

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i4.2786

Variabilidad del aprovechamiento forestal en la provincia Imbabura, periodo 2015-2019

MSc. Xavier Germán Valencia Valenzuela

xgvalenciav@utn.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-3209-9581>

Colegio de Ingenieros Forestales de Imbabura

MSc. Hugo Orlando Paredes Rodríguez

hoparedes@utn.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-5880-1607>

Universidad Técnica del Norte

MSc. Manuel Mesías Rosero Mier

manungocv@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-2254-3519>

Consorcio para la Gestión del Área Ecológica de Conservación Taita Imbabura

MSc. Verónica Marisol Pozo Andrade

vmpozoa@utn.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-9603-5739>

Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica

MSc. Edison Santiago Yépez Duque

esyepezd@utn.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-9608-5322>

Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica

Ecuador-Ibarra

Correspondencia: xgvalenciav@utn.edu.ec

Artículo recibido: 20 julio 2022. Aceptado para publicación: 10 agosto 2022.

Conflictos de Interés: Ninguna que declarar

Todo el contenido de **Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar**, publicados en este sitio están disponibles bajo Licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 

Como citar Valencia Valenzuela, X. G., Paredes Rodríguez, H. O., Rosero Mier, M. M., Pozo Andrade, V.M., & Yépez Duque, E. S. (2022) Variabilidad del aprovechamiento forestal en la provincia Imbabura, periodo 2015-2019. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(4) 2863-2981. DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i4.2806

RESUMEN

La variación del aprovechamiento forestal en Imbabura está en relación con la frecuencia de especies forestales autorizadas por el “Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica” en programas de corta y planes de manejo. El objetivo fue determinar la variabilidad del aprovechamiento de especies nativas en Imbabura durante el periodo (2015-2019). El método aplicado fue el sintético al integrar, revisar y consolidar licencias de aprovechamiento forestal; además se realizó un análisis estadístico, mediante aplicación de la media, varianza, desviación estándar y coeficiente de variación; la investigación se realizó en tres etapas: Recopilación de información, Sistematización de información y Análisis de resultados. En Imbabura, entre 2015 y 2019 se aprobó 14.500,24 m³ de volumen de árboles nativos para la corta en un área de 895,11 ha; En total se autorizó 88 especies, las cuales, 15 concentran el 83,01% del volumen y 73 corresponden al 16,99%. El volumen mayormente aprovechado fue de Copal (*Dacryodes peruviana*) con 3.563,94 m³; seguida de Sangre de gallina (*Otoba* spp.) con 1.857,49 m³ y Canelo (*Nectandra* spp.) con 1.229,30 m³. Se otorgó un total de 52 licencias de aprovechamiento en la provincia, siendo el cantón Cotacachi con el mayor número de licencias al tener una gran superficie, árboles relictos, remanentes de bosque y alta diversidad. En conclusión, existen tres especies forestales que presentan la mayor frecuencia y variabilidad dentro del aprovechamiento forestal al ser habituales en planes y programas de manejo forestal, estas son: yalte (*Ocotea infrafoveolata*), pacche (*Ocotea* spp.) y sangre de gallina (*Otoba* spp.).

Palabras clave: *aprovechamiento; programas; licencias; planes de manejo.*

Variability of forest use in the Imbabura province, period 2015-2019

ABSTRACT

The variation of forest use in Imbabura is related to the frequency of forest species authorized by the "Ministry of Environment, Water and Ecological Transition" in felling programs and management plans. The objective was to determine the variability of the use of native species in Imbabura during the period (2015-2019). The method applied was the synthetic one when integrating, reviewing and consolidating forest exploitation licenses; In addition, a statistical analysis was carried out, by applying the mean, variance, standard deviation and coefficient of variation; The investigation was carried out in three stages: Information Collection, Information Systematization and Results Analysis. In Imbabura, between 2015 and 2019, a volume of 14,500.24 m³ of native trees was approved for felling in an area of 895.11 ha; In total, 88 species were authorized, of which 15 account for 83.01% of the volume and 73 correspond to 16.99%. The most used volume was copal (*Dacryodes peruviana*) with 3,563.94 m³; followed by sangre de gallina (*Otoba* spp.) with 1,857.49 m³ and canelo (*Nectandra* spp.) with 1,229.30 m³. A total of 52 harvesting licenses were granted in the province, with the Cotacachi canton having the largest number of licenses as it has a large area, relict trees, forest remnants and high diversity. In conclusion, there are three forest species that present the highest frequency and variability within forest exploitation as they are common in forest management plans and programs, these are: yalte (*Ocotea infrafoveolata*), pacche (*Ocotea* spp.) and sangre de gallina (*Otoba* spp.).

Keywords: exploitation; programs; licenses; management plans.

I. INTRODUCCIÓN

La variación del aprovechamiento forestal en Imbabura está en relación con la frecuencia y cantidad de especies forestales presentes en planes y programas de manejo autorizados por el Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE) durante el periodo 2015-2019; es así que, el recurso forestal en Imbabura depende de la demanda que presente el mercado, es así, que madereros de la zona compran árboles en pie a finqueros y realizan los trámites en la oficina técnica del MAATE en la ciudad de Ibarra, luego obtienen las respectivas licencias de aprovechamiento forestal; por eso la importancia de consolidar las tablas de volumen de los diferentes planes y programas para conocer el comportamiento del recurso forestal en relación a su aprovechamiento de origen legal en la provincia Imbabura.

La Constitución Política del Ecuador del año 2008, en el art. 14 expresa que: “Reconoce el derecho de toda la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*”; así también en el artículo 406 manifiesta que: “El Estado regulará el manejo sustentable, la conservación, recuperación, y limitaciones de dominio de ecosistemas frágiles y amenazados; entre otros; los humedales, páramos, bosques nublados, bosques tropicales húmedos y secos, manglares, ecosistemas marinos y marinos-costeros” (Asamblea Nacional Constituyente, 2008).

El presidente constitucional del Ecuador, con la finalidad de alcanzar un desarrollo sostenible y respetar los derechos de la naturaleza, emite mediante decreto ejecutivo No. 59, con fecha 05 de junio del 2021 y publicado en el “Registro Oficial” No. 478 del 22 de junio del 2021, cambia la denominación del (Ministerio de Ambiente y Agua), por el de “Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica” (Presidencia del Ecuador, 2021). Además, con el fin de garantizar la prevención del daño ambiental y la recuperación de espacios naturales degradados, el presidente constitucional del Ecuador, mediante decreto ejecutivo No. 286 con fecha 03 de abril del 2014 y publicado en el “Registro Oficial” No. 231 del 23 de abril del 2014, decreta que: “Se transfiera al Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (actual MAG), la competencia de regulación de plantaciones forestales y el manejo sustentable con fines comerciales, establecidas en la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, que

hasta el momento lo venía ejerciendo el Ministerio del Ambiente” (Presidencia del Ecuador, 2014).

El Código Orgánico del Ambiente (CODA) del 2017, en el Artículo No. 89 establece que “La Autoridad Ambiental Nacional ejercerá rectoría en la planificación, regulación, control y gestión del Patrimonio Nacional Forestal; el cual está formado por plantaciones forestales, bosques nativos, bosques secundarios, sistemas agroforestales, árboles fuera del bosque (relictos) y tierras de aptitud forestal” (Asamblea Nacional, 2017). La disposición transitoria décimo octava de la “Ley Orgánica de Tierras Rurales y Territorios Ancestrales” del 2016 expresa que, a partir de la publicación de la presente Ley, “El otorgamiento de planes, programas y licencias de aprovechamiento forestal se realizará a quienes justifiquen la calidad de adjudicatarios de tierras rurales estatales con aptitud forestal” (Asamblea Nacional, 2016); es así, que a partir de esa fecha el “MAATE” otorga licencias de aprovechamiento forestal siempre y cuando la tenencia legal de la tierra se demuestre mediante escritura pública, debidamente inscrita en el Registro de la Propiedad de la localidad.

El Ecuador ha dado pasos importantes para contribuir con una ordenación forestal sostenible de sus bosques, tomando en cuenta que en el marco legal vigente existen avances importantes en este aspecto, pero se debe mejorar muchos temas para cumplir con los indicadores establecidos en ordenación forestal sostenible, el más importante es disponer de un Sistema Nacional de Estadística Forestal de alta confiabilidad que permita visualizar la situación forestal del país (Añazco, Morales, Palacios, & Vega, 2010). Además, es importante mejorar la distribución de los beneficios económicos entre los diferentes actores de la cadena del aprovechamiento forestal, mediante la transparencia de mercados de la madera; es así, importante pasar de una visión de control forestal hacia otra que estimule prácticas de aprovechamiento sostenible de los bosques en nuestro país (Mejía & Pacheco, 2013).

Según el Ministerio del Ambiente (2018), el “MAATE”, gestiona los bosques a través del manejo forestal sostenible, mediante emisión de licencias de aprovechamiento forestal; incentivos para conservación de bosques; restauración forestal y control de legalidad de productos forestales. El MAATE aprueba programas y planes de manejo forestal de especies nativas mediante acto administrativo, previa entrega de documentación y el cumplimiento de requisitos de parte de propietarios de predios, ejecutores y regentes

forestales (Ministerio del Ambiente, 2010); también es necesario realizar un depósito a la cuenta corriente del MAATE del BanEcuador por concepto de pago de pie de monte para algunos tipos de planes y programas que es de 3,00 dólares por cada metro cubico de madera en pie, luego de cumplir estos requisitos emiten la licencia de aprovechamiento forestal (Ministerio del Ambiente, 2004a). Para el manejo forestal es importante la intervención de regentes forestales (profesionales forestales), los cuales poseen un aval otorgado por el “MAATE” y son parte esencial dentro de la cadena productiva forestal; los regentes son los encargados de brindar asistencia técnica en la elaboración y durante la ejecución de planes y programas de manejo. Los servicios profesionales de los regentes forestales son contratados por ejecutores (madereros), los regentes emiten las facturas correspondientes por cada plan o programa elaborado, además se someten periódicamente a las auditorias, que son inspecciones al azar realizadas en campo por técnicos de la Dirección Nacional Bosques, con la finalidad de verificar la correcta elaboración y ejecución de los planes, programas y el cumplimiento de las normas vigentes (Ministerio del Ambiente, 2004b).

El Ministerio del Ambiente (2018) expresa que “la superficie de bosque nativo en Ecuador fue 12.631.198 ha en el 2016”; el cual representa el 50,73% del territorio continental; cuya tasa promedio de deforestación neta fue 61.112 ha/año y la tasa de deforestación bruta 94.353 ha/año durante el periodo 2014-2016. El Ministerio del Ambiente (2015b) menciona que la superficie de bosque nativo en 2014 de la provincia Imbabura fue 1.450,55 Km², con una tasa de deforestación neta promedio de 246,00 hectáreas por año durante en el periodo 2008-2014. En 2016 la provincia de Imbabura disponía de 1.438,26 Km² de bosque; y de esa superficie 470,00 Km² forman parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP); 171,97 Km² son conservadas a través del Proyecto Socio Bosque y 200,00 Km² se encuentran como bosque y vegetación protectora; donde la tasa de deforestación bruta en Imbabura para el periodo 2014-2016 fue 1.770,00 ha/año según el Ministerio del Ambiente (2018). El Ministerio del Ambiente (2015a) considera al bosque nativo un “Ecosistema arbóreo, primario o secundario; regenerado por sucesión natural y posee árboles de diferentes edades, especies y tamaños en diferentes estratos verticales”.

La consolidación de planes y programas de manejo en Imbabura, permite visualizar de manera general el comportamiento del aprovechamiento forestal y permite conocer las

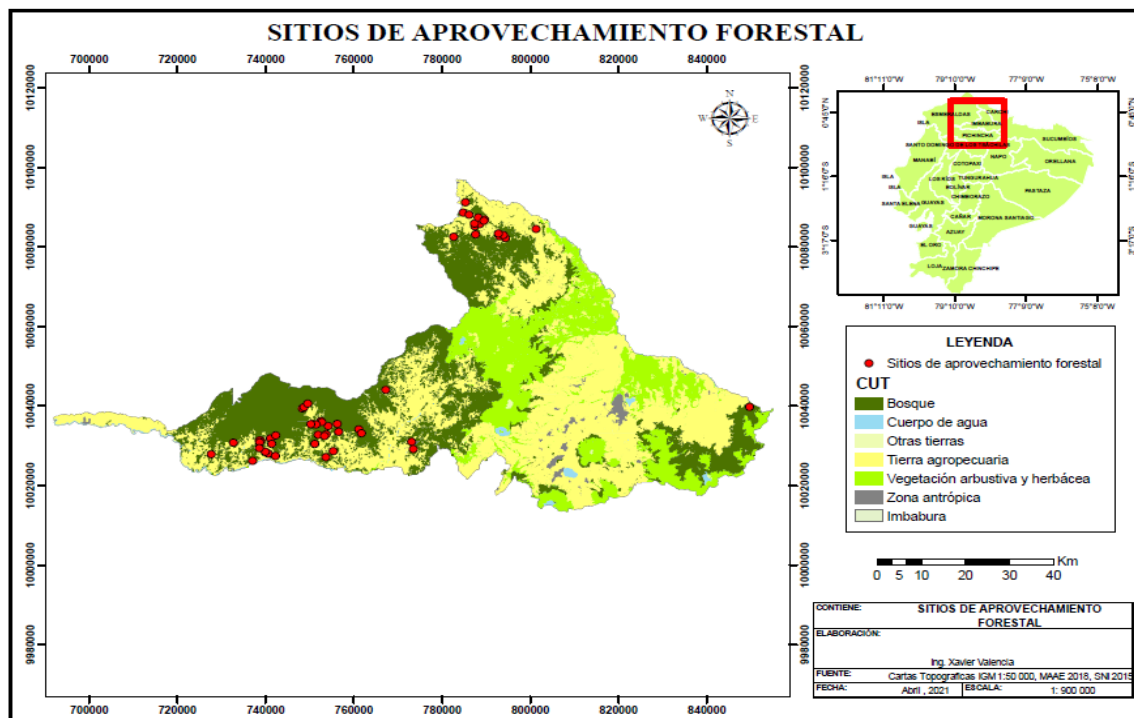
especies más aprovechadas y su variabilidad, para ello, fue necesario recopilar, sistematizar y analizar información de planes y programas de manejo aprobados por el “MAATE” durante el periodo 2015-2019, así, la unificación de datos mediante tablas de volumen, especies forestales y el análisis consolidado de la información, atrajo el interés para determinar la variabilidad del aprovechamiento forestal de árboles nativos en la provincia Imbabura en el periodo (2015-2019).

II. METODOLOGÍA

Imbabura se ubica en la estribación occidental de la Cordillera Real y Cordillera Occidental en la Región Interandina, cuya precipitación va desde 500 hasta 4.000 milímetros y las temperaturas oscilan entre 8° C en Mariano Acosta y Angochagua, y hasta 24° C en Lita; los suelos son primordialmente de tipo inceptisoles, típicos de regiones húmedas y sub-húmedas; donde el 31,28% del territorio provincial se encuentra cubierto por bosque nativo (Prefectura de Imbabura, 2018). El “Instituto Nacional de Estadísticas y Censos” (2010), menciona que la provincia Imbabura se conforma de seis cantones y 42 parroquias, posee 398.244 habitantes y tiene una superficie de 4.587,51 Km²; siendo García Moreno la parroquia del cantón Cotacachi con la mayor extensión el cual presenta 700,15 Km², esta parroquia aporta el mayor volumen y número de licencias de aprovechamiento forestal aprobadas por el “MAATE” durante el periodo 2015-2019, seguida de la parroquia Lita del cantón Ibarra. En la figura 1 se puede observar los 52 sitios del aprovechamiento forestal. Imbabura posee condiciones edafoclimáticas variadas, que permiten tener una variedad de ecosistemas y diferentes formaciones vegetales con diversos hábitats, además dispone de una gran diversidad arbórea, cabe indicar que el noroccidente de la provincia de Imbabura pertenece a la biorregión de “Los Andes Tropicales”, considerado como puntos calientes de biodiversidad, llamados “Hotpots” del planeta (Avilés et al. 2015). Dentro del “Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador”, la provincia Imbabura cuenta con 13 ecosistemas, entre los principales se tiene: Arbustal siempreverde montano del norte de los Andes, Bosque siempreverde montano bajo de la cordillera occidental de los Andes, Herbazal inundado lacustre montano de los Andes, Arbustal siempreverde, Herbazal del páramo, Bosque siempreverde piemontano de cordillera occidental de los Andes, y Bosque siempreverde montano alto del norte de la cordillera oriental de los Andes, entre otros (Ministerio del Ambiente, 2012).

Figura 1.

Ubicación de sitios de aprovechamiento forestal en la Provincia Imbabura, Periodo 2015-2019



Tipo, método y diseño de investigación

La investigación es de tipo cuantitativa, en relación con datos disponibles en el Sistema de Administración Forestal (SAF) y tablas de volumen de censos forestales de planes y programas de manejo presentados por regentes forestales; también la cantidad de licencias de aprovechamiento forestal, volumen en metros cúbicos, especies forestales y superficie autorizada por el MAATE-Imbabura para el aprovechamiento forestal. La investigación es de tipo descriptiva, al reflejar el nombre de especies forestales, tipo de programa y cobertura vegetal durante el periodo 2015-2019. El método de investigación aplicado fue el sintético al integrar, revisar y consolidar licencias de aprovechamiento forestal; también se aplicó análisis estadístico, a través de indicadores de dispersión como la varianza, media, desviación estándar y coeficiente de variación. El diseño de la investigación fue a partir del análisis de tablas y figuras, así, se demostró la variación del aprovechamiento forestal desde enero 2015 hasta diciembre 2019, en relación con el tipo de programa, volumen, especie y superficie intervenida. La investigación se realizó en tres etapas:

a) Recopilación de información: Se realizó en la ciudad de Ibarra, con ayuda del (SAF) y colaboración de profesionales (regentes forestales) que prestan sus servicios en la provincia Imbabura, quienes proporcionaron los censos forestales de planes y programas de manejo realizados desde enero 2015 hasta diciembre 2019.

b) Sistematización de información: Con la información de 52 licencias de aprovechamiento forestal aprobadas por el MAATE en Imbabura, se aplicó la metodología generada por Congo Espinosa, G. (2016); se realizó una matriz en tablas de Excel de doble entrada, se utilizó un código para planes y programas aprobados, nombre común y científico de las especies forestales, volumen y superficie autorizada; también se determinó la variabilidad de las especies mayormente aprovechadas en la provincia durante el periodo 2015-2019, y utilizó indicadores de dispersión (coeficiente de variación, varianza, desviación estándar y media).

c) Análisis e interpretación de resultados: Para el análisis cuantitativo-Descriptivo se realizó la comparación con relación al volumen de madera en pie, periodo, tipo de programa, cobertura vegetal, especie, número de licencias, rendimientos, especies, superficie autorizada y variación de aprovechamiento en el periodo 2015-2019. El análisis estadístico se determinó mediante los indicadores de dispersión en la sistematización de la información.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

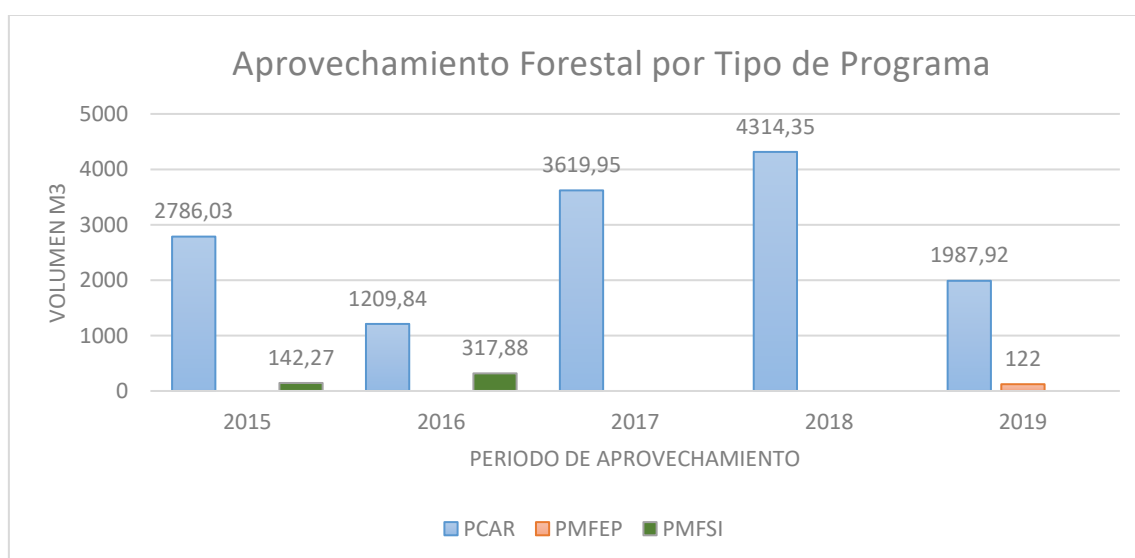
Volumen aprovechado por tipo de programa

En Imbabura, el MAATE autorizó el aprovechamiento forestal de 14.500,24 m³ en el periodo 2015-2019, con un promedio de 2.900,05 m³/año; en la tabla 1 se observa que el mayor aprovechamiento se realizó en sistemas agroforestales (Programas de corta de árboles relictos) con 13.918,09 m³ que representa el 95,99%; el aprovechamiento en bosque nativo (Planes de manejo forestal simplificados) fue 460,15 m³ que representa el 3,17% y el aprovechamiento en formaciones pioneras (Plan de manejo forestal de especies pioneras) obtuvo un volumen de 122,00 m³ que representa el 0,84%.

Tabla 1*Aprovechamiento forestal (m³) por tipo de programa en el periodo 2015-2019*

| Tipo de Cobertura | Tipo de Programa | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | Volumen Total (m ³) | (%) |
|-------------------------|------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------------------------|---------------|
| Sistemas Agroforestales | PCAR | 2786,03 | 1209,84 | 3619,95 | 4314,35 | 1987,92 | 13918,09 | 95,99 |
| Formaciones Pioneras | PMFEP | 0 | 0 | 0 | 0 | 122,00 | 122,00 | 0,84 |
| Bosque Nativo | PMFSI | 142,27 | 317,88 | 0 | 0 | 0 | 460,15 | 3,17 |
| TOTAL | | 2928,3 | 1527,72 | 3619,95 | 4314,35 | 2109,92 | 14500,24 | 100,00 |

El aprovechamiento forestal en Imbabura se determinó mediante la sistematización de todas las licencias forestales emitidas por el MAATE en el periodo 2015-2019. La figura 2 muestra que el mayor volumen autorizado fue en el 2018 con 4.314,35 m³ para programas de corta de árboles relictos y el menor volumen autorizado fue en 2016 con 1.527,72 m³; de los cuales 1.209,84 m³ corresponden a programas de corta de árboles relictos y 317,88 m³ a un plan de manejo forestal simplificado.

Figura 2. Aprovechamiento forestal (m³) por tipo de programa, periodo 2015-2019

En el presente estudio, el MAATE de Imbabura autorizó un volumen promedio de 2.900,05 m³/año durante el periodo 2015-2019; esta cifra al compararse con datos proporcionadas por el Ministerio del Ambiente (2018) representa el 4,81% del volumen total autorizado en la región sierra del Ecuador el cual presenta 60.343,67 m³ y el 0,29% a nivel nacional que muestra 1.016.697,63 m³ en el 2017. El Ministerio del Ambiente (2011a) exhibe un volumen promedio a nivel nacional de 1.155.608,92 m³/año en el

periodo 2007-2010, el volumen obtenido en el presente estudio en Imbabura representaría el 0,25% del volumen aprovechado a nivel nacional; según el Ministerio del Ambiente (2011a) en Imbabura se aprovechó un volumen de 2.075,51m³ en el 2010, valor que es inferior al obtenido en la presente investigación.

Licencias de aprovechamiento forestal emitidas por tipo de programa

El MAATE en Imbabura emitió un total de 52 licencias de aprovechamiento forestal; en la tabla 2 se aprecia que la mayor cantidad de licencias de aprovechamiento forestal otorgadas fue en 2018 con 17 licencias, y la menor cantidad fue en 2016 y 2019 con seis licencias en cada año. Del del total de licencias emitidas en el periodo 2015-2019, la cobertura vegetal “Sistemas Agroforestales” presentó 49 licencias mediante programas de corta de árboles relictos, “Formaciones Pioneras” mostró una licencia con un plan de manejo forestal de especies pioneras; y “Bosque Nativo” exhibió dos licencias, mediante planes de manejo forestal simplificados.

Tabla 2

Aprovechamiento forestal por tipo de programa y licencias emitidas en el periodo 2015-2019.

| Tipo de Cobertura | Tipo de Programa | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | Nro. Licencias | (%) |
|-------------------------|------------------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|----------------|---------------|
| Sistemas Agroforestales | PCAR | 10 | 5 | 11 | 17 | 5 | 49 | 94,23 |
| Formaciones Pioneras | PMFEP | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1,92 |
| Bosque Nativo | PMFSi | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 3,85 |
| TOTAL | | 12 | 6 | 11 | 17 | 6 | 52 | 100,00 |

En la tabla 2 se observa que en 2018 el MAATE-Imbabura aprobó la mayor cantidad de programas de corta de árboles relictos y otorgó 17 licencias de aprovechamiento forestal, mientras que en 2016 y 2019 aprobó el menor número de planes y programas con la emisión de seis licencias en cada año; la disminución en la aprobación de programas y emisión de licencias en el año 2019 se debió principalmente a que la Dirección Provincial de Ambiente de Imbabura con fecha 09 de mayo del 2019 recibe el Memorando Nro. MAE-VMA-2019-0126-M, mediante el cual le informan que en cumplimiento a la Ley Orgánica de Tierras Rurales y Territorios Ancestrales, por el momento no podrán aprobar

planes, programas y licencias de aprovechamiento forestal con declaraciones juramentadas.

El MAATE en Imbabura emitió un total de 52 licencias de aprovechamiento forestal durante el periodo 2015-2019, con un promedio anual de 10 licencias; cantidad levemente superior si comparamos con 7 licencias emitidas en Imbabura en el 2010 según el Ministerio del Ambiente (2011a). Las 10 Licencias en promedio emitidas en el periodo de estudio representan el 5,25% de 198 licencias emitidas en la región sierra del Ecuador y el 0,43% de 2.419 licencias otorgadas en todo el país en el 2017 por la autoridad nacional (Ministerio del ambiente, 2018) También, representa el 0,21% de 4.839 licencias emitidas por la autoridad nacional en el 2010 (Ministerio del Ambiente, 2011a).

Aprovechamiento forestal por tipo de programa y superficie (ha)

En la tabla 3 se aprecia que la superficie total autorizada en el periodo de estudio corresponde a 895,11 ha. La superficie en la cobertura vegetal “Sistemas Agroforestales” mediante la aprobación de programas de corta de árboles relictos fue 825,67 ha; valor que representa el 92,24%; la superficie para “Formaciones Pioneras” con planes de manejo forestal de especies pioneras fue 5,34 ha que representa el 0,60% y la superficie en “Bosque Nativo” mediante la aprobación de planes de manejo forestal simplificados fue 64,10 ha que representa el 7,16%.

Tabla 3

Aprovechamiento Forestal por tipo de programa y superficie (ha), periodo 2015-2019

| Tipo de Cobertura | Tipo de Programa | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | Superficie (ha) | (%) |
|-------------------------|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|-----------------|---------------|
| Sistemas Agroforestales | PCAR | 272,67 | 77,48 | 162,47 | 246,07 | 66,98 | 825,67 | 92,24 |
| Formaciones Pioneras | PMFEP | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 5,34 | 5,34 | 0,60 |
| Bosque Nativo | PMFSi | 23,45 | 40,65 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 64,10 | 7,16 |
| TOTAL | | 296,12 | 118,13 | 162,47 | 246,07 | 72,32 | 895,11 | 100,00 |

La mayor superficie autorizada por el MAATE-Imbabura para actividades de aprovechamiento forestal fue dentro de la cobertura “Sistemas Agroforestales”, mediante aprobación de programas de corta de árboles relictos con 825,67 ha., que

representa el 92,24% del total; esto demuestra que los censos forestales de programas de corta fueron realizados en coberturas vegetales como: potreros, cultivos, rastrojos. La superficie total autorizada por el MAATE en el periodo 2015-2019 fue 895,11 ha; con un promedio de 179,02 ha/año; valor que representa el 4,92% de la superficie total autorizada en la región sierra del Ecuador con 3.642,21 ha y el 0,34% en todo el país con 53.042,14 ha en 2017 (Ministerio del Ambiente, 2018). El Ministerio del Ambiente (2011a) menciona que la superficie autorizada en la provincia Imbabura en 2010 fue 197,00 ha; dato similar al obtenido en el presente estudio.

Aprovechamiento forestal por tipo de programa y rendimiento (m^3/ha), periodo 2015-2019

En la tabla 4 se muestra el rendimiento promedio por año y por tipo de programa del periodo 2015-2019. El rendimiento promedio del producto forestal autorizado para programas de corta de árboles relictos fue 16,86 m^3/ha ; para planes de manejo de especie pioneras fue 22,85 m^3/ha y en planes de manejo forestal simplificado fue 7,18 m^3/ha . En el 2019 presentó el mayor rendimiento con 29,17 m^3/ha ; y el menor rendimiento en 2016 con 9,89 m^3/ha .

Tabla 4

Aprovechamiento Forestal por tipo de programa y rendimiento (m^3/ha), periodo 2015-2019

| Tipo de Cobertura | Tipo de Programa | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | Rendimiento Promedio Programa (m^3/ha) |
|---|------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--|
| Sistemas Agroforestales | PCAR | 10,22 | 15,61 | 22,28 | 17,53 | 29,68 | 16,86 |
| Formaciones Pioneras | PMFEP | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 22,85 | 22,85 |
| Bosque Nativo | PMFSI | 6,07 | 7,82 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 7,18 |
| Rendimiento Promedio (m^3/ha) | | 9,89 | 12,93 | 22,28 | 17,53 | 29,17 | 16,20 |

En el periodo 2015-2019, el rendimiento promedio de planes y programas de manejo en Imbabura fue 16,20 m^3/ha ; valor similar al rendimiento promedio de la región sierra en Ecuador que presenta 16,57 m^3/ha ; y levemente inferior al rendimiento promedio a nivel nacional que muestra 19,17 m^3/ha (Ministerio del Ambiente, 2011a).

Aprovechamiento forestal por especie y tipo de programa

En la tabla 5 se observa que en la provincia Imbabura el MAATE autorizó 88 especies forestales para el aprovechamiento legal durante el periodo 2015-2019. El 83,01% del volumen aprovechado se concentra en 15 especies y el 16,99% del volumen en 73 especies. copal (*Dacryodes peruviana*) fue la especie más aprovechada en el periodo con 3.563,94 m³; seguida de sangre de gallina (*Otoba spp.*) con 1.857,49 m³; luego canelo (*Nectandra spp.*) con 1.229,30 m³; después yalte (*Ocotea infrafoveolata*) con 984,60 m³; y jigua (*Ocotea spp.*) con 593,05 m³.

Tabla 5

Volumen de especies forestales mayormente aprovechadas en Imbabura, periodo 2015–2019.

| Nombre Común | Nombre científico | AÑO | | | | | Total |
|-------------------------|------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| | | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | |
| Copal | <i>Dacryodes peruviana</i> | 1122,29 | 399,96 | 612,83 | 1300,34 | 128,52 | 3563,94 |
| Sangre de gallina | <i>Otoba spp.</i> | 152,36 | 309,56 | 715,40 | 202,51 | 477,66 | 1857,49 |
| Canelo | <i>Nectandra spp.</i> | 162,86 | 14,70 | 346,49 | 515,25 | 190,00 | 1229,30 |
| Yalte | <i>Ocotea infrafoveolata</i> | 247,96 | 113,10 | 251,93 | 211,01 | 160,60 | 984,60 |
| Jigua | <i>Ocotea spp.</i> | 65,20 | 93,00 | 334,12 | 99,71 | 1,02 | 593,05 |
| Caimitillo | <i>Chrysophyllum spp.</i> | 34,10 | 7,82 | 139,71 | 390,46 | 0,00 | 572,09 |
| Cucharillo | <i>Magnolia striatifolia</i> | 2,36 | 0,00 | 58,89 | 224,14 | 285,54 | 570,93 |
| Copal | <i>Trattinickia barbouri</i> | 0,00 | 0,00 | 523,48 | 0,00 | 0,00 | 523,48 |
| Chalde | <i>Guarea cartaguenya</i> | 71,12 | 47,01 | 132,23 | 202,53 | 32,77 | 485,66 |
| Aguacatillo | <i>Ocotea sericea</i> | 4,57 | 50,03 | 119,58 | 182,56 | 54,79 | 411,53 |
| Cucharillo | <i>Magnolia dixonii</i> | 297,52 | 0,00 | 0,00 | 32,22 | 0,00 | 329,74 |
| Pacche | <i>Ocotea spp.</i> | 32,83 | 52,71 | 39,25 | 78,95 | 73,62 | 277,36 |
| Chirimoyo | <i>Annona spp.</i> | 134,10 | 63,15 | 47,66 | 0,00 | 0,00 | 244,91 |
| Higuerón | <i>Ficus spp.</i> | 13,82 | 89,79 | 6,69 | 37,82 | 50,00 | 198,12 |
| Tangare | <i>Carapa guianensis</i> | 40,76 | 0,00 | 11,49 | 142,76 | 0,00 | 195,01 |
| Otras especies (73 spp) | | 546,45 | 286,89 | 280,20 | 694,09 | 655,40 | 2463,03 |
| Total | | 2928,30 | 1527,72 | 3619,95 | 4314,35 | 2109,92 | 14500,24 |

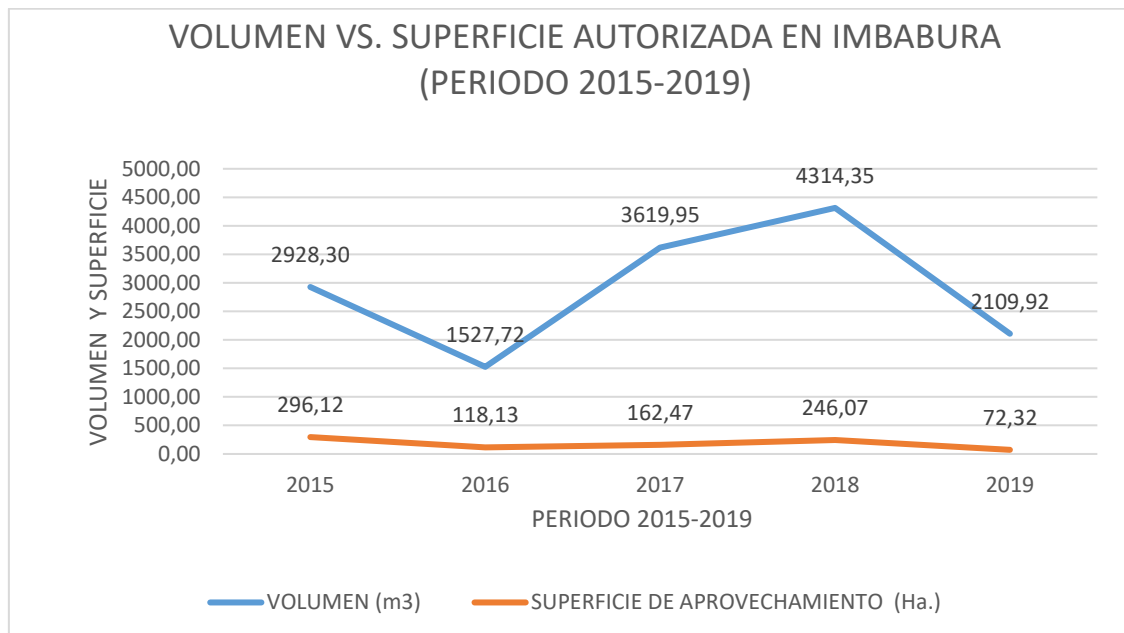
El MAATE-Imbabura autorizó 88 especies forestales nativas para el aprovechamiento forestal durante el periodo 2015-2019, el cual representa el 14,67% de las 600 especies que se encuentran registradas aproximadamente en el Manual de Identificación de

Familias y Géneros Arbóreos del Ecuador. Identificar taxonómicamente las especies es un reto para los profesionales forestales, ya que se estima que existen alrededor de 3.200 especies forestales en Ecuador (Ministerio del Ambiente, 2011b).

Volumen Aprovechado y superficie autorizada

En Imbabura durante el periodo 2015-2019, el MAATE autorizó un volumen total de 14.500,24 m³ en una superficie de 895,11 ha. El 2018 presentó el mayor volumen autorizado para el aprovechamiento forestal con 4.314,35 m³ y el 2016 expuso el menor volumen autorizado con 1.527,72 m³. La mayor superficie para el aprovechamiento forestal se autorizó en el 2015 con 296,12 ha y la menor superficie autorizada fue en 2019 con 72,34 ha.

Figura 3. Volumen Vs. superficie autorizada en Imbabura, periodo 2015-2019



Variabilidad del aprovechamiento forestal en Imbabura (2015-2019)

Dentro del aprovechamiento forestal en el periodo 2015-2019, con 15 especies mayormente aprovechadas en la provincia Imbabura, muestra tres especies con la menor variabilidad: Yalte (*Ocotea infrafoveolata*) con 27,04; Pacche (*Ocotea* spp.) con 32,89 y Sangre de gallina (*Otoba* spp.) con 55,16; también presenta nueve especies con variabilidad media y tres especies con variabilidad alta: Tangare (*Carapa guianensis*) con 138,40; Cucharillo (*Magnolia dixonii*) con 176,59 y Copal (*Trattinickia barbouri*) con 200,00.

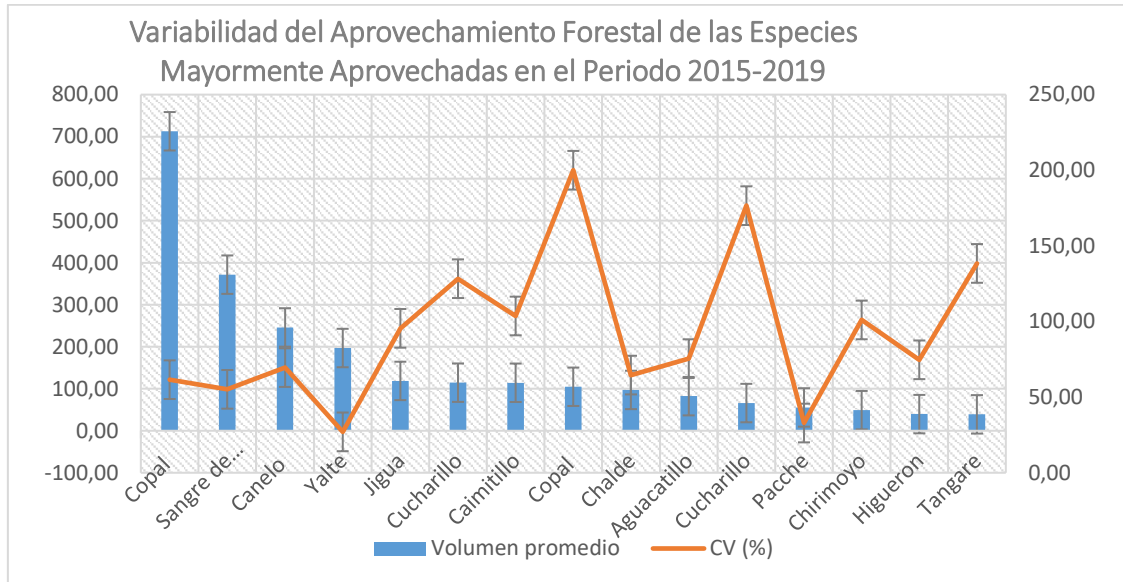
Variabilidad del aprovechamiento forestal en la provincia Imbabura, periodo 2015-2019

Tabla 6. Variabilidad del aprovechamiento forestal de spp. mayormente aprovechadas en el periodo 2015-2019

| Nombre Común | Nombre científico | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | Media | Desviación | Min | Max | Mediana | CV (%) |
|-------------------|-----------------------|---------|--------|--------|---------|--------|--------|------------|--------|---------|---------|--------|
| | | | | | | | | Estándar | | | | |
| Copal | Dacryodes peruviana | 1122,29 | 399,96 | 612,83 | 1300,34 | 128,52 | 712,79 | 438,66 | 128,52 | 1300,34 | 612,83 | 61,54 |
| Sangre de gallina | Otoba spp. | 152,36 | 309,56 | 715,40 | 202,51 | 477,66 | 371,50 | 204,92 | 152,36 | 715,40 | 309,56 | 55,16 |
| Canelo | Nectandra spp. | 162,86 | 14,70 | 346,49 | 515,25 | 190,00 | 245,86 | 170,96 | 14,70 | 515,25 | 190,00 | 69,54 |
| Yalte | Ocotea infrafoveolata | 247,96 | 113,10 | 251,93 | 211,01 | 160,60 | 196,92 | 53,24 | 113,10 | 251,93 | 211,01 | 27,04 |
| Jigua | Ocotea spp. | 65,20 | 93,00 | 334,12 | 99,71 | 1,02 | 118,61 | 113,26 | 1,02 | 334,12 | 93,00 | 95,49 |
| Cucharillo | Magnolia striatifolia | 34,10 | 7,82 | 139,71 | 390,46 | 0,00 | 114,42 | 146,80 | 0,00 | 390,46 | 34,10 | 128,30 |
| Caimitillo | Chrysophyllum spp. | 2,36 | 0,00 | 58,89 | 224,14 | 285,54 | 114,19 | 118,37 | 0,00 | 285,54 | 58,89 | 103,66 |
| Copal | Trattinickia barbouri | 0,00 | 0,00 | 523,48 | 0,00 | 0,00 | 104,70 | 209,39 | 0,00 | 523,48 | 0,00 | 200,00 |
| Chalde | Guarea cartaguenya | 71,12 | 47,01 | 132,23 | 202,53 | 32,77 | 97,13 | 62,72 | 32,77 | 202,53 | 71,12 | 64,58 |
| Aguacatillo | Ocotea sericea | 4,57 | 50,03 | 119,58 | 182,56 | 54,79 | 82,31 | 62,10 | 4,57 | 182,56 | 54,79 | 75,45 |
| Cucharillo | Magnolia dixonii | 297,52 | 0,00 | 0,00 | 32,22 | 0,00 | 65,95 | 116,46 | 0,00 | 297,52 | 0,00 | 176,59 |
| Pacche | Ocotea spp. | 32,83 | 52,71 | 39,25 | 78,95 | 73,62 | 55,47 | 18,24 | 32,83 | 78,95 | 52,71 | 32,89 |
| Chirimoyo | Annona spp. | 134,10 | 63,15 | 47,66 | 0,00 | 0,00 | 48,98 | 49,49 | 0,00 | 134,10 | 47,66 | 101,04 |
| Higuerón | Ficus spp. | 13,82 | 89,79 | 6,69 | 37,82 | 50,00 | 39,62 | 29,59 | 6,69 | 89,79 | 37,82 | 74,68 |
| Tangare | Carapa guianensis | 40,76 | 0,00 | 11,49 | 142,76 | 0,00 | 39,00 | 53,98 | 0,00 | 142,76 | 11,49 | 138,40 |

Figura 4.

Variabilidad del aprovechamiento forestal de las especies mayormente aprovechadas en el periodo 2015 – 2019



La variabilidad baja obtenida en Yalte (*Ocotea infrafoveolata*), Pacche (*Ocotea* spp.) y Sangre de gallina (*Otoba* spp.) indica que el aprovechamiento de estas especies en Imbabura es habitual y homogénea; en cambio, la variabilidad alta obtenida en Tangare (*Carapa guianensis*), Copal (*Trattinickia barbouri*) y Cucharillo (*Magnolia dixonii*) muestra que es atípico que estas especies se registren en planes y programas dentro de la provincia Imbabura.

VI. CONCLUSIONES

La variabilidad del aprovechamiento forestal en Imbabura, durante el periodo 2015-2019, revela que son frecuentes en planes y programas de manejo tres especies forestales: Yalte (*Ocotea infrafoveolata*), Pacche (*Ocotea* spp.) y Sangre de gallina (*Otoba* spp.). El Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica autorizó la corta de 88 especies forestales nativas mediante la emisión de 52 licencias de aprovechamiento forestal; así, copal (*Dacryodes peruviana*) fue la especie mayormente aprovechada con 3.563,94 m³; seguida de sangre de gallina (*Otoba* spp.) con 1.857,49 m³ y canelo (*Nectandra* spp.) con 1.229,30 m³; siendo Cotacachi, el cantón con mayor cantidad de licencias de aprovechamiento forestal, al poseer los últimos remanentes de bosque y tener gran diversidad arbórea.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asamblea Nacional Constituyente. (2008). Constitución Política del Ecuador. Publicada en *el Registro oficial* No. 449 del 20 de octubre de 2008. Ecuador.
- Asamblea Nacional. (2016). Ley Orgánica de Tierras Rurales y Territorios Ancestrales. Publicado en *el Registro Oficial* No. 711 del 14 de marzo de 2016. Ecuador.
- Asamblea Nacional. (2017). Código Orgánico de Ambiente. Publicado en *el Registro Oficial* No. 983 del 12 de abril de 2017. Ecuador.
- [4] Añazco, M., Morales, M., Palacios, W. & Vega, E. (2010). Sector Forestal Ecuatoriano: Propuestas para una gestión forestal sostenible. Serie Investigación y Sistematización No. 8, Programa Regional, Quito, Ecuador: Ecobona-Intercooperation.
- Avilés, K., Castillo, S., Chicaiza, G., Ramos, I., Solíz, F., & Vázquez, E. (2015). Íntag: una sociedad que la violencia no puede minar. Quito: Creative Commons.
- Congo Espinosa, G. (2016). *Evolución del aprovechamiento forestal de origen legal en la provincia de Napo* (Tesis inédita de Maestría). Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2010). *Proyecciones poblacionales en Ecuador*. Recuperado de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/geoportal/>
- Mejía, E., & Pacheco, P. (2013). *Aprovechamiento forestal y mercados de la madera en la Amazonia Ecuatoriana*. Occasional Paper 97. Bogor, Indonesia: CIFOR.
- Ministerio del Ambiente. (2004a). Acuerdo Ministerial No. 041. Fíjese el derecho de aprovechamiento de madera en pie. Publicada en *el Registro Oficial* No. 401, del 18 de agosto de 2004. Ecuador.
- Ministerio del Ambiente. (2004b). Acuerdo Ministerial No. 038. Norma del sistema de regencia forestal. Publicada en *el Registro Oficial* No. 390, del 02 de agosto de 2004. Ecuador.
- Ministerio del Ambiente. (2010). Acuerdo Ministerial No. 139. Procedimientos para autorizar el aprovechamiento y corta de madera. Publicada en *el Registro Oficial* No. 164, del 05 de abril de 2010. Ecuador.
- Ministerio del Ambiente. (2011a). *Aprovechamiento de recursos forestales en el Ecuador y procesos de infracciones y decomisos*. Recuperado de http://www.itto.int/files/user/pdf/PROJECT_REPORTS/PD%20406_06_%20Fore

st%20Harvesting%20in%20Ecuador%202010%20offenses%20and%20forfeiture .pdf..

Ministerio del Ambiente. (2011b). *Familias y géneros arbóreos del Ecuador: Manual de identificación*. Quito: Autor.

Ministerio del Ambiente. (2012). *Sistema de clasificación de los ecosistemas de Ecuador continental*. Quito: Recuperado de http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEYENDA-ECOSISTEMAS_ECUADOR_2.pdf.

Ministerio del Ambiente. (2015a). Acuerdo Ministerial No. 125. Norma para el Manejo Forestal Sostenible de los Bosques Húmedos. Publicada en *el Registro Oficial* No. 272, del 23 de febrero de 2015. Ecuador

Ministerio del Ambiente. (2015b). *Estadísticas de patrimonio natural: Datos de bosques, ecosistemas, especies, carbono y deforestación del Ecuador continental*. Quito: Autor.

Ministerio del Ambiente. (2018). *Estadísticas del patrimonio natural del Ecuador continental*. Quito: Autor.

Prefectura de Imbabura. (2018). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la provincia Imbabura 2015 - 2035*. Ibarra: Autor.

Presidencia del Ecuador. (2014). Decreto No. 286. “Transfiérase al Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, la competencia de regulación de plantaciones forestales y su manejo sustentable con fines comerciales establecida en la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, que hasta el momento venía ejerciendo el Ministerio del Ambiente”. Publicado en *el Registro Oficial* No. 231, del 23 de abril de 2014. Ecuador.

Presidencia del Ecuador. (2021). Decreto No. 059. “Cámbiese la denominación del Ministerio de Ambiente y Agua, por el de Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica”. Publicado en *el Registro Oficial* No. 478, de 22 de junio de 2021. Ecuador.