

**DISEÑO DE UNA METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS  
AMBIENTALES EN CONDOMINIOS AGRÍCOLAS CON BASE A LA RESOLUCIÓN  
082394 DEL 2020 DEL INSTITUTO AGROPECUARIO DE COLOMBIA – ICA**



**AUTOR:**

**JHONNY ARTURO JIMENEZ ZULUAGA**

**SERGIO DAVID DIAZ MARIN**

**UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLÓGICAS**

**PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA**

**VALLEDUPAR – CESAR**

**2025**

**DISEÑO DE UNA METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS  
AMBIENTALES EN CONDOMINIOS AGRÍCOLAS CON BASE A LA RESOLUCIÓN  
082394 DEL 2020 DEL INSTITUTO AGROPECUARIO DE COLOMBIA – ICA**

**AUTOR:**

**JHONNY ARTURO JIMENEZ ZULUAGA**

**SERGIO DAVID DIAZ MARIN**

**DIRECTOR**

**ORLANDO ENRIQUE RUBIANO LARA**

**ESPECIALISTA EDUCACION AMBIENTAL Y SUELO**

**MAGISTER EN GESTION AMBIENTAL**

**COORDIRECTOR**

**DIEGO ARMANDO CARABALI HURTADO**

**MAGISTER GESTION AMBIENTAL**

**UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLÓGICAS**

**PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA**

**VALLEDUPAR – CESAR**

**2025**

## RESUMEN

Este proyecto se centró en desarrollar una metodología para medir los impactos ambientales generados por las actividades agrícolas en los condominios agrícolas. El propósito fue integrar variables clave que permitieran evaluar de forma precisa el impacto ambiental, adaptando el enfoque a las características específicas de este sector. Para ello, se utilizó un enfoque cuantitativo con un diseño no experimental y correlacional, basando la recolección de datos en condominios agrícolas ubicados en Valledupar, Colombia. Uno de los resultados más destacados fue la integración de nueve variables en la ecuación del impacto ambiental, abarcando aspectos como magnitud, duración, extensión, reversibilidad, sinergia y acumulación del impacto. La ecuación desarrollada permite medir el impacto ambiental en una escala de 0 a 100, lo que facilita compararlo con otros métodos de evaluación como los de Conesa, EPM e Integrado. También se definieron criterios para comparar los impactos, clasificándolos según los niveles de afectación (muy bajo, bajo, moderado, alto y crítico). Las conclusiones más importantes apuntan a que la metodología creada es efectiva para la gestión ambiental en los condominios agrícolas, proporcionando una herramienta precisa y flexible para evaluar la sostenibilidad de las actividades agrícolas. También resalta la necesidad de incorporar criterios más detallados en las evaluaciones ambientales, lo que facilita la toma de decisiones más informadas.

**Palabras clave:** Ecosistemas, Criterios, Escala de medición, Impacto ambiental.



## ABSTRACT

This project focused on developing a methodology to measure the environmental impacts generated by agricultural activities in agricultural condominiums. The goal was to integrate key variables that would allow for an accurate evaluation of environmental impact, adapting the approach to the specific characteristics of this sector. To achieve this, a quantitative approach was used with a non-experimental and correlational design, with data collection based on agricultural condominiums located in Valledupar, Colombia. One of the most significant results was the integration of nine variables into the environmental impact equation, covering aspects such as magnitude, duration, extent, reversibility, synergy, and accumulation of the impact. The developed equation allows for the measurement of environmental impact on a scale from 0 to 100, which facilitates comparison with other evaluation methods, such as those of Conesa, EPM, and Integrated. Criteria were also defined to compare the impacts, classifying them according to levels of severity (very low, low, moderate, high, and critical). The most important conclusions indicate that the methodology created is effective for environmental management in agricultural condominiums, providing a precise and flexible tool for assessing the sustainability of agricultural activities. It also highlights the need to incorporate more detailed criteria in environmental evaluations, which helps facilitate more informed decision-making.

**Keywords:** Ecosystems, Criteria, Measurement scale, Environmental impact.



## TABLA DE CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
1.INTRODUCCIÓN .....	13
1.PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	15
2.JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	17
3.OBJETIVOS .....	19
3.1. OBJETIVO GENERAL.....	19
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	19
4.MARCO REFERENCIAL.....	20
4.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	20
4.2. MARCO TEÓRICO.....	23
4.2.1.Agricultura y Desarrollo Sostenible .....	23
4.2.2.Buenas Prácticas Agrícolas – BPA .....	24
4.2.2.1. Ventajas de las BPA.....	24
4.2.2.2. Desventajas de las BPA .....	24
4.2.3.Procesos de Producción Agrícola .....	25
4.2.4.Factores de Medición del Impacto.....	26
4.2.5.Actividades e Indicadores Ambientales.....	27
4.3. MARCO CONCEPTUAL.....	29
4.4. MARCO CONTEXTUAL.....	30
4.5. MARCO LEGAL.....	32
5.MARCO METODOLÓGICO.....	35
5.1. LÍNEA, SUBLÍNEA Y ÁREA TEMÁTICA DE INVESTIGACIÓN .....	35
5.2. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN.....	35

5.3. <i>ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN</i> .....	35
5.4. <i>POBLACIÓN DE ESTUDIO</i> .....	35
5.5. <i>MUESTRA POBLACIONAL</i> .....	36
5.6. <i>DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN</i> .....	37
5.7. <i>ESTRATEGIA METODOLÓGICA</i> .....	39
Fase I. Caracterización de los Procesos Estratégicos, Operativos y de Apoyo y las Actividades Desarrolladas en la Aplicación de los Criterios de Buenas Prácticas Agrícolas con base a lo dispuesto en la Resolución 082394 del 2020 del Instituto Agropecuario de Colombia – ICA.....	
<i>Actividad 1.1. Identificación UPRA</i> .....	39
<i>Actividad 1.2. Estandarización de Procesos y Actividades</i> .....	39
Fase II. Evaluación de los Criterios Categóricos y Funcionales del Modelo de Consolidación para el Método de Evaluación de Impactos Ambientales en Condominios Agrícolas con base a lo dispuesto en la Resolución 082394 del 2020 del Instituto Agropecuario de Colombia – ICA. ....	
<i>Actividad 2.1. Modelo Funcional de Evaluación</i> .....	39
<i>Actividad 2.2. Criterios Categóricos y Funcionales</i> .....	40
Fase III. Análisis Comparativo de los Métodos de Evaluación de Impacto Ambiental Convencionales con el Método Construido para Condominios Agrícolas elaborado. ....	
<i>Actividad 3.1. Comparación de Métodos</i> .....	40
<i>Actividad 3.2. Redacción Procedimental</i> .....	40
6.RESULTADOS Y ANÁLISIS .....	41
6.1. <i>CARACTERIZACIÓN DE LOS PROCESOS ESTRATÉGICOS, OPERATIVOS Y DE APOYO Y LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LA APLICACIÓN DE LOS CRITERIOS DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS CON BASE A LO DISPUESTO EN LA RESOLUCIÓN 082394 DEL 2020 DEL INSTITUTO AGROPECUARIO DE COLOMBIA – ICA</i> .....	
6.1.1. <i>Identificación UPRA</i> .....	41

6.1.2.Estandarización de Procesos y Actividades .....	56
<i>6.2. EVALUACIÓN DE LOS CRITERIOS CATEGÓRICOS Y FUNCIONALES DEL MODELO DE CONSOLIDACIÓN PARA EL MÉTODO DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN CONDOMINIOS AGRÍCOLAS CON BASE A LO DISPUESTO EN LA RESOLUCIÓN 082394 DEL 2020 DEL INSTITUTO AGROPECUARIO DE COLOMBIA – ICA.</i> .....	83
6.2.1.Modelo Funcional de Evaluación .....	83
6.2.2.Criterios Categóricos y Funcionales .....	91
<i>6.3. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL CONVENCIONALES CON EL MÉTODO CONSTRUIDO PARA CONDOMINIOS AGRÍCOLAS ELABORADO.</i> .....	96
6.3.1.Comparación de Métodos .....	96
6.3.2.Redacción Procedimental .....	99
7.CONCLUSIONES .....	105
8.RECOMENDACIONES .....	108
9.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	111
10..ANEXO.....	120

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<i><u>Figura 1. Procesos de la Producción Agrícola con base a AgroSpray</u></i> .....	25
<i><u>Figura 2. Clasificación de las Actividades Ambientales de acuerdo con el DANE</u></i> .....	28
<i><u>Figura 3. Mapa de la Frontera Agrícola en el territorio nacional de Colombia</u></i> .....	31
<i><u>Figura 4. Frontera Agrícola del municipio de Valledupar y el departamento del Cesar</u></i> .....	36
<i><u>Figura 5. Aptitud de siembra de banano (Plátano) en jurisdicción de Valledupar</u></i> .....	41

<u><b>Figura 6.</b> Aptitud de siembra de caña panelera en jurisdicción de Valledupar .....</u>	42
<u><b>Figura 7.</b> Aptitud de siembra de maíz tradicional en jurisdicción de Valledupar .....</u>	42
<u><b>Figura 8.</b> Aptitud de siembra de Arroz en jurisdicción de Valledupar .....</u>	43
<u><b>Figura 9.</b> Aptitud de siembra de Palma de Aceite en jurisdicción de Valledupar .....</u>	43
<u><b>Figura 10.</b> Mapa de distribución de siembra del maíz tradicional en Valledupar .....</u>	44
<u><b>Figura 11.</b> Clasificación porcentual de distribución de siembra del maíz tradicional en Valledupar .....</u>	45
<u><b>Figura 12.</b> Mapa de distribución de siembra de caña panelera en Valledupar .....</u>	46
<u><b>Figura 13.</b> Clasificación porcentual de distribución de siembra de caña panelera en valledupar .....</u>	47
<u><b>Figura 14.</b> Mapa de distribución de siembra de palma de aceite en Valledupar .....</u>	48
<u><b>Figura 15.</b> Clasificación porcentual de distribución de siembra de palma de aceite en Valledupar .....</u>	49
<u><b>Figura 16.</b> Mapa de distribución de siembra de plátano en Valledupar .....</u>	50
<u><b>Figura 17.</b> Clasificación porcentual de distribución de siembra de plátano en Valledupar .....</u>	51
<u><b>Figura 18.</b> Mapa de distribución de siembra de arroz en Valledupar .....</u>	52
<u><b>Figura 19.</b> Clasificación porcentual de distribución de siembra de arroz en Valledupar .....</u>	53
<u><b>Figura 20.</b> Mapa de distribución de aptitud agrícola en Valledupar .....</u>	54
<u><b>Figura 21.</b> Clasificación porcentual de distribución de aptitud agrícola en Valledupar .....</u>	55
<u><b>Figura 22.</b> Evidencia fotográfica de la asistencia a fincas cercanas .....</u>	56
<u><b>Figura 23.</b> Procesos y actividades estándares en el cultivo de arroz .....</u>	59
<u><b>Figura 24.</b> Procesos y actividades estándares en el cultivo de palma de aceite .....</u>	60
<u><b>Figura 25.</b> Procesos y actividades estándares en el cultivo de caña de azúcar panelera .....</u>	61
<u><b>Figura 26.</b> Procesos y actividades estándares en el cultivo de plátano .....</u>	62
<u><b>Figura 27.</b> Procesos y actividades estándares en el cultivo de maíz .....</u>	63

## LISTA DE TABLAS

**Pág.**

<b><u>Tabla 1.</u></b> <i>Normativas y aspectos legales asociados al trabajo</i> .....	32
<b><u>Tabla 2.</u></b> <i>Cultivos de mayor producción en la entidad territorial (Valledupar, Cesar)</i> .....	37
<b><u>Tabla 3.</u></b> <i>Listado de Aspectos Ambientales empleados en la estandarización de procesos</i> .....	58
<b><u>Tabla 4.</u></b> <i>Diagrama de entrada-proceso-salida del cultivo del Arroz</i> .....	64
<b><u>Tabla 5.</u></b> <i>Diagrama de entrada-proceso-salida del cultivo de palma de aceite</i> .....	67
<b><u>Tabla 6.</u></b> <i>Diagrama de entrada-proceso-salida del cultivo de caña de azúcar panelera</i> .....	71
<b><u>Tabla 7.</u></b> <i>Diagrama de entrada-proceso-salida del plátano o banano</i> .....	75
<b><u>Tabla 8.</u></b> <i>Diagrama de entrada-proceso-salida de maíz</i> .....	79
<b><u>Tabla 9.</u></b> <i>Variables que integran el modelo funcional de evaluación de impacto ambiental</i> .....	83
<b><u>Tabla 10.</u></b> <i>Establecimiento de los límites de estandarización de las variables</i> .....	91
<b><u>Tabla 11.</u></b> <i>Análisis comparativo de los métodos de evaluación de impacto ambiental</i> .....	97



evaluadores pueden realizar una medición precisa de los impactos ambientales, clasificarlos y determinar el nivel de acción necesario para mitigar o prevenir efectos negativos. Este enfoque, basado en cálculos cuantitativos y análisis detallados, permite tomar decisiones informadas que promuevan la sostenibilidad ambiental en el ámbito agrícola.

**Referencias:**

Canter, L. W. (1996). *Environmental Impact Assessment*. McGraw-Hill.

Cummings, R. G. (2003). *Impact Assessment in Environmental Management*. Wiley & Sons.

De Jong, S. M., et al. (2014). *Environmental Impact of Agricultural Practices*. Springer.

Gómez, E., et al. (2009). *Sustainability and Environmental Risks in Agriculture*. Elsevier.

Johnston, R., et al. (2007). *Evaluating Agricultural Impact on Ecosystem Services*. Oxford University Press.

Suter, G. W. (1993). *Environmental Impact Assessment: A Practical Guide*. Lewis Publishers.

## 7. CONCLUSIONES

La evaluación de los impactos ambientales en los condominios agrícolas de Valledupar ha demostrado ser un proceso crucial para entender los efectos que las actividades agrícolas tienen sobre el medio ambiente. El análisis realizado a través del Método ICA ha permitido identificar las principales áreas agrícolas de la región, como el maíz, la caña panelera, la palma de aceite, el plátano y el arroz, y ha puesto en evidencia las limitaciones naturales de los suelos para la siembra

de estos cultivos. Este enfoque permite obtener una visión más clara sobre qué áreas son más aptas para la agricultura y cuáles requieren mayor atención para preservar el equilibrio ecológico.

Un aspecto importante que ha surgido en este estudio es que gran parte del territorio en Valledupar no es adecuado para la siembra de cultivos como el maíz y la caña panelera. Las limitaciones del suelo, la pendiente y la disponibilidad de agua han sido factores clave que dificultan la producción en muchas áreas. Sin embargo, existen zonas con un potencial agrícola moderado, que podrían ser aprovechadas de manera más eficiente si se implementaran mejores prácticas de manejo de suelos y tecnologías de riego más avanzadas. Esto subraya la necesidad de una agricultura más sostenible que considere los desafíos naturales y minimice el impacto ambiental.

La información geoespacial proporcionada por fuentes como el SIPRA y el Geoportal del IGAC ha sido fundamental en la planificación agrícola. Estos mapas permiten identificar con precisión las áreas más adecuadas para los cultivos y aquellas que presentan mayores restricciones. De esta forma, los agricultores pueden tomar decisiones informadas sobre el uso del suelo, priorizando las zonas con mayor potencial agrícola y considerando las limitaciones de las áreas con aptitud baja o media. Esta información también facilita la implementación de estrategias de manejo sostenible y la adaptación al cambio climático.

Una de las conclusiones más relevantes es el impacto de las normativas ambientales sobre el uso del suelo. Un porcentaje significativo del territorio está bajo "exclusión legal", lo que implica que ciertas áreas no pueden ser utilizadas para actividades agrícolas. Este hecho destaca la importancia de tener en cuenta las regulaciones legales en la planificación agrícola. La

protección de estas zonas es esencial para la conservación de la biodiversidad y el buen estado de los ecosistemas, lo que a su vez contribuye al bienestar de la comunidad.

A pesar de las limitaciones naturales, los resultados sugieren que se pueden mejorar los rendimientos agrícolas si se aplican prácticas adecuadas. Mejorar la calidad del suelo, utilizar sistemas de riego eficientes y promover el uso de fertilizantes de manera responsable pueden marcar la diferencia en la productividad de las tierras agrícolas. Es vital que los agricultores adopten las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) para garantizar que el uso de los recursos naturales sea responsable y que los impactos negativos sobre el medio ambiente sean minimizados.

El cambio climático también ha sido identificado como un factor que afecta significativamente los cultivos de la región. Alteraciones en los patrones climáticos y la ocurrencia de eventos meteorológicos extremos han impactado la productividad agrícola, lo que subraya la necesidad de tomar medidas de adaptación. Implementar tecnologías agrícolas que ayuden a los cultivos a resistir mejor los cambios climáticos y mejorar la gestión del agua son pasos clave para mitigar los efectos adversos del clima y garantizar la sostenibilidad de la producción agrícola en la región.

Aunque el Método ICA es una herramienta precisa para evaluar los impactos ambientales, también es complejo debido a las fórmulas matemáticas involucradas. A pesar de su detalle, este enfoque es sumamente útil, ya que permite un análisis exhaustivo de los efectos de las actividades agrícolas sobre el medio ambiente. Sin embargo, es necesario seguir perfeccionando el modelo para hacerlo más accesible y aplicable en la práctica cotidiana de los agricultores, sin perder la precisión de los resultados obtenidos.

El estudio revela que una planificación más estratégica y el uso adecuado de las tecnologías agrícolas pueden hacer una diferencia significativa en la sostenibilidad ambiental en Valledupar. Es esencial priorizar el uso de las tierras más fértiles y mejorar las condiciones de aquellas con menor potencial agrícola. Además, se debe fomentar la adopción de prácticas agrícolas sostenibles

que aseguren una producción eficiente, minimizando el impacto sobre los recursos hídricos y el suelo. Para lograr esto, es fundamental educar a los agricultores en las BPA y promover un cambio hacia una agricultura más responsable y respetuosa con el medio ambiente.

## **8. RECOMENDACIONES**

A partir de los resultados obtenidos en el análisis de los impactos ambientales en los cultivos de Valledupar, se pueden hacer varias recomendaciones para mitigar los efectos negativos

de la agricultura sobre el medio ambiente, al mismo tiempo que se busca optimizar la productividad en la región. En primer lugar, es esencial implementar prácticas de manejo sostenible del suelo. El uso excesivo de maquinaria agrícola y las malas prácticas de labranza están provocando la compactación del suelo y la pérdida de su estructura. Para contrarrestar estos problemas, se recomienda aplicar técnicas como la labranza mínima, que conserva la estructura del suelo y reduce la erosión. Además, el uso de cultivos de cobertura puede mejorar la calidad del suelo, aumentar la materia orgánica y evitar la pérdida de nutrientes.

Otro punto clave es mejorar el sistema de riego en las áreas donde hay escasez de agua. La eficiencia en el uso del agua es un reto, sobre todo para cultivos como el maíz y la caña panelera, donde la mayor parte del terreno no es adecuado para su siembra. Se recomienda adoptar tecnologías de riego más eficientes, como el riego por goteo o aspersión controlada, que optimizan el uso del recurso hídrico y previenen la contaminación de fuentes hídricas por escorrentías de fertilizantes y pesticidas. Además, es importante realizar un monitoreo constante del uso del agua, ajustando los sistemas de riego según las necesidades de los cultivos y las condiciones climáticas.

Sumado a esto, es fundamental un uso responsable de fertilizantes y agroquímicos, ya que su aplicación indiscriminada ha provocado la contaminación de suelos y fuentes de agua en varias zonas de Valledupar. Se recomienda usar biofertilizantes y otros insumos orgánicos que mejoren la salud del suelo y reduzcan la dependencia de productos químicos. Aplicar fertilizantes de manera fraccionada y localizarlos específicamente en áreas que lo necesiten ayudará a minimizar los impactos negativos y mejorar la eficiencia de la fertilización.

En cuanto al cambio climático, es necesario desarrollar e implementar estrategias para adaptarse a las nuevas condiciones. Los cambios en el clima y los eventos extremos están afectando la producción agrícola, por lo que es importante que los agricultores reciban formación sobre prácticas resilientes al cambio climático. Esto incluye el uso de cultivos más resistentes a sequías e inundaciones, así como la creación de planes de gestión de riesgos que les permitan enfrentar eventos climáticos extremos como lluvias intensas o sequías prolongadas, que impactan a cultivos como el maíz, arroz y caña panelera.

La conservación de la biodiversidad también debe ser una prioridad. Se recomienda crear áreas de conservación dentro de los condominios agrícolas, como zonas de protección de fauna y flora, y promover la reforestación en aquellas áreas que lo permitan. Las prácticas de agroforestería, que integran cultivos agrícolas con árboles, son muy beneficiosas, ya que ayudan a restaurar ecosistemas degradados, mejoran la calidad del suelo y proporcionan hábitats para diversas especies. Este enfoque también contribuye a la captura de carbono, lo que ayuda a mitigar los efectos del cambio climático.

Para mejorar la eficiencia en la producción agrícola, es recomendable implementar tecnologías de precisión. Estas tecnologías permiten un monitoreo detallado de las condiciones del suelo, el clima y los cultivos, facilitando la toma de decisiones basadas en datos reales. Se sugiere invertir en sensores que midan la humedad del suelo, la temperatura, el pH y otros factores clave que afectan la salud de los cultivos. Además, el uso de sistemas de información geográfica (SIG) y drones puede ser útil para mapear los cultivos y detectar problemas de forma temprana, lo que permite intervenir rápidamente y reducir el impacto ambiental.

Es crucial también que los agricultores reciban capacitación continua sobre las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y el manejo sostenible de los recursos. Se debe promover la educación ambiental, creando conciencia sobre la importancia de adoptar prácticas que favorezcan la sostenibilidad. Los programas de formación deben incluir a todos los actores involucrados en la producción agrícola, incluidos los agricultores, gerentes de fincas y autoridades locales. Además, fomentar la colaboración entre estos actores puede facilitar el intercambio de conocimientos, tecnologías y mejores prácticas.

Por último, es necesario que las normativas ambientales sean más integradas en la planificación agrícola. Las áreas bajo "exclusión legal" deben ser respetadas y protegidas para evitar su uso agrícola indebido. Los agricultores deben estar bien informados sobre las leyes y regulaciones ambientales, y recibir el apoyo necesario para cumplirlas. Es fundamental que las autoridades, los agricultores y las organizaciones medioambientales trabajen juntos para crear un

marco normativo claro que facilite la implementación de prácticas agrícolas sostenibles, protegiendo los recursos naturales para las generaciones futuras.



## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agrosavia. (2020). Innovaciones tecnológicas para el cultivo de arroz en condiciones sostenibles. Recuperado de <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/29689>
- Agrosavia. (2020). Manejo sostenible de caña panelera en el contexto colombiano. Recuperado de <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/32783>
- Báez Daza, E. Y., Agudelo Castañeda, G. A., Rodríguez Silva, L. G., Coronado Silva, R. A., López Giraldo, L. J., & Núñez Gómez, K. S. (2022). Caracterización agronómica, fisicoquímica, sensorial y de metabolitos con actividad funcional de cacao especiales cultivados bajo sistemas agroforestales en el departamento de Santander. Bucaramanga, Santander: Corporación colombiana de investigación agropecuaria [AGROSAVIA]. Obtenido de <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/37225>
- Castaño, J. L., & Medina, L. (2023). Adaptación del cultivo de arroz a las condiciones del cambio climático en Colombia. *Revista de Investigación Agrícola*, 30(2), 1-18. Recuperado de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0122-87062023000200016](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-87062023000200016)
- Castro, D. (2022). Estudio técnico y ambiental del cultivo de arroz en el Magdalena Medio. Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). Recuperado de <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/56222/dcastror.pdf>
- Congreso de los Estados Unidos de América. (1969). Ley de Política Ambiental Nacional de Estados Unidos (NEPA) . Washintong, Estados Unidos: Congreso de los Estados Unidos de América.
- Coronado, R., & Valencia, R. (2015). Gestión integral de residuos agrícolas para la generación de materias primas en el municipio de cota cundinamarca. Bogotá D.C.: Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Obtenido de

<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/3001/CoronadoGutierrezRaul2015.pdf?sequence=1>

Cristancho, L., & Sandoval, L. (2023). Análisis de la viabilidad ambiental y económica del cultivo de palma de aceite en la región del Caribe colombiano. *Revista de Investigación Agrícola y Forestal*, 19(1), 45-60. Recuperado de <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/51446/2023LeidyCristancho%26LizethSandoval.pdf>

Cruz Cerón, G. (2001). Valoración de Bienes y Recursos Ambientales y Naturales: El problema de la Medición. *Revista Luna Azul*, 1-10. Obtenido de <https://revistasojs.ucaldas.edu.co/index.php/lunazul/article/view/1479>

DANE. (2019). Clasificación de las Actividades Ambientales (CAA). En S. o.-E. Accounting, Resolución 1776 del 23 de octubre de 2019 (págs. 1-21). Bogotá D.C.: Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas [DANE]. Obtenido de [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/Clas\\_actividades\\_ambientales.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/Clas_actividades_ambientales.pdf)

DANE. (23 de octubre de 2019). Resolución DANE 1776 del 2019 "Por la cual se adoptan las clasificaciones estadísticas". Obtenido de Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]: <https://www.dane.gov.co/files/acerca/Normatividad/resoluciones/2019/Resolucion-1776-de-2019.pdf#:~:text=RESOLUCI%C3%93N%20No.%201776%20DE%202019%20OCT.%202019%20Por,el%20art%C3%ADculo%2017%20del%20Decreto%20262%20de%202004.>

DAPRE; Congreso de la República; DNP. (2023). Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 "Colombia Potencia Mundial de la Vida". Bogotá D.C.: Dirección Presidencial [DAPRE]; Congreso de la República; Dirección Nacional de Planeación [DNP]. Obtenido de

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/portalDNP/PND-2023/2023-05-05-texto-conciliado-PND.pdf>

Del Campo, F. (30 de junio de 2020). Curso Buenas Prácticas Agrícolas – Agrospray. Obtenido de Blog de AgroSpray: <https://agrospray.com.ar/blog/buenas-practicas-agricolas/>

Diario Semana. (28 de junio de 2008). Francisco "Pacho" Santos y su artículo «Tierras Ociosas». Obtenido de Diario Digital del Periódico Semana: [https://web.archive.org/web/20080831203446/http://www.semana.com/wf\\_InfoArticulo.aspx?IdArt=113091](https://web.archive.org/web/20080831203446/http://www.semana.com/wf_InfoArticulo.aspx?IdArt=113091)

DNP. (2024). Ficha 20001: Ciudad de Valledupar - Sistema de Estadísticas Territoriales. Bogotá D.C.: Departamento Nacional de Planeación [DNP].

El Congreso de la República de Colombia. (22 de diciembre de 1993). Ley 99 de 1993 “por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA (...)”. Obtenido de Sección Normativa del Departamento Administrativo para la Función Pública de Colombia: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=297>

El Presidente de la República de Colombia. (18 de diciembre de 1974). Decreto-Ley 2811 de 1974 “Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente”. Obtenido de Sección Normativa del Departamento Administrativo para la Función Pública de Colombia: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=1551>

El Presidente de la República de Colombia. (26 de mayo de 2015). Decreto 1076 del 2015 "por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible". Obtenido de Sistema Único de Información Normativa [SUIN]: <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/30019960>

- El Pueblo de Colombia. (1991). Constitución Política de Colombia de 1991. Bogotá D.C.: Corte Constitucional de Colombia. Obtenido de <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Constitucion/1687988>
- FAO. (11 de diciembre de 2019). Transformar los sistemas alimentarios y agrícolas: un reto que debemos afrontar juntos. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: <https://www.fao.org/fao-stories/article/en/c/1254608/>
- FAO. (2017). El futuro de la alimentación y la agricultura. Tendencias y desafíos. Roma, Italia: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. Obtenido de <https://www.fao.org/3/i6881s/i6881s.pdf>
- FAO. (2018). Centro de Estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: Cultivos y productos de ganadería. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: <https://www.fao.org/faostat/es/#data/QCL>
- FAO. (2018). Guía de Buenas Prácticas para la Gestión y Uso Sostenible de los Suelos en Áreas Rurales. Bogotá D.C.: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. Obtenido de <https://www.fao.org/3/i8864es/I8864ES.pdf>
- FAO-CAF. (2006). Nota de Análisis Sectorial: Agricultura y Desarrollo Rural en Colombia. Roma, Italia: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]; Corporación Andina de Fomento [CAF]. Obtenido de <https://www.fao.org/3/ak167s/ak167s.pdf>
- Feitó, M., Cespón, R., & Rubio, M. (2016). Modelos de optimización para el diseño sostenible de cadenas de suministros de reciclaje de múltiples productos. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 24(1), 135-148. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052016000100013>
- Garmendia, A., Salvador, A., Crespo, C., & Garmendia, L. (2005). Evaluación del Impacto Ambiental. Ciudad de México D.F.: Pearson Prentice Hall.

- González, A. F., & Pérez, E. (2011). Innovaciones en el cultivo de plátano y banana en zonas de altitud media en Colombia. *Revista de Agricultura Tropical*, 29(2), 72-85. Recuperado de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2011-21732011000200003](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2011-21732011000200003)
- González, R., & Ortega, M. (2019). Diseño de una Metodología de Evaluación de Impacto Ambiental para Obras Civiles en Construcción. Caso de Estudio Las Villas de Catalina V – Valledupar. Valledupar, Cesar, Colombia: Universidad Popular del Cesar [UNICESAR]. Obtenido de [Repositorio físico: Hemeroteca - Universidad Popular del Cesar, Biblioteca Julio Villazón Baquero 2do. Piso]
- Hernández, J., Pérez, M., & Gómez, L. (2022). Evaluación de los impactos ambientales en sistemas agrícolas de la región andina. *Revista de Estudios Ambientales*, 15(3), 45-60.
- ICA. (29 de diciembre de 2020). Resolución ICA 082394 del 2020 "por medio de la cual se modifican los artículos 2, 3, 4, 12, y 14 de la Resolución ICA 30021 de 2017". Obtenido de Instituto Colombiano Agropecuario [ICA]: <https://www.ica.gov.co/getattachment/446ac25a-0fd7-4fd8-ae9f-2e50f0047c8b/2020R82394.aspx>
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2019). Calentamiento global de 1,5 °C: Informe especial del IPCC sobre los impactos del calentamiento global de 1,5 °C por encima de los niveles preindustriales y las trayectorias relacionadas con las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero. [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/IPCC-Special-Report-1.5-SPM\\_es.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/IPCC-Special-Report-1.5-SPM_es.pdf)
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2019). Perfeccionamiento de 2019 de las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. <https://www.ipcc.ch/languages-2/spanish/>

- ISO. (2006). Gestión ambiental — Análisis del ciclo de vida — Requisitos y directrices. Obtenido de Servicio Ecuatoriano de Normalización: <https://inen.isolutions.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:14044:ed-1:v1:es>
- Jiménez, S. (2020). Estudio sobre la rentabilidad y sostenibilidad del cultivo de palma de aceite en Colombia. Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). Recuperado de <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/13482/1121911388.pdf>
- Jiménez, S. (2022). Impacto de la palma de aceite en los ecosistemas tropicales: Un análisis de su expansión en Colombia. Universidad Piloto de Colombia. Recuperado de <https://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/8573/Trabajo%20de%20grado%20-%20Sebastian%20Jim%C3%A9nez.pdf>
- Macarrillo, M. A. (2021). Estrategias de manejo para el cultivo de arroz en condiciones de riego. Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). Recuperado de <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/40905/macarrillor.pdf>
- Medina Medina, D. C. (2017). Impacto Ambiental Generado por la Agricultura 1970-2014. Revista Conexión Agropecuaria, 8(1), 31-47. Obtenido de <https://semillas.org.co/apc-aa-files/5d99b14191c59782eab3da99d8f95126/impacto-ambiental-agricultura-en-colombia-1.pdf>
- Méndez, P., & Rodríguez, E. (2020). Estrategias de control de plagas en la producción de caña panelera en Colombia. Revista Colombiana de Agricultura Sostenible, 12(2), 40-55. Recuperado de [http://scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0123-42262020000200010](http://scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-42262020000200010)
- MINAGRICULTURA. (2023). Plan Sectorial Agropecuario, Pesquero y de Desarrollo Rural 2022-2026. Bogotá D.C.: Ministerio de Agricultura de Colombia. Obtenido de <https://www.minagricultura.gov.co/planeacion-control->

gestion/Gestin/PLANEACION/Planes\_Estrategicos\_Sectoriales\_Institucionales/20231030\_PlanEstrat%C3%A9gicoSectorial\_consolidado\_cambios\_ajustes\_%20pagfinal.pdf

MINAGRICULTURA. (24 de agosto de 2007). Funciones del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Obtenido de Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural: <https://web.archive.org/web/20080611005204/http://www.minagricultura.gov.co/01ministerio/02funciones.aspx>

Mora, J., Molina, Ó., & Sibaja, J. P. (2016). Aplicación de un método para evaluar el impacto ambiental de proyectos de construcción de edificaciones universitarias. *Revista Tecnología en Marcha*, 19(3), 132-145. doi:10.18845/tm.v29i3.2893

ONU. (1972). Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano. Estocolmo, Suecia: Organización de las Naciones Unidas [ONU]. Obtenido de <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N73/039/07/PDF/N7303907.pdf?OpenElement>

ONU. (2015). Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015: Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. Session Seventieth Session, 1-35. Obtenido de <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d5/N1529189.pdf>

ONU. (3 al 14 de junio de 1992). Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas: [https://www.un.org/esa/dsd/agenda21\\_spanish/res\\_riodecl.shtml](https://www.un.org/esa/dsd/agenda21_spanish/res_riodecl.shtml)

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2021). El estado de la alimentación y la agricultura 2021: Sistemas agroalimentarios resilientes: vías para mitigar las vulnerabilidades y construir resiliencia. <https://www.fao.org/publications/sofa/2021/es/>

- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2021). OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas 2021-2030. [https://www.oecd.org/es/publications/ocde-fao-perspectivas-agricolas-2021-2030\\_47a9fa44-es.html](https://www.oecd.org/es/publications/ocde-fao-perspectivas-agricolas-2021-2030_47a9fa44-es.html)
- Peláez, J. D. (2015). Propuesta metodologica para la evaluacion de impacto ambiental a partir de diferentes metodos especificos. Medellin: Revista Facultad Nacional De Agronomia. Obtenido de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/refame/article/view/23865/24535>
- Perevochtchikova, M. (2013). La evaluación del impacto ambiental y la importancia de los indicadores ambientales. Gestión y política pública, 22(2), 283-312. Obtenido de <https://www.scielo.org.mx/pdf/gpp/v22n2/v22n2a1.pdf>
- Rodríguez, A., & Martínez, P. (2020). Análisis de la sostenibilidad en prácticas agrícolas en el Valle del Cauca. Revista Colombiana de Agroecología, 8(1), 12-25.
- Rodríguez, J. M., & Vargas, M. (2021). El cultivo de plátano en condiciones de clima tropical húmedo: Retos y oportunidades. Revista de Estudios Agrícolas, 23(1), 5-18. Recuperado de [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2215-38962021000100250](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2215-38962021000100250)
- Rodríguez, P. M., & Martínez, J. A. (2021). Estrategias agronómicas para el cultivo de maíz en Colombia: Un análisis de su rentabilidad. Revista Latinoamericana de Agricultura, 13(4), 52-66. Recuperado de <https://www.redalyc.org/journal/6538/653869547005/>
- SAC. (13 de abril de 2023). Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026: El menú para los sectores agropecuario y rural. Obtenido de Sociedad de Agricultores de Colombia: Revista Nacional de Agricultura: <https://sac.org.co/plan-nacional-de-desarrollo-2022-2026-el-menu-para-los-sectores-agropecuario-y-rural/>
- Soledispa, M. (2016). Impacto Ambiental de la Producción y Exportación de Banano Convencional y Orgánico. Guayaquil, Ecuador: Universidad de Guayaquil. Obtenido de

<https://repositorio.ug.edu.ec/server/api/core/bitstreams/6b74f20d-8dab-401d-9b50-595e6e798dbb/content>

Suárez, N., Soto, V., & Arrieta, S. (2018). Análisis comparativo de los métodos de evaluación de impacto ambiental aplicados en el subsector vial en Colombia. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 9(2), 281-294. doi:<https://doi.org/10.22490/21456453.2174>

Torres, J. P., & García, H. L. (2021). Desarrollo de la agricultura de maíz en el altiplano andino: Efectos del clima y la tecnología. *Revista Boliviana de Agricultura*, 18(2), 33-45. Recuperado de [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2664-09022021000200145](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2664-09022021000200145)

UNICESAR. (2021). Acuerdo No. 003 del 08 de julio del 2021: "por medio del cual se adoptan las líneas de investigación de los programas de pregrado de la facultad de Ingeniería y Tecnológicas sede Valledupar, y se dictan otras disposiciones". Valledupar, Cesar, Colombia: Universidad Popular del Cesar.

UPRA. (2024). Acerca de la UPRA ¿Quiénes somos? Grupos de Interés y Valor. Obtenido de Unidad de Planificación Rural Agropecuaria - UPRA: <https://upra.gov.co/upra/acerca-de-la-upra/%C2%BFqui%C3%A9nes-somos>

UPRA. (2024). Geovisor SIPRA: Filtrado por Planificación Nacional, Consulta de Capa de Frontera Agrícola. Obtenido de Sistema de Información de Planificación Rural Agropecuaria [SIPRA]: <https://sipra.upra.gov.co/nacional>

Vásquez, L. A. (2020). Buenas prácticas agrícolas (bpa). En AGROSAVIA, Tecnología para el cultivo de la mora (págs. 259-292). Bogotá D.C.: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA). Obtenido de [https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/36636/Ver\\_Documento\\_36636.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/36636/Ver_Documento_36636.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

World Bank Data Team. (22 de octubre de 2018). Guía en línea para los Indicadores del Desarrollo Mundial: una nueva manera de encontrar datos sobre el desarrollo. Obtenido de Banco Mundial Blogs: <https://blogs.worldbank.org/es/opendata/guia-en-linea-para-los-indicadores-del-desarrollo-mundial-una-nueva-manera-de-encontrar-datos-sobre-el-desarrollo#:~:text=Los%20Indicadores%20del%20Desarrollo%20Mundial%20%28WDI%29%20son%20la,incluyen%20estimaciones>

Zamorano, U. (2020). Producción sostenible de palma de aceite: Retos y oportunidades en el mercado global. Recuperado de <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/e259d425-c500-410f-a155-dc1129baf953/content>



## 10. ANEXO

IMPACTO	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Import.	Impacto.1
Acumulación de residuos orgánicos	-	8	2	4	2	4	2	4	4	2	1	51	Severo
Acumulación de residuos sólidos	-	12	2	2	4	2	4	1	4	1	1	59	Severo
Afectación en las relaciones públicas, privadas y mixtas	-	4	8	4	1	1	4	4	4	4	8	58	Severo
Alteración de cadenas tróficas	-	12	2	4	2	4	2	4	1	1	2	60	Severo
Alteración de dinámicas ecológicas	-	12	4	1	1	1	1	1	1	2	1	53	Severo
Alteración de fauna silvestre	-	2	8	4	1	1	2	1	4	2	1	38	Moderado
Alteración de nutrientes del suelo	-	4	4	1	4	2	1	4	1	1	8	42	Moderado
Alteración de redes tróficas	-	4	8	4	2	4	4	1	1	4	8	56	Severo
Alteración de temperatura del agua	-	4	2	2	4	4	1	4	4	2	4	41	Moderado
Alteración en la calidad de los suelos	-	12	4	4	4	2	1	1	4	2	1	63	Severo
Alteración en los patrones de lluvia	-	8	8	1	2	2	1	4	1	2	4	57	Severo
Aumento de deslizamientos de suelo	-	4	1	1	1	4	4	4	4	1	8	41	Moderado
Aumento de la erosión	-	12	2	2	1	4	4	4	1	2	8	66	Severo
Aumento del material particulado	-	2	8	4	2	2	1	4	4	4	2	45	Moderado
Atracción de plagas	-	8	1	4	1	1	1	4	1	2	1	41	Moderado
Compactación del suelo	-	2	8	2	2	1	2	4	4	2	4	43	Moderado
Consumo de papel y recursos electrónicos	-	8	1	4	2	2	1	1	1	4	8	49	Moderado
Contaminación atmosférica	-	12	2	4	4	1	2	1	1	2	8	63	Severo
Contaminación de cuerpos de agua	-	1	4	1	2	2	1	1	1	1	4	24	Irrelevante/Compatible
Contaminación de fuentes de agua	-	8	1	4	4	1	2	4	4	1	2	48	Moderado
Contaminación de los recursos naturales	-	2	8	4	1	1	4	4	1	1	8	46	Moderado
Contaminación de los recursos naturales	-	12	2	2	1	4	1	4	1	4	1	58	Severo