

Research Article

Perspectivas económicas de un cultivo de balsa con riego en la provincia de Santa Elena

Economic prospects of an irrigated balsa crop in the province of Santa Elena

Vargas-Luna, Eduardo ¹¹ Perú, Cusco, Universidad Nacional de San Antonio Abad del CuscoDOI / URL: <https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v3/n2/67>

Resumen: La economía mundial busca fomentar la utilización sostenible de los bosques y en este contexto, la producción de balsa se presenta como una opción rentable debido a su demanda en distintos países y la versatilidad de sus usos. Para evaluar la rentabilidad de la inversión, es importante determinar los costos de cultivo tanto tradicional como con riego. Es una investigación descriptiva utilizando un método no experimental, se analizó la viabilidad económica de implementar un sistema de riego en la producción de balsa en la provincia de Santa Elena, comparando los costos y beneficios de ambos métodos de cultivo. Los resultados muestran que el análisis de costos es crucial para evaluar la rentabilidad del cultivo, y que la implementación de un sistema de riego en zonas secas, como la provincia de Santa Elena, puede ser la mejor opción para aumentar la producción y rentabilidad del cultivo de balsa. Además, se encontró que el uso del sistema de riego permite obtener una producción de mayor calidad en un tiempo menor. Por tanto, la inversión en un sistema de riego es una opción recomendable para la producción de balsa en zonas secas, ya que se refleja en la producción y rentabilidad del cultivo.

Palabras clave: Comercial, Producción, Balsa, Inversión, Costos.

Check for
updates**Received:** 30/Mar/2023**Accepted:** 01/Abr/2023**Published:** 30/Abr/2023**Cita:** Vargas-Luna, E. (2023).Perspectivas económicas de un cultivo de balsa con riego en la provincia de Santa Elena. *Journal of Economic and Social Science Research (JESSR)*, 3(2), 45–58.<https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v3/n2/67>

Journal of Economic and Social Science Research (JESSR)

<https://economicsocialresearch.com>info@editorialgrupo-aea.com

Nota del editor: Editorial Grupo AEA se mantiene neutral con respecto a las reclamaciones legales resultantes de contenido publicado. La responsabilidad de información publicada recae enteramente en los autores.

© 2022 Licencia Editorial Grupo AEA, Journal of Economic and Social Science Research. Este artículo es un documento de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la **Licencia Creative Commons, Atribución-NoComercial 4.0 Internacional**.

Abstract:

The world economy seeks to promote the sustainable use of forests and in this context, balsawood production is presented as a profitable option due to its demand in different countries and the versatility of its uses. To evaluate the profitability of the investment, it is important to determine the costs of both traditional and irrigated cultivation. In a descriptive research using a non-experimental method, the economic feasibility of implementing an irrigation system in the production of balsa in the province of Santa Elena was analyzed, comparing the costs and benefits of both cultivation methods. The results show that cost analysis is crucial to evaluate the profitability of the crop, and that the implementation of an irrigation system in dry areas, such as the province of Santa Elena, may be the best option to increase the production and profitability of the balsa crop. In addition, it was found that the use of the irrigation system allows obtaining a higher quality production in a shorter time. Therefore, investment in an irrigation system is a recommendable option for balsa production in dry areas, as it is reflected in the production and profitability of the crop.

Keywords: Commercial, Croduction, Raft, Investment, Costs.

1. Introducción

La producción y exportación de madera de balsa es una importante actividad económica a nivel mundial, ya que permite diversificar la economía y generar empleos en las regiones donde se cultiva este árbol. Además, la versatilidad de usos de la madera de balsa y su alta demanda, la convierten en una opción atractiva para la industria maderera en general. De acuerdo con Barona (2013), la madera de balsa es la más comercial y ligera en el mundo, lo que la convierte en la líder indiscutible del sector maderero. Su principal característica es su alta resistencia y estabilidad, lo que la hace destacar como una cualidad y ventaja inigualable.

Según Campoverde (2014), Ecuador se considera el principal productor y exportador mundial de madera de balsa, con más del 95% de su producción destinada a la exportación. Las condiciones ambientales, de altitud y clima del país favorecen el crecimiento inicial de la balsa, lo que ofrece un mercado financieramente estable para los agricultores. Desde hace 80 años, Ecuador lidera la exportación mundial de balsa. Sin embargo, en 2020, finalizó un subsidio chino para la importación de este producto, lo que generó una gran demanda y una subida acelerada del precio. Como consecuencia, la mayoría de los bosques silvestres de balsa fueron explotados. Aunque el precio internacional de la balsa se ha estabilizado entre \$0,90 y \$0,70 el pie cúbico, su precio histórico promedio ha sido de \$0,42. Estas circunstancias han

llevado a que muchos agricultores siembren balsa de forma empírica y sin criterios técnicos, científicos ni financieros.

La provincia de Santa Elena destaca por un clima seco y estable, con una temperatura media anual de alrededor de 25°C. Con lluvias escasas que oscilan entre 125 y 150 mm al año, esta zona se considera una de las más áridas del país. Tales condiciones climáticas pueden tener consecuencias negativas en los cultivos, ya que el clima seco y la falta de lluvias pueden obstaculizar el crecimiento de ciertas plantas que requieren humedad adecuada en el suelo y ambiente, afectando la producción y rentabilidad. Por tanto, resulta crucial que los agricultores elijan los cultivos adecuados y apliquen las técnicas de cultivo adecuadas según las condiciones climáticas de la región.

Es importante que los agricultores de esta provincia adopten técnicas de cultivo más adecuadas a las condiciones de la zona. Depender solamente de plantaciones silvestres no es rentable para ellos, sobre todo en una región donde la agricultura es la principal fuente de ingresos. Las prácticas de baja productividad tienen un impacto negativo en la calidad de vida de las personas y en la contribución de la provincia de Santa Elena a la producción nacional de balsa. Según Vázquez (2021), las provincias con mayor producción del Guayas, Los Ríos, el Oro y Pichincha estimándose como una especie viablemente económica.

Un ejemplo de esto es la decisión de sembrar balsa en la comuna de Limoncito, perteneciente a Santa Elena, se debió a la falta de conocimiento sobre los beneficios que esta especie puede ofrecer. Para mejorar la calidad y productividad de las plantaciones, se ha optado por brindar información sobre el tratamiento y mantenimiento adecuado de los cultivos, incluyendo el uso de sistemas de riego, así como los beneficios económicos que pueden obtener los agricultores al cultivarla. Muchas personas siguen practicando métodos agrícolas empíricos o ancestrales, sin aplicar métodos tecnificados que puedan mejorar el crecimiento y la calidad de la planta, lo que reduce su rentabilidad y limita su participación en el mercado de la balsa.

Para afrontar esta situación, se buscará determinar la viabilidad económica de instalar un sistema de riego en la zona de Limoncito. Además, se evaluarán las ventajas adicionales que este sistema puede brindar, tales como mejorar la calidad de los cultivos, reducir los riesgos asociados a las fluctuaciones climáticas y tener la posibilidad de diversificar la producción. Una vez concluido el análisis, se presentarán los resultados a los agricultores de la zona para que puedan tomar decisiones informadas acerca de la instalación del sistema de riego en sus cultivos.

La implementación de un sistema de riego en la zona de Limoncito puede ser una solución viable para mejorar la producción agrícola de balsa y su calidad, así como para reducir los riesgos asociados con las fluctuaciones climáticas y diversificar la producción. Para determinar la viabilidad económica de esta solución, se requiere un análisis exhaustivo que considere los costos de implementación y los beneficios adicionales que podrían derivarse del sistema de riego. Los resultados de este análisis proporcionarán información valiosa a los agricultores de la zona de Limoncito, lo que

les permitirá tomar decisiones informadas sobre la implementación del sistema de riego en sus cultivos. En definitiva, la implementación de un sistema de riego en Limoncito puede tener un impacto significativo en la economía local y mejorar las condiciones de vida de los agricultores de la región.

2. Materiales y métodos

Para mayor conocimiento sobre un cultivo de balsa con riego esta investigación se basó en el enfoque cualitativo que sirvió para obtener información de las actividades agrícolas que se realizan en la comuna de Limoncito, provincia de Santa Elena. El diseño que se empleó en la investigación fue no experimental, ya que solo se buscó información relacionada al cultivo de balsa, con y sin riego, características y la influencia que tiene en el mercado.

Con el objetivo de obtener información sobre el cultivo de balsa con riego, se utilizó el tipo de investigación descriptivo de acuerdo al análisis de información y comparación entre un cultivo de balsa tradicional y con riego. Se recopiló información de las actividades agrícolas realizadas en la comuna de Limoncito, provincia de Santa Elena. El diseño utilizado en la investigación fue no experimental, ya que se buscó obtener información relacionada exclusivamente con el cultivo de balsa, incluyendo sus características, su influencia en el mercado y las diferencias entre el cultivo con y sin riego.

3. Resultados

En este estudio se abordan conceptos fundamentales sobre el cultivo de balsa, destacando sus beneficios y su importante participación en el mercado nacional e internacional. La balsa es un árbol de rápido crecimiento que produce madera ligera y resistente, la cual es ampliamente utilizada en la industria de la construcción y en la fabricación de diversos productos. Además, la balsa es una importante fuente de ingresos para muchos agricultores y empresas forestales en varios países del mundo. Por lo tanto, este estudio busca proporcionar información esencial sobre el cultivo de balsa, sus usos y su relevancia en el contexto económico global.

3.1. Aspectos generales de la balsa: características y usos

Es importante tener en cuenta que los factores edafoclimáticos son cruciales para el establecimiento y crecimiento de una plantación inicial de balsa con el fin de que sea económicamente rentable. En la tabla 1 se puede observar que las plantaciones de esta especie forestal no toleran precipitaciones por debajo de los 1.500 mm/año. Por

lo tanto, los agricultores deben considerar cuidadosamente los requisitos edafoclimáticos al establecer estas plantaciones, para que puedan ser aprovechadas en un lapso de 4 a 6 años y sean viables en términos económicos.

Tabla 1

Características edafoclimáticas

Características edafoclimáticas	
Características	Promedios
Temperatura °C	22 a 30
Precipitación, mm/año	1.500 a 4.000
Altitud, m.s.n.m	0 a 1200
Pendiente, %	3-10%
Topografía	Planes e irregulares
Humedad, %	75

Nota: Esta tabla muestra los factores edafoclimáticos fundamentales para el establecimiento y crecimiento adecuado de una plantación inicial de balsa. Estos factores son esenciales para asegurar la viabilidad económica de la plantación y deben ser considerados cuidadosamente por los agricultores al momento de su establecimiento. **Fuente:** Parrales (2012).

La balsa es un árbol que se puede cultivar en diferentes condiciones edafoclimáticas, lo que la convierte en una opción atractiva para la producción forestal en diversas zonas geográficas. Su rápido crecimiento y capacidad de regeneración son ventajosas para los agricultores, ya que representa una alternativa sostenible y rentable. La madera de balsa es muy apreciada en la industria debido a su ligereza, resistencia y versatilidad, lo que la convierte en un material útil para múltiples productos. Según Briones (2020), la madera se usa para modelos, artesanías y juguetes, como chapa de interiores en construcciones en capas con material sintético, aluminio y madera, en donde se necesite fortaleza y propiedades aislantes. Se usa también como material aislante masivo y libre de fuerzas electrostáticas en barcos para transporte criogénico.

Por ende, la balsa se convierte en una opción viable para su cultivo en diferentes regiones para ser comercializada y elaborar diferentes productos, siendo una producción forestal sostenible y rentable para los agricultores de diferentes regiones. Además, la madera de balsa es altamente valorada en la industria y el mercado, siendo una excelente oportunidad para los agricultores en la búsqueda de alternativas rentables y sostenibles.

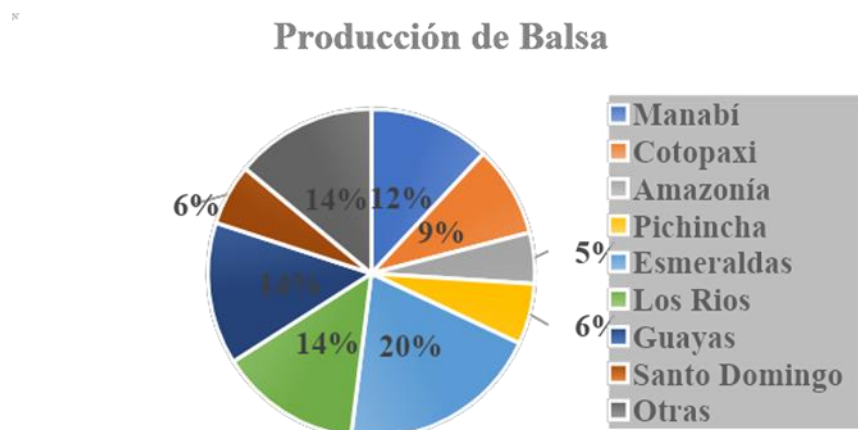
3.2. Producción de balsa

La producción de balsa en Ecuador ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años, ya que cuenta con una gran riqueza forestal y condiciones climáticas óptimas para el cultivo de esta especie, lo que ha permitido que se establezcan plantaciones en diversas provincias, siendo Esmeraldas, Los Ríos y Guayas las principales productoras. La madera de balsa es altamente valorada en el sector

forestal y contribuye de manera significativa a la economía del país, satisfaciendo la demanda de los mercados tanto nacionales como internacionales.

Figura 1

Producción de balsa en diferentes provincias del Ecuador



Nota: Cifras de las principales provincias productoras de balsa en el Ecuador. **Fuente:** Doumet, et al., (2021).

3.2.1. Mercado nacional de la balsa

En el mercado nacional de la balsa en Ecuador, existen diversas empresas que se encargan de la producción, comercialización y exportación de este recurso. Según Alvarado & Minuche (2022), las principales empresas dedicadas a la tala, producción, comercialización y distribución de la madera balsa hacia mercados internacionales son las siguientes: Plantabal S.A., Fadelma Cia. Ltda., Indumad S.A., Madertrop Cia. Ltda., Tecnoforestal S.A., Lumberind S.A., Balsasud S.A., Agroinbal S.A., Cobalsa S.A., Balcomad S.A., Balplant Cia. Ltda., Probalsa Cia. Ltda., Maderaexport S.A.

El proceso de producción de balsa en Ecuador suele involucrar una serie de etapas, desde la siembra de los árboles hasta la venta de la madera procesada. Las empresas que se dedican a la balsa suelen contar con plantaciones de árboles de balsa distribuidas en diferentes regiones del país, donde se lleva a cabo el proceso de siembra y cuidado de los árboles. Una vez que los árboles han alcanzado su madurez, se procede a la tala y posterior procesamiento de la madera, donde se corta y se clasifica de acuerdo a su calidad y tamaño. En este sentido, muchas de estas empresas cuentan con tecnología avanzada y maquinaria especializada para asegurar que la madera sea procesada de manera eficiente y con altos estándares de calidad. Además, exportan su producción de balsa a mercados internacionales, lo que les permite diversificar sus ingresos y expandir su presencia en el mercado global.

3.2.2. Mercado internacional de balsa

Durante los meses de julio a septiembre del 2020, las exportaciones de balsa en Ecuador alcanzaron un récord significativo, superando los \$855 millones de dólares y

contribuyendo positivamente a la economía del país, el cual es el principal productor de esta madera. Destaca que alrededor del 77% de estas exportaciones tuvieron como destino el continente asiático, específicamente el mercado chino, donde se utilizaron para la implementación de proyectos de energía eólica. Este hecho representa una oportunidad importante para el sector de la balsa en Ecuador, el cual puede diversificar sus mercados y fortalecer su posición como líder en la producción y exportación de esta especie.

Figura 2

Exportaciones de balsa a nivel mundial (PIB)



Nota: Cifras obtenidas de la Asociación Ecuatoriana de Industriales de la Madera del sector forestal sobre las exportaciones de balsa. **Fuente:** AIMA (2020).

La balsa es un recurso natural que cuenta con una amplia demanda tanto en el mercado nacional como internacional. Por esta razón, resulta conveniente que las provincias que no tienen las condiciones climáticas adecuadas para el cultivo de la balsa consideren la posibilidad de implementar sistemas de riego para su producción. De esta forma, se podría aprovechar al máximo el potencial productivo de estas regiones y contribuir al crecimiento económico del país. Además, el cultivo de la balsa puede ser una alternativa interesante para aquellas zonas que buscan diversificar su oferta agrícola y ampliar su mercado.

Los sistemas de riego pueden ser una herramienta fundamental para mejorar la producción agrícola en regiones donde las condiciones climáticas no son las más favorables. En el caso específico del cultivo de la balsa, el uso de sistemas de riego puede contribuir a ampliar su producción en regiones donde normalmente no se cultivaría debido a la falta de agua. Un sistema de riego adecuado permitiría controlar la cantidad y la frecuencia del agua que se proporciona a los cultivos, lo que puede resultar beneficioso para la calidad y el rendimiento de la madera. Para Castellón (2021), el riego permite la distribución eficiente del agua sobre la superficie del suelo en lugares en los cuales la precipitación no ha cubierto. Al hacer un uso adecuado del

recurso hídrico mediante el riego es posible la aplicación de fertilizantes y nutrientes de forma segura.

3.3. Análisis de costos de un cultivo de balsa tradicional

Según Doumet et al. (2021), los costos variables promedios de una hectárea de balsa son de \$ 1.745,43 dólares, mientras que los costos fijos promedios se elevan a \$ 621,63 dólares, siendo el costo completo de producción promedio de \$ 2.377,06 dólares; con producciones promedios de 150 m³ ha⁻¹, para esta organización un precio de venta promedio de \$ 40,00 dólares/m³, teniendo ingresos brutos de \$ 6.000,00 dólares en 150 plantas que logran mantenerse de manera empírica, dando como utilidad \$ 3.522,94 y una relación Beneficio Costo 1.42 dólares.

3.4. Análisis de un cultivo de balsa con riego

Para tomar decisiones informadas sobre la implementación de un sistema de riego es necesario realizar un análisis de costos exhaustivo. De acuerdo con Sauhing & Jaramillo (2021), el costo de implementación de un sistema de riego en una hectárea de cultivo de balsa incluye tuberías y accesorios por \$ 275,00, bomba eléctrica por \$ 375,00, mangueras por \$ 170,00, mano de obra por \$ 500,00, caseta de bomba por \$ 620,00, tablero de control por \$ 1,460,00, y sensores y actuadores por \$ 190,00, lo que resulta en un costo total promedio de \$ 3,590,00. Con el sistema de riego el cultivo de balsa puede lograr mantener 300 plantas y considerando el valor de venta promedio de \$ 40,00 se obtendrían ganancias de \$12.000,00 en una hectárea.

3.5. Análisis de comparación entre métodos de producción de balsa

Es crucial tener en cuenta las condiciones climáticas adecuadas y brindar una atención óptima al cultivo para maximizar las ganancias en un cultivo de balsa. Se han realizado evaluaciones de los costos de producción entre un cultivo de balsa tradicional y uno que utiliza un sistema de riego. Al emplear un método de riego, el agricultor puede obtener un mayor rendimiento del cultivo, con una producción potencial de hasta 300 plantas en comparación con las 150 obtenidas con el cultivo tradicional. Con un precio promedio de venta de \$40,00 por planta, el uso de un sistema de riego puede generar ganancias de hasta \$12,000,00 en contraste con los \$6,000,00 generados por un cultivo tradicional. Por lo tanto, está claro que el uso de un sistema de riego puede ser muy beneficioso para aumentar las ganancias en un cultivo de balsa.

3.5.1. Sistema de riego: importancia, beneficios y tipos

Puesto que la balsa requiere de un alto nivel de agua y que la zona que se investigó no cumple con el nivel de agua necesario surgió la necesidad de conocer la importancia y el aporte de un sistema de riego. Para Demin (2014), los cultivos para poder crecer y desarrollarse necesitan absorber agua del suelo. Cuando el contenido de humedad es bajo se dificulta la absorción, por ello es necesario regar para

reponerla y que quede disponible para las plantas. Con el riego por aspersión se aplica una gran cantidad de agua que cae en forma de lluvia sobre toda la superficie de cultivo, este sistema de riego puede ser aprovechado en aquellas zonas áridas, con suelos salinos, y evapotranspiración alta, en donde la disponibilidad de agua es el problema principal.

Según Taquichiri & Mamani (2022), una adecuada selección del método de riego se debe realizar tomando en cuenta el tipo de cultivo y las labores agrícolas relacionadas a la misma, la topografía, el tipo de suelo, el clima, la mano de obra, el recurso hídrico (calidad y cantidad), costo de construcción y operación. A continuación, se detallan los métodos de riego empleados y conocidos por los agricultores para la aplicación de riego a los cultivos.

1. Riego por superficie: el sistema de riego por superficie es el más utilizado en el mundo que corresponde el 80% del área total regada en el mundo aproximadamente, siendo este método recomendado “técnicamente para suelos llanos y pesados”. Entre los métodos utilizados en el riego por superficie se encuentra el método de riego por surcos el cual se realiza conduciendo el agua por medio de canales a favor de la pendiente, el agua se infiltra a lo largo de los surcos reponiendo el agua consumida por los cultivos. Se recomienda tener suelos nivelados para que el método de riego mediante surcos sea más eficiente.
2. Riego por aspersión: El método de riego por aspersión es la aplicación de agua al cultivo en forma de lluvia, la lluvia artificial es formada “debido a que el agua fluye a presión a través de pequeños orificios o boquillas”. La presión proviene de la diferencia de altura entre la localización de la fuente de agua y las áreas de riego, en terrenos con pendiente o puede ser obtenida con equipos de bombeo.

Se tienen las siguientes ventajas en el uso del método de riego por aspersión:

- Mayor eficiencia de aplicación y uniformidad en la penetración del agua en el perfil del suelo.
- El método de riego por aspersión se puede utilizar en suelos con cualquier pendiente,
- disminuyendo problemas de erosión.
- Puede ser utilizado en diferentes tipos de suelos.
- El riego por aspersión es apto para la germinación homogénea de las semillas debido a la aplicación de riegos suaves.
- Juntamente con el riego por aspersión se puede aplicar fertilizantes líquidos y solubles, además de realizar por este medio tratamientos fitosanitarios.
- Menor cantidad de mano de obra debido a que el operador no necesita estar presente durante toda la aplicación de riego.

3. Riego localizado: El riego localizado es una técnica de aplicación de agua en el suelo mediante caudales reducidos y debido a su alta frecuencia favorece la absorción del agua por el cultivo, además permite realizar prácticas de fertirrigación. El sistema de riego por goteo es considerado un riego localizado ya que se suministra agua en forma de gotas directamente a la zona radicular de cada planta.

La implementación de un sistema de riego en un cultivo implica una inversión inicial más alta que cultivar sin riego. Sin embargo, según Sauhing & Jaramillo (2021), un sistema de riego bien diseñado y eficiente puede ofrecer múltiples beneficios económicos a los agricultores. En primer lugar, un riego adecuado puede aumentar significativamente tanto el rendimiento como la calidad de los cultivos, lo que se traduce en una mayor rentabilidad para los productores. Además, el riego puede reducir las pérdidas de cultivos ocasionadas por la sequía o la falta de agua, disminuyendo los costos de producción y aumentando la producción en general. En consecuencia, el sistema de riego se convierte en una inversión rentable a largo plazo para los agricultores.

4. Discusión

La implementación de un sistema de riego adecuado puede mejorar significativamente el rendimiento de un cultivo de balsa en un menor tiempo. La disponibilidad de agua es fundamental para el crecimiento y desarrollo de las plantas, y al proporcionar una cantidad adecuada de agua en momentos clave del ciclo de vida de la planta, se puede acelerar su crecimiento y reducir el tiempo de maduración. Según Parrales (2012), los cultivos de balsa que reciben un riego adecuado desde su etapa inicial alcanzan un crecimiento más rápido, lo que puede ser aprovechado en un lapso de 4 años, siendo económicamente factible para los agricultores dedicados al cultivo de balsa.

Según Villacís (2012), los agricultores pueden obtener rendimientos económicos y financieros exitosos en el sector forestal al establecer una variedad de cultivos forestales a corto y largo plazo. Por ende, destacar la necesidad del mantenimiento adecuado de las plantaciones de balsa y los beneficios económicos que esto puede generar durante las reuniones con los agricultores de Limoncito es fundamental. Así, aprovecharán los recursos forestales para producir especies maderables comerciales que representan un recurso económico valioso para el desarrollo de la zona y del país. Además, esta actividad asegura la sostenibilidad a largo plazo y agrega valor, permitiendo penetrar en nuevos mercados nacionales e internacionales.

La ampliación de la producción de balsa permitirá satisfacer la alta demanda que se presenta en continentes como Asia, Europa y América. En Ecuador, existen empresas reconocidas en este sector como Plantabal S.A., Fadelma Cia. Ltda., Indumad S.A.,

Madertrop Cia. Ltda., Tecnoforest S.A., Lumberind S.A., Balsasud S.A., entre otras, quienes son los principales productores de materia prima. La ampliación de la producción de balsa es rentable para la economía del país y proporciona una ventaja a la cadena de valor para obtener productos de alta calidad.

La producción y venta de balsa en Ecuador es una opción altamente lucrativa y demandada tanto a nivel nacional como internacional, lo que la convierte en una especie forestal de rápido crecimiento muy deseable para los agricultores. Según Moreira (2013), la producción de balsa es rentable en el corto plazo debido a su bajo costo, calidad y canales de comercialización y distribución, lo que la convierte en la madera más solicitada por las industrias internacionales. Además, la creciente demanda mundial de madera sostenible ha creado una oportunidad única para los productores de balsa en Ecuador. Por lo tanto, la producción y venta de balsa en Ecuador es una actividad muy atractiva para los últimos debido a los altos niveles de rentabilidad que ofrece.

5. Conclusiones

La información que se encontró de esta investigación muestra que las características climáticas que requiere la balsa para su cultivo son condiciones cálidas y húmedas, con una temperatura óptima de 22 a 30°C y una precipitación anual de al menos 1500 mm. Estas condiciones se encuentran en diversas regiones del mundo, como en la costa del Ecuador, donde la balsa se cultiva de manera exitosa. Además, la balsa es una especie forestal de rápido crecimiento y tiene múltiples usos comerciales, lo que la convierte en una opción rentable para los agricultores.

La balsa es una especie forestal muy valorada a nivel nacional e internacional gracias a su versatilidad en diferentes aplicaciones y usos. Por su rápido crecimiento, junto con la calidad de su madera y su bajo costo, la hacen una excelente opción para la producción y comercialización por parte de los agricultores en el Ecuador. Esta especie es demandada principalmente por la industria de la construcción, la fabricación de tableros, la producción de juguetes, entre otros. La existencia de canales de comercialización consolidados, tanto a nivel nacional como internacional, favorece la rentabilidad de los cultivos de balsa y representa una oportunidad de negocio para los agricultores que decidan dedicarse a esta actividad. Por tanto, el cultivo de balsa se posiciona como una alternativa prometedora para el desarrollo económico y la generación de ingresos en el sector agrícola en el Ecuador.

Sin embargo, es importante tener en cuenta la necesidad de un sistema de riego adecuado para su cultivo en regiones con estaciones secas. Durante la investigación, se profundizó en el sistema de riego y se identificaron diferentes tipos que pueden ser implementados según las necesidades del sector donde se plantará el cultivo. Se pudo constatar la importancia del sistema de riego en el cultivo de la balsa, ya que esta

especie forestal requiere una cantidad adecuada de agua para su crecimiento óptimo. La utilización de un sistema de riego adecuado permite un mayor control sobre la cantidad y frecuencia de agua que se suministra a las plantas, lo que se traduce en una mejora en la producción y calidad de la madera de balsa. Además, es fundamental destacar que el uso de un sistema de riego adecuado puede reducir el riesgo de enfermedades y plagas en el cultivo, lo que a su vez disminuye la necesidad de utilizar pesticidas y otros químicos dañinos para el medio ambiente.

Por último, se concluye que el sistema de riego es una herramienta esencial para el cultivo exitoso de la balsa en zonas secas. Se motiva a los agricultores a implementar este sistema en sus cultivos para producir una madera de alta calidad y aprovecharla en el menor tiempo posible. Así mismo, se destaca que el uso de un sistema de riego adecuado no solo mejora la producción y calidad de la madera, sino que también reduce el riesgo de enfermedades y plagas en el cultivo y, por lo tanto, disminuye la necesidad de utilizar pesticidas y otros químicos dañinos para el medio ambiente, lo que convierte al sistema de riego en una herramienta esencial para el éxito sostenible del cultivo de la balsa, y que esta producción sea una alternativa prometedora para el desarrollo económico y la generación de ingresos en el sector agrícola en el Ecuador.

Referencias Bibliográficas

- AIMA. (2020). *Cifras Industria Forestal*. Obtenido de <https://iila.org/wp-content/uploads/2021/04/AIMA-Cifras-2020.pdf>
- Alvarado, N., & Minuche, J. (2022). *Exportación de madera hacia el mercado chino*. Tesis de pregrado, comercio exterior, ULVR. Obtenido de <http://repositorio.ulvr.edu.ec/bitstream/44000/5046/1/T-ULVR-4070.pdf>
- Barona, G. (2013). *Proyecto de factibilidad para la creación de una empresa productora y comercializadora de balsa*. Tesis de pregrado, ingeniería comercial, PUCE. Obtenido de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/17825/T-PUCE-6508.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Briones, J. (2020). *Diámetros mínimos y máximos de aprovechamiento en plantaciones de *Ochroma pyramidale**. Tesis de pregrado, ingeniería forestal, UTEQ. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/5981/1/T-UTEQ-141.pdf>
- Campoverde, M. (2014). *Análisis de las exportaciones de madera de balsa y su impacto en el crecimiento del PIB del Ecuador*. Tesis de grado, economía, UTEQ. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/2830/1/T-UTEQ-0094.pdf>

- Casanova-Villalba, C. I. (2022). Desafíos en el crecimiento empresarial en Santo Domingo: Un análisis de los factores clave en el periodo 2021-2022. *Journal of Economic and Social Science Research (JESSR)*, 2(3), 1-12.
- Casanova-Villalba, C. I., Gavilanes-Bone, S. A., & Zambrano-Zambrano, M. A. (2022). Factores que dificultan el crecimiento de los emprendimientos de Santo Domingo. *Journal of Economic and Social Science Research (JESSR)*, 2(1), 18-30.
- Casanova-Villalba, C. I., Proaño-González, E. A., Macias-Loor, J. M., & Ruiz-López, S. E. (2023). La contabilidad de costos y su incidencia en la rentabilidad de las PYMES. *Journal of Economic and Social Science Research (JESSR)*, 3(1), 17-30.
- Castellón, L. (2021). *Análisis de la factibilidad de implementación de un sistema de riego*. Tesis de pregrado, ingeniero en energía, UNITEC. Obtenido de <https://repositorio.unitec.edu/xmlui/bitstream/handle/123456789/11410/21551041-ENERO2021-L46-PG.pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Choez-Calderón, C. J., & de la Cueva, J. V. M. (2022). Gestión tecnológica y mejora de la productividad en la hacienda La Perla. *Journal of Economic and Social Science Research (JESSR)*, 2(2), 29-40.
- Demin, P. (2014). Aportes para el mejoramiento del manejo de los sistemas de riego. *Sistemas de Riego*, 1(2), 3-4. Obtenido de https://agriculturers.com/wp-content/uploads/2017/03/inta_aportes_para_el_mejoramiento_del_manejo_de_los_sistemas_de_riego.pdf
- Doumet, A., Ruiz, A., & Sánchez, A. (10 de mayo de 2021). Cadena de valor del cultivo del árbol de balsa. *Revista ciencias económicas y empresariales*, 7(3), 15. doi:<http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i3.1950>
- Doumet, A., Ruiz, A., & Sánchez, A. (2021). Cadena de valor del cultivo del árbol de balsa. *Dominio de las ciencias*, 7(3), 4-5. Obtenido de <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/1950/0>
- Herrera-Enríquez, G. H. S. V. C. (2021). Manual para Elaboración del Plan de Titulación como Conclusión. *Grupo Compás*.
- Herrera-Sánchez, M. J. (2021). Estrategias de Gestión Administrativa para el Desarrollo Sostenible de Emprendimientos en La Concordia. *Journal of Economic and Social Science Research (JESSR)*, 1(4), 56-69.
- Herrera-Sánchez, M. J., Casanova-Villalba, C. I., Herrera-Enríquez, G., Preciado-Ortiz, F. L., & Bravo-Bravo, I. F. (2022). Estrategia y Ventaja Competitiva-Compilación y Análisis.
- López, S. E. R., Villalba, C. I. C., Sánchez, M. J. H., & Zambrano, C. M. N. (2021). Modelo interno para el aseguramiento de la calidad educativa con enfoque MPVA en el marco de las unidades productivas de las Instituciones de Educación Superior (IES) en Ecuador. *ConcienciaDigital*, 4(1), 34-47.

- Moreira, N. (2013). *Proyecto de factibilidad para la creación de una micro-empresa de siembra y aserrado de madera (balsa), ubicada en la provincia de Los Ríos, cantón Buena Fe, y su comercialización en la provincia del guayas*. Tesis de pregrado, administración de empresas, UNL. Obtenido de <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/120/1/PARRALES%20FIGUEROA%20GRISELDA%20CONCEPCI%3%93N.pdf>
- Moreira, J. C. R., Sánchez, M. J. H., Villalba, C. I. C., & Moyano, F. R. B. (2022). Estadística y crecimiento empresarial: análisis bibliométrico. *AlfaPublicaciones*, 4(2), 6-20.
- Parrales, G. (2012). *Establecimiento de parcelas de balsa con la aplicación de cuatro dosis de riego*. Tesis de pregrado, ingeniería forestal, UNESUM. Obtenido de <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/120/1/PARRALES%20FIGUEROA%20GRISELDA%20CONCEPCI%3%93N.pdf>
- Saavedra-Mera, K. A., Casanova-Villalba, C. I., Cadena, A. Y. E., & Pai, Y. E. P. (2022). Análisis económico frente a la PC (Phytophthora palmivora) de la Palma Africana en el sector agroindustrial. Caso de estudio La Fabril planta La Independencia período 2021. *Código Científico Revista de Investigación*, 3(3), 301-315.
- Sauhing, J., & Jaramillo, J. (2021). *Desarrollo de un sistema de control aplicado a un sistema de riego*. Tesis de pregrado, ingeniero electrónico, UPS. Obtenido de [file:///C:/Users/HP/Downloads/UPS-GT003766%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/HP/Downloads/UPS-GT003766%20(2).pdf)
- Taquichiri, L., & Mamani, P. (2022). *Evaluar la gestión del sistema de riego*. Tesis de posgrado, gestión de proyectos, UMSS. Obtenido de <http://ddigital.umss.edu.bo:8080/jspui/bitstream/123456789/32108/1/Monografia%20-%20Mamani%20Huanca%20Pamela.pdf>
- Vasquez, D. (2021). *Plan de exportación de madera balsa de la empresa Balsawood hacia el mercado alemán*. Tesis de pregrado, comercio exterior y finanzas, UO. Obtenido de <https://repositorio.uotavalo.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/52000/308/UO-PG-COM-2021-03.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Villacís, W. (2012). *Proyecto de factibilidad agroforestal para la siembra de balsa (Ochroma pyramidale) para la península de Santa Elena en la comunidad de Limoncito*. Tesis de posgrado, finanzas y proyectos corporativos, UG. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/7532/1/Proyecto%20tesis%20Balsa.pdf>
- Villalba, C. I. C., Sánchez, J. E. I., Valdez, L. A. M., & Vera, N. C. M. (2022). Importancia de los principios éticos en los negocios globales. In *Resultados Científicos de la Investigación Multidisciplinaria desde la Perspectiva Ética* (pp. 24-40). Editorial Grupo AEA.