio el reconocimiento a la Universidad del Tolima, como Universidad Verde. Una universidad verde es una institución de educación superior que integra la sostenibilidad en su gestión, infraestructura, currículo académico y actividades de investigación. Estas universidades no solo buscan minimizar su impacto ambiental, sino que también promueven una cultura de sensibilidad y responsabilidad ambiental entre sus estudiantes, docentes y administrativos.

En la última convocatoria, la participación fue de 1,477 universidades de 95 países, donde la Universidad del Tolima, su primera participación obtuvo el puesto 1,015 a nivel mundial y 45 a nivel nacional. Aunque este panorama podría parecer desafiante, en realidad evidencia la potencialidad y la competitividad de la Universidad del Tolima en cuanto a la promoción de la conciencia ambiental, consolidándose como una institución comprometida con el desarrollo sostenible y la responsabilidad ecológica.

Figura 23. Certificación otorgada a la Universidad del Tolima, como universidad sostenible para el año 2024, por parte de UI GreenMetric y la Universidad de Indonesia.

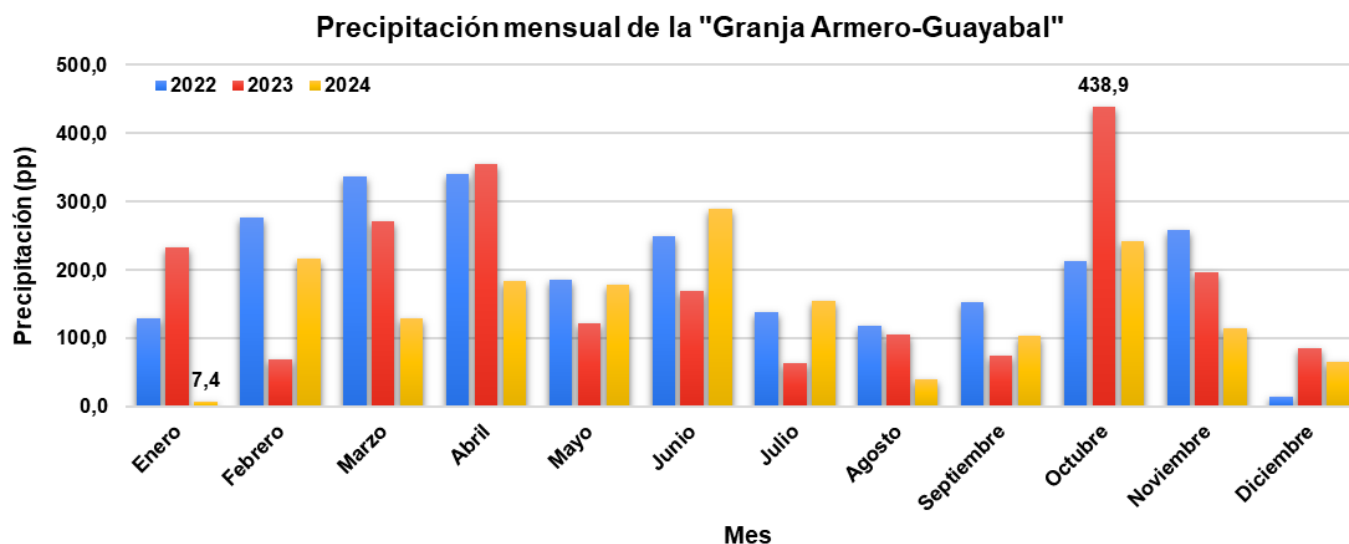


COMPORTAMIENTO CLIMÁTICO DE LA GRANJA ARMERO-GUAYABAL (CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL DEL NORTE, CURDN)

El clima de Armero - Guayabal está clasificado como tropical. La lluvia es significativa la mayoría de los meses del año, y la estación seca corta tiene poco efecto. La temperatura promedio en Armero - Guayabal es 27,3 ° C, está situado a 352 m.s.n.m. La Universidad del Tolima dispone de esta granja para el desarrollo de las prácticas académicas donde los estudiantes interactúan de manera directa con los sistemas de producción pecuarios de interés zootécnico, producción agrícola y agropecuaria. Además, es una localidad en donde se tienen en curso y/o se han realizado proyectos con entidades como Corpoica, Fenalce, Semillano, Gobernación del Tolima, Corcuencas, CONIF y Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

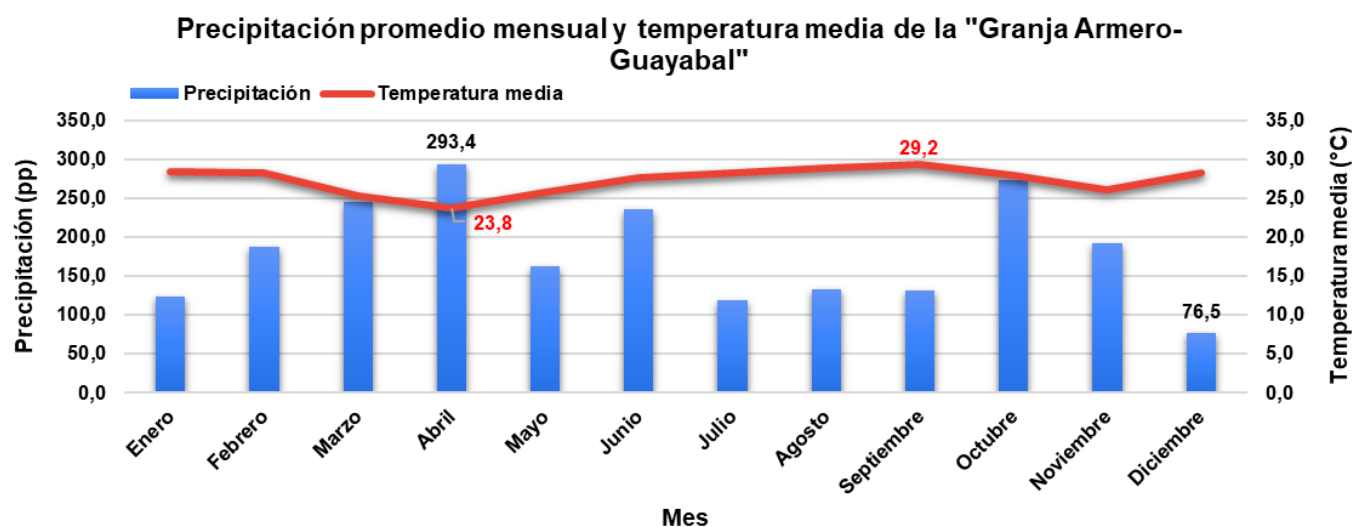
En la figura 27 se observa que la precipitación mensual de la granja situada en Armero Guayabal, vereda Santo Domingo es muy variable cada año. Se evidencia en su mayoría mayores precipitaciones en el año 2022 y 2023, principalmente en los meses de octubre, abril y marzo. Se registra un pico en el mes de octubre de 2023, lo que indica que fue un mes muy lluvioso y posiblemente generó problemas como inundaciones, saturación del suelo o afectaciones en la infraestructura. Por otro lado, en el mes de enero de 2024 se observó la menor cantidad de precipitaciones indicando un mes seco, esta baja disponibilidad de agua puede afectar negativamente a la agricultura, ya que los cultivos no reciben la humedad necesaria para crecer adecuadamente, lo que reduce la productividad y puede encarecer los alimentos. Además, disminuye la recarga de ríos, embalses y acuíferos, afectando el abastecimiento de agua potable y otros usos domésticos o industriales. También puede incrementar el riesgo de incendios forestales y generar tensiones sociales por el acceso al recurso hídrico, especialmente en regiones con alta demanda o vulnerabilidad hídrica.

Figura 24. Precipitación mensual de la granja Armero-Guayabal de la Universidad del Tolima en los últimos años.



Fuente: Coordinación de Gestión y Educación Ambiental. **Elaboración:** Observatorio del Medio Ambiente.

Figura 25. Precipitación promedio mensual y temperatura media de la granja Armero-Guayabal de la Universidad del Tolima.



Fuente: Coordinación de Gestión y Educación Ambiental. **Elaboración:** Observatorio del Medio Ambiente.

En el análisis de precipitación promedio mensual a partir de datos entre el año 2021-2024, se evidencia que el mes de abril y octubre son los mas lluviosos en la localidad de Armero-Guayabal, en cuanto la temperatura, la temperatura promedio de esta localidad es de 27,3 °C. Sin embargo, en el mes de abril se observa una disminución de la temperatura a 23,8 °C y en el mes de septiembre el mayor valor promedio registrado es 29,2 °C.

Es importante seguir monitoreando estos parámetros anteriormente mencionados, ya que nos permite entender el comportamiento climático de la granja Armero-Guayabal, lo cual es fundamental para planificar y optimizar las actividades agropecuarias, académicas y de investigación que se desarrollan en este espacio. Conocer los meses más lluviosos y secos ayuda a tomar decisiones acertadas en la siembra, cosecha y manejo de recursos hídricos, evitando pérdidas por inundaciones o sequías. Además, estos datos son clave para diseñar estrategias de adaptación al cambio climático, gestionar riesgos ambientales como incendios o deslizamientos, y garantizar la sostenibilidad de los sistemas de producción que se implementan en la granja Armero-Guayabal.

DISPOSICIÓN DE PRODUCTOS POSCONSUMO DE PLAGUICIDAS

La Universidad del Tolima, en su compromiso con la gestión ambiental y la disposición adecuada de residuos peligrosos, participa en la devolución de envases, empaques y embalajes vacíos, y debidamente lavados de plaguicidas de uso agrícola y/o veterinario. Estos certificados respaldan las entregas efectuadas por las granjas Armero y La Reforma, ubicadas en Armero Guayabal y pertenecientes a la Universidad del Tolima.

Figura 26. Certificado de Participación Plan de Gestión de Devolución de Productos PosConsumo de Plaguicidas de la Universidad del Tolima

Certificación de Participación Plan de Gestión de Devolución de productos PosConsumo de Plaguicidas																	
No. 6067 FEDEARROZ - AGROZ S.A certifica al señor(a) <u>UNIVERSIDAD DEL TOLIMA</u> con C.C No. <u>890700640-7</u> hace entrega de envases, empaques y embalajes de plaguicidas posconsumo de uso Veterinario <u>X</u> y/o Agrícola <u>X</u> que se encuentran vacíos y con triple lavado al mecanismo de devolución de FEDEARROZ - AGROZ S.A denominado "Responsabilidad Compartida" para disposición final ambientalmente segura provenientes de la finca <u>Granja Armero Curbón</u> y/o pista de fumigación _____ Relación de Entrega <table> <tr> <td>Lonas Pequeñas <u>45</u></td> <td>Galones de 4 Lt _____</td> </tr> <tr> <td>Lonas Grandes _____</td> <td>Pacas de Cartón _____</td> </tr> <tr> <td>Bidones de 20lt <u>Plástico 20</u></td> <td>Canecas Metalicas _____</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Otros _____</td> </tr> </table> Este certificado se firma en el momento de la entrega del material en la ciudad de <u>Armero Guayabal</u> en la fecha <u>02-12-20</u> Entrega <u>Edisson Cadená Rondón</u> Recibe (Firma y Sello) _____	Lonas Pequeñas <u>45</u>	Galones de 4 Lt _____	Lonas Grandes _____	Pacas de Cartón _____	Bidones de 20lt <u>Plástico 20</u>	Canecas Metalicas _____		Otros _____	No. 6046 FEDEARROZ - AGROZ S.A certifica al señor(a) <u>UNIVERSIDAD DEL TOLIMA "CURBÓN"</u> con C.C No. <u>890700640</u> hace entrega de envases, empaques y embalajes de plaguicidas posconsumo de uso Veterinario <u>X</u> y/o Agrícola <u>X</u> que se encuentran vacíos y con triple lavado al mecanismo de devolución de FEDEARROZ - AGROZ S.A denominado "Responsabilidad Compartida" para disposición final ambientalmente segura provenientes de la finca <u>UNIVERSIDAD DEL TOLIMA</u> y/o pista de fumigación _____ Relación de Entrega <table> <tr> <td>Lonas Pequeñas <u>5</u></td> <td>Galones de 4 Lt _____</td> </tr> <tr> <td>Lonas Grandes _____</td> <td>Pacas de Cartón _____</td> </tr> <tr> <td>Bidones de 20lt <u>Plástico 20</u></td> <td>Canecas Metalicas _____</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Otros _____</td> </tr> </table> Este certificado se firma en el momento de la entrega del material en la ciudad de <u>Armero Guayabal</u> en la fecha <u>17-06-20</u> Entrega <u>Edisson Cadená Rondón</u> Recibe (Firma y Sello) _____	Lonas Pequeñas <u>5</u>	Galones de 4 Lt _____	Lonas Grandes _____	Pacas de Cartón _____	Bidones de 20lt <u>Plástico 20</u>	Canecas Metalicas _____		Otros _____
Lonas Pequeñas <u>45</u>	Galones de 4 Lt _____																
Lonas Grandes _____	Pacas de Cartón _____																
Bidones de 20lt <u>Plástico 20</u>	Canecas Metalicas _____																
	Otros _____																
Lonas Pequeñas <u>5</u>	Galones de 4 Lt _____																
Lonas Grandes _____	Pacas de Cartón _____																
Bidones de 20lt <u>Plástico 20</u>	Canecas Metalicas _____																
	Otros _____																
No. 5502 FEDEARROZ - AGROZ S.A certifica al señor(a) <u>UNIVERSIDAD DEL TOLIMA</u> con C.C No. <u>890700640</u> hace entrega de envases, empaques y embalajes de plaguicidas posconsumo de uso Veterinario <u>X</u> y/o Agrícola <u>X</u> que se encuentran vacíos y con triple lavado al mecanismo de devolución de FEDEARROZ - AGROZ S.A denominado "Responsabilidad Compartida" para disposición final ambientalmente segura provenientes de la finca <u>La Reforma</u> y/o pista de fumigación _____ Relación de Entrega <table> <tr> <td>Lonas Pequeñas <u>5</u></td> <td>Galones de 4 Lt _____</td> </tr> <tr> <td>Lonas Grandes _____</td> <td>Pacas de Cartón _____</td> </tr> <tr> <td>Bidones de 20lt <u>Plástico 15</u></td> <td>Canecas Metalicas _____</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Otros _____</td> </tr> </table> Este certificado se firma en el momento de la entrega del material en la ciudad de <u>Armero Guayabal</u> en la fecha <u>06-10-24</u> Entrega <u>JOHANES ARBORE</u> Recibe (Firma y Sello) _____		Lonas Pequeñas <u>5</u>	Galones de 4 Lt _____	Lonas Grandes _____	Pacas de Cartón _____	Bidones de 20lt <u>Plástico 15</u>	Canecas Metalicas _____		Otros _____								
Lonas Pequeñas <u>5</u>	Galones de 4 Lt _____																
Lonas Grandes _____	Pacas de Cartón _____																
Bidones de 20lt <u>Plástico 15</u>	Canecas Metalicas _____																
	Otros _____																

Fuente: Coordinación de Gestión y Educación Ambiental.

La participación activa de las granjas universitarias en este programa refleja el compromiso institucional con las buenas prácticas agrícolas y el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente. Además, fomenta una cultura de responsabilidad entre los estudiantes y personal involucrado en las labores agropecuarias, promoviendo procesos sostenibles y seguros en el manejo de insumos químicos. Esta gestión también contribuye a la reducción del riesgo de contaminación del suelo, agua y aire, garantizando un entorno más saludable para las actividades académicas y productivas desarrolladas en las instalaciones de la Universidad del Tolima.

Universidad del Tolima activa frente a la prevención de la fiebre amarilla

La fiebre amarilla, una enfermedad viral hemorrágica aguda transmitida por mosquitos infectados, ha resurgido con fuerza en Colombia, afectando especialmente al departamento del Tolima. Desde septiembre de 2024 hasta mayo 10 de 2025, se han registrado 86 casos en el país, con 38 fallecimientos, siendo Tolima la región más afectada por esta emergencia sanitaria.

Los síntomas iniciales de la fiebre amarilla incluyen fiebre alta, cefaleas intensas, dolores musculares y abdominales, escalofríos, náuseas, vómitos e ictericia visible en las conjuntivas. La evolución puede tornarse grave, con afectación hepática, hemorragias internas y, en gran parte de los casos, la muerte (Ministerio de Salud y Protección Social, 2025).

Figura 27. Vacunación para la prevención de la fiebre amarilla realizada en la Universidad del Tolima



Fuente: Universidad del Tolima

La fiebre amarilla representa una enfermedad de gran impacto y elevada peligrosidad, con potencial de expansión internacional, lo que la convierte en una amenaza real para la seguridad sanitaria global. Las epidemias más severas suelen surgir cuando individuos infectados introducen el virus en zonas urbanas con alta concentración de población y abundante presencia de mosquitos, especialmente en contextos donde gran parte de la comunidad carece de inmunización por la falta de vacunación. En este escenario, el mosquito *Aedes aegypti*,

principal vector del virus que facilita su propagación de persona a persona. Dado esto se recalca la importancia de la vacunación para la prevención de contagio.

En respuesta a esta situación la Universidad del Tolima ha dispuesto un punto de vacunación en sus instalaciones, facilitando el acceso de estudiantes, docentes y comunidad en general a este biológico esencial. Es crucial que la población acuda de manera oportuna a los puntos de vacunación, no solo para proteger su salud individual, sino también para evitar brotes de mayor magnitud que puedan comprometer la seguridad sanitaria regional y global.

ESPECIE DEL MES

Pimelodella Yaharo

Figura 28. *Pimelodella Yaharo*



Nota. *Pimelodella Yaharo*, CZUT-IC 10922, holotype, 74.7 mm SL, Colombia, Departamento La Guajira, Dibulla, Río Jeréz. Left lateral, dorsal and ventral views, respectively.

Fuente: (Conde, C., Garcia, J., Albornoz, J & Dergam, J, 2023)

Una nueva especie se suma a los descubrimientos por parte de Investigadores de la UT, la especie de *Pimelodella Yaharo* en los ríos costeros del norte de la Sierra Nevada de Santa Marta. La descripción de esta especie fue realizada por los investigadores, Francisco Villa y Jorge Melo, integrantes del Grupo de Investigación en Zoología de la Universidad del Tolima, por el investigador Juan Albornoz, del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, como también, por dos investigadores de

Brasil, Cristhian Conde de la Universidad Estatal Paulista “Júlio de Mesquita Filho” y Jorge Dergam de la Universidad Federal de Viçosa.

Descripción

El ejemplar presenta un cuerpo alargado, ligeramente más profundo que ancho y comprimido hacia la región caudal, con perfiles dorsal y ventral variados y una cabeza cónica y deprimida. La boca es subterminal con dientes cónicos pequeños y ojos elípticos dispuestos dorsolateralmente. Posee narinas tubulares, barbillas delgadas, y una membrana branquial libre. Las aletas dorsal, pectoral, pélvica, anal, adiposa y caudal muestran configuraciones específicas con espinas, dentaciones y proporciones detalladas, destacándose una aleta caudal profundamente bifurcada y una línea lateral completa. El esqueleto caudal incluye 40 vértebras y 9 costillas, y el sistema de canales sensoriales cefálicos está bien desarrollado con poros y ramificaciones específicas en la cabeza.

El descubrimiento de una nueva especie, como *Pimelodella Yaharo*, es sumamente significativo ya que al ser un nuevo taxón en ríos costeros de la Sierra Nevada de Santa Marta podría tener implicaciones biogeográficas interesantes para los procesos de dispersión y vicarianza³ de la ictiofauna del norte de América del Sur. Así mismo, contribuye al conocimiento de la biodiversidad nacional y resalta la importancia de conservar los hábitats acuáticos de esta zona, que aún se encuentran poco explorados científicamente.

CALENDARIO AMBIENTAL

El entorno natural es esencial para la vida de todos los seres vivos, ya que suministra elementos básicos como el aire, el agua y los nutrientes necesarios para su supervivencia. Por ello, es importante conocer y tener presentes las fechas clave que promueven su protección. A continuación, se destacan los días relevantes en materia ambiental correspondientes al primer semestre de 2025:

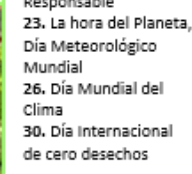
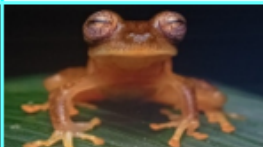
Figura 29. Poster de la Feria Campesina realizada en la Universidad del Tolima



³ La vicarianza es un proceso biológico en el que una población de una especie se divide en dos o más grupos debido a la aparición de una barrera geográfica, tales como una montaña, un río o el cambio climático. Esta separación permite la acumulación de diferencias genéticas en ausencia de flujo genético, lo que puede llevar a la formación de nuevas especies con el tiempo.

Fuente: Universidad del Tolima, Agrosavía y Universidad cooperativa de Colombia

Figura 30. Calendario Ambiental 2025 A

ENERO <table><tr><td>L</td><td>M</td><td>M</td><td>J</td><td>V</td><td>S</td><td>D</td></tr><tr><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td></tr><tr><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td></tr><tr><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td></tr><tr><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td></td><td></td></tr></table>	L	M	M	J	V	S	D			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			26. Día Nacional de la Educación Ambiental 		28. Día Internacional por la reducción de las Emisiones de CO₂ 																
L	M	M	J	V	S	D																																																							
		1	2	3	4	5																																																							
6	7	8	9	10	11	12																																																							
13	14	15	16	17	18	19																																																							
20	21	22	23	24	25	26																																																							
27	28	29	30	31																																																									
FEBRERO <table><tr><td>L</td><td>M</td><td>M</td><td>J</td><td>V</td><td>S</td><td>D</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr><tr><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td></tr><tr><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td></tr><tr><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td></td><td></td></tr></table>	L	M	M	J	V	S	D						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28			2. Día Mundial de los Humedales 	3. Día Internacional Sin Pitillo 	21. Día Internacional para la protección de los Osos del Mundo 	25. Día Mundial de La Esterilización Animal 															
L	M	M	J	V	S	D																																																							
					1	2																																																							
3	4	5	6	7	8	9																																																							
10	11	12	13	14	15	16																																																							
17	18	19	20	21	22	23																																																							
24	25	26	27	28																																																									
MARZO <table><tr><td>L</td><td>M</td><td>M</td><td>J</td><td>V</td><td>S</td><td>D</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr><tr><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td></tr><tr><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td></tr><tr><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td></tr><tr><td>31</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	L	M	M	J	V	S	D						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31							1. Día Nacional del Reciclador y del Reciclaje 5. Día Mundial de la Ingeniería para el Desarrollo Sostenible 	3. Día Mundial de la Vida 	15. Día Internacional del Consumo Responsable 23. La hora del Planeta, Día Meteorológico Mundial 26. Día Mundial del Clima 30. Día Internacional de cero desechos 	21. Día Internacional de los Bosques, Día Mundial de los Glaciares 	22. Día Mundial del Agua 							
L	M	M	J	V	S	D																																																							
					1	2																																																							
3	4	5	6	7	8	9																																																							
10	11	12	13	14	15	16																																																							
17	18	19	20	21	22	23																																																							
24	25	26	27	28	29	30																																																							
31																																																													
ABRIL <table><tr><td>L</td><td>M</td><td>M</td><td>J</td><td>V</td><td>S</td><td>D</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td></td></tr><tr><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td></tr><tr><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td></tr><tr><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td></tr><tr><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	L	M	M	J	V	S	D								1	2	3	4	5	6		7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30					22. Día Internacional de la Tierra 	26. Día Internacional para la Conservación de los Anfibios 	29. Día Nacional del Árbol 	30. Día Internacional de Concienciación sobre el Ruido 								
L	M	M	J	V	S	D																																																							
1	2	3	4	5	6																																																								
7	8	9	10	11	12	13																																																							
14	15	16	17	18	19	20																																																							
21	22	23	24	25	26	27																																																							
28	29	30																																																											
MAYO <table><tr><td>L</td><td>M</td><td>M</td><td>J</td><td>V</td><td>S</td><td>D</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td></tr><tr><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td></tr><tr><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td></tr><tr><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td></td></tr></table>	L	M	M	J	V	S	D											1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		4. Día Internacional del Combatiente de Incendios Forestales 16. Día Internacional de la Luz 17. Día Mundial del Reciclaje 23. Día Mundial de las Tortugas	10. Día Mundial de las Aves 	20. Día Mundial de las Abejas 	22. Día Internacional de la Diversidad Biológica 								
L	M	M	J	V	S	D																																																							
			1	2	3	4																																																							
5	6	7	8	9	10	11																																																							
12	13	14	15	16	17	18																																																							
19	20	21	22	23	24	25																																																							
26	27	28	29	30	31																																																								
JUNIO <table><tr><td>L</td><td>M</td><td>M</td><td>J</td><td>V</td><td>S</td><td>D</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr><tr><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td></tr><tr><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td></tr><tr><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td></tr><tr><td>30</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	L	M	M	J	V	S	D														1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30							1. Día Mundial de los Arrecifes 8. Día Mundial de los Océanos 16. Día Mundial de las Tortugas Marinas 17. Día Mundial contra la Desertificación y la Sequía 29. Día Internacional de los Trópicos	3. Día Mundial de la Bicicleta 	5. Día Mundial del Medio Ambiente 	26. Día Internacional de los Bosques Tropicales 	28. Día Mundial del Árbol 
L	M	M	J	V	S	D																																																							
						1																																																							
2	3	4	5	6	7	8																																																							
9	10	11	12	13	14	15																																																							
16	17	18	19	20	21	22																																																							
23	24	25	26	27	28	29																																																							
30																																																													

Fuente: Universidad del Tolima

Elaboración: Observatorio del Medio Ambiente

REFERENCIAS

- Cañal, P. (1997). La fotosíntesis y la «respiración inversa» de las plantas: ¿un problema de secuenciación de los contenidos? *Alambique: Didáctica de Las Ciencias Experimentales*, 14, 21–36. <https://xn--pedrocaal-r6a.es/wp-content/uploads/401997La-fotosíntesis-y-la-respiración-inversa.pdf>
- IDEAM. (2015). *Colombia cuenta con su inventario nacional de gases efecto invernadero*. IDEAM. [inicio?p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_returnToFullPageURL=%2Fweb%2Fguest%2Finicio%3Fp_p_id%3D3%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dmaximized%26p_p_mode%3Dview%26_3_groupId%3D0&_101_assetEntryId=508806&_101_type=content&_101_groupId=24277&_101_urlTitle=colombia-cuenta-con-su-inventario-nacional-de-gases-efecto-invernadero&redirect=http%3A%2F%2Farchivo.ideam.gov.co%2Finicio%3Fp_p_id%3D3%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dmaximized%26p_p_mode%3Dview%26_3_groupId%3D0%26_3_keywords%3Defecto%2Binvernadero%26_3_struts_action%3D%252Fsearch%252Fsearch%26_3_redirect%3D%252Fweb%252Fguest%252Finicio%253Fp_p_id%253D3%2526p_p_lifecycle%253D0%2526p_p_state%253Dmaximized%2526p_p_mode%253Dview%2526_3_groupId%253D0&inheritRedirect=true](https://www.ideam.gov.co/web/guest/inicio?p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_returnToFullPageURL=%2Fweb%2Fguest%2Finicio%3Fp_p_id%3D3%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dmaximized%26p_p_mode%3Dview%26_3_groupId%3D0&_101_assetEntryId=508806&_101_type=content&_101_groupId=24277&_101_urlTitle=colombia-cuenta-con-su-inventario-nacional-de-gases-efecto-invernadero&redirect=http%3A%2F%2Farchivo.ideam.gov.co%2Finicio%3Fp_p_id%3D3%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dmaximized%26p_p_mode%3Dview%26_3_groupId%3D0%26_3_keywords%3Defecto%2Binvernadero%26_3_struts_action%3D%252Fsearch%252Fsearch%26_3_redirect%3D%252Fweb%252Fguest%252Finicio%253Fp_p_id%253D3%2526p_p_lifecycle%253D0%2526p_p_state%253Dmaximized%2526p_p_mode%253Dview%2526_3_groupId%253D0&inheritRedirect=true)
- MINAMBIENTE. (2017). *Política nacional de cambio climático*. MINAMBIENTE. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/01/9.-Politica-Nacional-de-Cambio-Climatico.pdf>
- Sanfuentes, Camila, Sierra-Almeida, Angela, & Cavieres, Lohengrin A. (2012). Efecto del aumento de la temperatura en la fotosíntesis de una especie alto-andina en dos altitudes. *Gayana. Botánica*, 69(1), 37-45. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-66432012000100005>
- World Health Organization. (2021). *WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide*. World Health Organization.
- Lietti, N. (2024). *LAQ Carlit: la ventilación manual, la calidad de aire y el confort térmico en el diseño de los edificios de enseñanza primaria (Proyecto Final de Máster Oficial)*. UPC, Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona. <http://hdl.handle.net/2117/402459>
- Prana Air. (2024). *¿Qué es el metano (CH4)? | Fuentes, Impactos en la Salud, Prevenciones*. https://www.pranaair.com/es/what-is-methane/?srsltid=AfmBOoq3yYZxwUdrQ_ZKInMOSCwiMHNb2VnbedM5ysLOnLGHKof-FHF5
- CO2METER. (2024). *Carbon monoxide levels chart*. <https://www.co2meter.com/blogs/news/carbon-monoxide-levels-chart?srsltid=AfmBOorU0Z2XnVKrHPdNRv-1YHJ37NWKR2SoZpK7qHoEKGhz8KQWsmF8>

- Benavides, H., Simbaqueva, O. y Zapata, H. (2017). *Atlas de Radiación Solar, Ultravioleta y Ozono de Colombia*. <https://www.andi.com.co/uploads/radiacion.compressed.pdf>
- Lozano, M. (2022). *Estimación de la Radiación Solar Incidente sobre Paneles Fotovoltaicos para Sistemas Estáticos y Sistemas Dotados con Seguimiento Solar* [Universidad de Córdoba].
<https://repositorio.unicordoba.edu.co/server/api/core/bitstreams/6b729c08-6c60-4d3a-a27c-65584bd4ad2e/content>
- Montero Torres, J. (2022). Relación de la radiación solar con la producción de plantas agroproductivas. *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales*, 9 (1), 52–66.
<https://doi.org/10.53287/oqym7033yy88k>
- IDEAM. (s.f.). *Fenómenos el niño y la niña*. IDEAM. <http://archivo.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/clima/fenomenos-el-nino-y-la-nina>
- Conde-Saldaña, C. C., Alborno Garzón, J. G., García-Melo, J. E., Dergam, J. A., & Villa-Navarro, F. A. (2019). A new species of Pimelodella Eigenmann and Eigenmann, 1888 (Siluriformes: Heptapteridae) from the Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. *Zootaxa*, 4668(4), zootaxa.4668.4.8.
<https://doi.org/10.11646/zootaxa.4668.4.8>
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2025). *Gobierno Nacional declara emergencia sanitaria en todo el territorio nacional por aumento en los casos de fiebre amarilla*. Gov.co.
<https://www.minsalud.gov.co/CC/Noticias/2025/Paginas/emergencia-sanitaria-en-todo-el-territorio-nacional-por-aumento-en-los-casos-de-fiebre-amarilla.aspx>
- Crowcon Detection Instruments. (2024). *¿Qué es el LEL?* Crowcon.
<https://www.crowcon.com/es/article/what-is-lel/>
- Huang, J., Huang, J., Liu, X., Li, C., Ding, L., & Yu, H. (2018). The global oxygen budget and its future projection.. *Science bulletin*, 63 18, 1180-1186 . <https://doi.org/10.1016/J.SCIB.2018.07.023>.
- De la Morena Carretero, B. A., Sorribas Panero, M., Adame Carnero, J. A., Vilaplana Guerrero, J. M., Gil Ojeda, M., Balairón Ruiz, L., ... & López Narbona, F. J. (2010). *La radiación solar: efectos en la salud y el medio ambiente*. Universidad Internacional de Andalucía.
- Moradpour, M., Afshin, H., & Farhanieh, B. (2017). A numerical investigation of reactive air pollutant dispersion in urban street canyons with tree planting. *Atmospheric Pollution Research*, 8, 253-266.
<https://doi.org/10.1016/J.APR.2016.09.002>.
- Jing, Y., Zhong, H., Wang, W., He, Y., Zhao, F., & Li, Y. (2021). Quantitative city ventilation evaluation for urban canopy under heat island circulation without geostrophic winds: Multi-scale CFD model and parametric investigations. *Building and Environment*, 196, 107793.
<https://doi.org/10.1016/J.BUILDENV.2021.107793>.
- Zhu, S., Li, J., He, Q., Qiu, Q., Su, Y., Lei, T., & Cui, G. (2024). *Temporal Dynamics and Influencing Mechanism of Air Oxygen Content in Different Vegetation Types*. *Forests*.
<https://doi.org/10.3390/f15030432>.
- Sopruchi, A. (2025). *Air Quality Monitoring: Engineering Smart Sensors*. *Research Output Journal of Engineering and Scientific Research*. <https://doi.org/10.59298/rojesr/2025/4.1.1317>.

- Morawska, L., Allen, J., Bahnfleth, W., Bennett, B., Bluyssen, P., Boerstra, A., Buonanno, G., Cao, J., Dancer, S., Floto, A., Franchimon, F., Greenhalgh, T., Haworth, C., Hogeling, J., Isaxon, C., Jimenez, J., Kennedy, A., Kumar, P., Kurnitski, J.,... Li, Y. (2024). Mandating indoor air quality for public buildings. *Science*, 383, 1418 - 1420. <https://doi.org/10.1126/science.adl0677>.
- Abt Associates. (2023). *Mitigación del Metano del Sector de los Residuos*. Climateandhealthalliance. <https://climateandhealthalliance.org/wp-content/uploads/2023/09/MethaneReport-Waste-ES.pdf>

COORDINACIÓN DEL DOCUMENTO

Cesar Augusto Jaramillo Páez. Docente del Departamento de Química. Coordinador del Observatorio del Medio Ambiente. Facultad de Ciencias. observatorioambiental@ut.edu.co

Sonia Giraldo Pérez. Profesional Universitaria. Coordinación de Gestión y Educación Ambiental, Vicerrectoría de Desarrollo Humano. ambiental@ut.edu.co

ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO

Stefhania Marín Ibañez. Estudiante Programa de Química. Monitor Académico del Observatorio del Medio Ambiente.

APOYO DOCUMENTAL

Ana Delia Sáenz. Profesional Universitaria. Coordinación de Gestión y Educación Ambiental, Vicerrectoría de Desarrollo Humano. ambiental@ut.edu.co

Sneider Eduardo Ocampo Barrero. Asistente Administrativo -Educación Ambiental- de la Coordinación de Gestión y Educación Ambiental.

Grupo de Comunicaciones e Imagen Institucional

