

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES



**“PRONÓSTICO DEL COMERCIO EXTERIOR DE PRODUCTOS
MADERABLES DEL PERÚ”**

Presentado por:

Natalia Susana Ruiz Pinedo

Trabajo Académico para Optar el Título Profesional de:

INGENIERO FORESTAL

Lima – Perú

2018

Dedicatoria

*Gracias a mi padre por su constante apoyo.
A mi abuelita, mamá, hermanos y amigos
por su motivación incondicional.*

Agradecimiento

*A mis asesores Carlos Chuquicaja y
Grimaldo Febres por su gentil colaboración en
el desarrollo de mi trabajo.*

ÍNDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
	2.1 PRODUCTOS MADERABLES.....	3
	2.2 MERCADO INTERNACIONAL.....	4
	2.2.1 Balanza comercial.....	4
	2.2.2 Manejo de recursos forestales.....	4
	2.2.3 Producción mundial de productos forestales	5
	2.3 MERCADO NACIONAL.....	5
	2.3.1 Producción de productos maderables.....	5
	2.3.2 Comercio de productos maderables.....	6
	2.4 DEFINICIÓN DE UNA SERIE DE TIEMPO.....	7
	2.5 MODELOS ESTADÍSTICOS.....	7
	2.5.1 Métodos para establecer pronósticos	7
	a) Métodos cualitativos.....	7
	b) Métodos cuantitativos.....	7
	i) Modelo univariable.....	8
	ii) Modelo causal.....	8
	2.5.2 Selección de una técnica para pronóstico.....	8
	a) Técnicas de pronóstico.....	9
	2.5.3 Patrones de datos de series de tiempo.....	11
	a) Patrón horizontal.....	11
	b) Patrón de tendencia.....	11
	c) Patrón cíclico.....	11
	d) Patrón estacional.....	11
	2.5.4 Medición del error de pronóstico.....	12
	2.6 PRONÓSTICO ECONÓMICO.....	14
III.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	16
	3.1 DESCRIPCIÓN DE LOS DATOS.....	16
	3.2 METODOLOGÍA.....	16
	3.2.1 Análisis exploratorio.....	16
	3.2.2 Selección de la técnica de pronóstico y predicción	16
	3.2.3 Diagrama de las fases operativas.....	17
	3.3 BALANZA COMERCIAL	18
	3.4 ANÁLISIS DE LOS SECTORES MADERA Y PAPEL	18
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	19
	4.1 DATOS DE ESTUDIO.....	19
	4.2 ANÁLISIS EXPLORATORIO.....	20
	4.2.1 Sector madera.....	20
	4.2.2 Sector papel.....	22

4.3 TÉCNICAS DE PRONÓSTICOS TENTATIVAS.....	23
4.4 RESULTADOS DE LA MEDICIÓN DE LOS ERRORES DE PRONÓSTICOS.....	24
4.4.1 Sector madera.....	24
4.4.2 Sector papel.....	25
4.5 SELECCIÓN DE LA TÉCNICA DE PRONÓSTICO.....	26
4.6 PRONÓSTICO DEL COMERCIO EXTERIOR.....	26
4.6.1 Sector madera.....	26
4.6.2 Sector papel.....	28
4.7 BALANZA COMERCIAL.....	30
4.7.1 Sector madera.....	30
4.7.2 Sector papel.....	31
4.7.3 Balanza comercial totalizado.....	33
4.8 ANÁLISIS DEL COMERCIO EXTERIOR.....	34
4.8.1 Sector madera.....	34
a) Exportaciones.....	34
i) Principales productos por partidas.....	36
ii) Principales países de destino.....	36
b) Importaciones.....	40
i) Principales productos por partidas.....	41
ii) Principales países de origen.....	42
4.8.2 Sector papel.....	45
a) Exportaciones.....	45
i) Principales productos por partidas.....	46
ii) Principales países de destino.....	46
b) Importaciones.....	49
i) Principales productos por partidas.....	50
ii) Principales países de origen.....	50
V. CONCLUSIONES.....	53
VI. RECOMENDACIONES.....	54
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	55
VIII. ANEXOS.....	59

ÍNDICE DE TABLAS

–Tabla N° 1: Productos forestales maderables.....	3
–Tabla N° 2: Producción de productos maderables del 2015.....	6
–Tabla N° 3: Elección de una técnica de pronóstico.....	10
–Tabla N° 4: Base de datos del sector madera y del sector papel.	20
–Tabla N° 5: Medición de errores de pronóstico de técnicas tentativas del sector madera...	24
–Tabla N° 6: Medición de errores de pronóstico de técnicas tentativas del sector papel.....	25
–Tabla N° 7: Pronósticos del sector madera para el periodo 2017-2021.	26
–Tabla N° 8: Pronósticos del sector papel para el periodo 2017-2021.....	28
–Tabla N° 9: Balanza comercial del sector madera.....	30
–Tabla N° 10: Balanza comercial del sector papel.....	32
–Tabla N° 11: Balanza comercial totalizado.....	33
–Tabla N° 12: Principales productos de exportación del sector madera, según partidas.....	36
–Tabla N° 13: Principales productos sector madera por país de destino, en exportaciones...39	
–Tabla N° 14: Principales productos de importación del sector madera, según partidas.....	42
–Tabla N° 15: Principales productos sector madera por país de origen, en importaciones....	44
–Tabla N° 16: Principales productos de exportación del sector papel, según partidas.....	46
–Tabla N° 17: Principales productos del sector papel por país de destino, en exportaciones...48	
–Tabla N° 18: Principales productos de importación del sector papel, según partidas.....	50
–Tabla N° 19: Principales productos del sector papel por país de destino, en importaciones..	52

ÍNDICE DE FIGURAS

–Figura N° 1: Fase operacional del proceso del pronóstico.....	17
–Figura N° 2: Diagrama de cajas de exportaciones del sector madera.	21
–Figura N° 3: Diagrama de cajas de importaciones del sector madera.	21
–Figura N° 4: Diagrama de cajas de exportaciones del sector papel.	22
–Figura N° 5: Diagrama de cajas de importaciones del sector papel.	23
–Figura N° 6: Ajuste de la ecuación de tendencia cuadrática y su proyección, en exportaciones del sector madera.	27
–Figura N° 7: Ajuste de la ecuación de tendencia cuadrática y su proyección, en importaciones del sector madera.	27
–Figura N° 8: Ajuste de la ecuación de tendencia cuadrática y su proyección, en exportaciones del sector papel.	29
–Figura N° 9: Ajuste de la ecuación de tendencia cuadrática y su proyección, en importaciones del sector papel.	29
–Figura: N°10: Balanza comercial del sector madera.....	31
–Figura N° 11: Balanza comercial del sector papel.....	32
–Figura N° 12: Balanza comercial totalizado.....	34
–Figura N° 13: Serie de tiempo de las exportaciones del sector madera.	35
–Figura N° 14: Principales países de destino en las exportaciones del sector madera.	37
–Figura N° 15: Serie de tiempo de las importaciones del sector madera.	41
–Figura N° 16: Principales países de origen en las importaciones del sector madera.	43
–Figura N° 17: Serie de tiempo en las exportaciones del sector papel.	45
–Figura N° 18: Principales países de destino en las exportaciones del sector papel.	47
–Figura N° 19: Serie de tiempo de las importaciones del sector papel.....	49
–Figura N° 20: Principales países de origen en las importaciones del sector papel.	51

ÍNDICE DE ANEXOS

–ANEXO N° 1: Pronóstico en exportaciones del sector madera, en toneladas.....	59
–ANEXO N° 2: Pronósticos en importaciones del sector madera, en toneladas.....	60
–ANEXO N° 3: Pronósticos en exportaciones del sector papel, en toneladas.....	60
–ANEXO N° 4: Pronósticos en importaciones del sector papel, en toneladas.....	61

RESUMEN

En el presente estudio se realiza un pronóstico de las exportaciones e importaciones, para un período de cinco años, teniendo como base de datos las partidas arancelarias, de productos forestales y derivados de la madera. Éstas partidas fueron recogidas de la base de datos digital de la Asociación de exportadores y con esta información se determinó la técnica que mejor se ajusta a los datos reales del periodo 2007 al 2016. Así mismo, también se realizó un análisis del comercio internacional de todo el periodo para identificar las características por el cual existen diferentes comportamientos en la serie de tiempo de dicho sector. Los resultados indicaron que la mejor técnica de predicción es la Cuadrática, pronosticando para el comercio del sector madera un aumento paulatino en las importaciones como en las exportaciones, presentando ésta última un recupero respecto a los periodos previos. Éste comportamiento viene dado por la falta de tomar medidas eficaces contra los problemas sociales y políticos principalmente en el país. Así también, se estimó que para el sector papel solo se apreció decrecimientos en ambas transacciones, debido a las similares circunstancias del escenario, principalmente por no contar con suficiente materia prima para obtener mejor calidad en el producto. Respecto a la balanza comercial, se observa un resultado deficitario, siendo cada vez mayor la brecha entre las importaciones y exportaciones de productos forestales maderables.

Palabras claves: Balanza comercial, comercio exterior, productos maderables, sector madera, sector papel, técnicas de pronóstico.

ABSTRACT

In the present study, it has been done a forecast of exports and imports, for a period of five years, based on data on tariff heading, forest products and wood products; these heading were collected from the digital database of the Association of exporters. With this information, it was determined the technique that best fits the real data from the period 2007 to 2016. Likewise, it has been made an analysis of the international trade of the entire period to identify the characteristics by which there are different behaviors in the series of time of said sector. The results indicated that the best prediction technique is the Quadratic, forecasting for the wood sector trade a gradual increase in imports as in exports, presenting the latter a recovery compared to previous periods. Therefore, this behavior is due to the lack of effective measures against social and political problems in the country. Likewise, it was estimated that for the paper sector only decreases were appreciated in both transactions, due to the similar circumstances of the scenario, mainly due to not having enough raw material to obtain better quality in the product. Regarding the trade balance, a deficit result is observed, with the widening gap between imports and exports of timber forest products.

Keywords: Foreign trade, trade balance, wood sector, paper sector, forecasting techniques, markets, timber products.

I. INTRODUCCIÓN

Uno de los sectores económicos del país que cuenta con un gran potencial para aportar a la economía nacional es el sector forestal, considerando que el país posee una amplia superficie de bosques que representa el 57 por ciento del territorio nacional; lo cual incluye innumerables recursos naturales que, si son aprovechados sostenidamente el país podría convertirse en uno de los principales proveedores de productos forestales en el comercio internacional.

Según el Programa nacional de conservación de bosques para la mitigación del cambio climático (2013) el país presenta 73 280 424 hectáreas, ocupando la segunda posición en extensión de bosques en América Latina (después de Brasil), cuarto país con bosques tropicales a nivel mundial y noveno en el mundo en extensión de bosques en general, sin embargo, a pesar que los bosques ocupan una porción importante en el territorio nacional, el sector forestal contribuye solamente con el 1,1 por ciento (1700 millones de dólares al 2010) del PBI y recibe solamente el 0,01 por ciento de la inversión extranjera directa.

Según Flores (2016) a pesar que, actualmente, el Perú aprovecha más sus bosques naturales respecto hace algunos años, el país se encuentra rezagado en comparación a otros países de la región. Por ejemplo, Chile exporta anualmente alrededor de US\$ 6 500 millones en productos maderables, mientras que el Perú, pese tener la segunda más grande extensión forestal de Sudamérica, solo efectúa envíos por alrededor de US\$ 150 millones anuales. De otro lado, SERFOR (2015) indica que la balanza comercial de productos maderables del Perú es actualmente negativa, ya que importamos US\$ 1 000 millones más de lo que se exporta.

Reforesta Perú (2013) indica que el déficit para el 2011 fue de US\$ 673 millones, teniendo un valor considerablemente alto de importaciones con respecto a las exportaciones y se estima que en 10 años el déficit alcanzará US\$ 2 500 millones anuales.

El sector forestal puede contribuir en mayor medida al desarrollo económico si se toman medidas eficientes como (a) el fortalecimiento de la institucionalidad, (b) el desarrollo industrial, (c) el reforzamiento del sistema de las concesiones forestales, (d) la lucha contra la deforestación, informalidad y tala ilegal y (e) el monitoreo de las plantaciones y reforestación (Muñoz, 2014).

Según Quispe (2013) la demanda mundial de madera es creciente y estima que en el mundo, la demanda de madera y los diversos productos maderables crece al mismo ritmo del crecimiento poblacional (de 1 a 2 por ciento); por tanto, al ser cada año menor la producción nacional proveniente de las concesiones forestales, autorizaciones y permisos forestales y de las plantaciones forestales de la sierra, inevitablemente se incrementa la importación de productos maderables, que actualmente supera a mil millones de US\$/año.

Los resultados del presente estudio brindarán información confiable a los responsables de la toma de decisiones en el manejo de los bosques naturales y la promoción de plantaciones forestales con fines industriales, a fin de mejorar la situación actual de la balanza comercial de los productos forestales del Perú. Para estimar el comportamiento de las exportaciones e importaciones de los productos maderables y sus derivados a un futuro, se determina en primera instancia la técnica de pronóstico más adecuada, que presente una mayor precisión tanto para el sector madera y sector papel y luego se pronostica la cantidad, en toneladas, de las exportaciones e importaciones para ambos sectores.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 PRODUCTOS MADERABLES

Los productos forestales maderables son los que provienen directamente del aprovechamiento de la madera de árboles de especies forestales: madera, así como los productos y derivados que se obtengan de la transformación de ésta. (MINAGRI, 2015)

La tabla N° 1 muestra a los productos maderables de transformación según el Ministerio de agricultura y riego:

Tabla N° 1: Productos forestales maderables.

Aserrío de la Madera	Madera aserrada
	Madera en Rollo
	Madera para Parquet
	Madera chipeada
	Madera para Triplay
	Madera para Chapas decorativas
Elaboración de maderas dimensionadas	Madera para Durmientes
	Madera para Postes
	Madera para Vigas
	Listones de madera
	Madera para Puntales
Producción, Manufactura y Envasados	Madera para Leña
	Madera para Carbón vegetal
	Madera para Pulpa
	Madera para lápices, fósforos, mondadientes, palos de escoba, artesanías, utensilios, etc.
Fabricación de embalajes no estandarizados de maderas para transporte de otros productos	Madera para cajones de frutas
	Madera para jabas

FUENTE: INRENA.

Elaboración: DGIA-MINAGRI (2015)

2.2 MERCADO INTERNACIONAL

2.2.1 BALANZA COMERCIAL

De acuerdo a Bobadilla (2014), la balanza comercial o de exportaciones netas, es la diferencia entre el valor monetario de las exportaciones e importaciones en la economía de un país durante un determinado período, medidos en la moneda de esa economía. Un balance positivo se conoce como un superávit en la balanza comercial, que consiste en exportar más de lo que se importa y un balance negativo se conoce como déficit en la balanza comercial, el cual indica que un país importa más de lo que exporta. La balanza comercial a veces se divide en productos y en servicios. Así mismo el autor indica que un país con un gran déficit comercial es deudor en préstamos para comprar bienes y servicios y un país con un gran superávit comercial está prestando dinero al déficit de otros países. En algunos casos, la balanza comercial se correlaciona con la estabilidad política de un país porque es indicativo del nivel de la inversión extranjera en esa nación

2.2.2 MANEJO DE LOS RECURSOS FORESTALES

Según Barrera (2011) los resultados de la evaluación de recursos forestales mundiales por la FAO para el año 2010, el área total de bosques en el mundo es alrededor de 4 mil millones de hectáreas, que corresponde a un promedio de 0,6 hectáreas per cápita y entre los principales países con mayor riqueza forestal son Rusia, Brasil, Canadá, Estados Unidos de América y China, y en conjunto representan más de la mitad del total del área de bosques. En cuanto a la disminución de áreas boscosas, Sudamérica experimentó las mayores pérdidas netas de bosque entre los años 2000 y 2010 con 4 millones de hectáreas anuales, seguida por África, con 3,4 millones de hectáreas por año, y Oceanía, con una pérdida de 700 mil hectáreas anuales por graves sequías e incendios forestales. Por otro lado, el área de bosques en Norteamérica y Centroamérica ha permanecido casi igual en el período estudiado y en Europa sigue aumentando el área de bosques a un ritmo de 700 mil hectáreas anuales. En cambio, Asia registra una ganancia neta de bosques de más de 2,2 millones de hectáreas anuales entre 2000 y 2010, por la forestación a gran escala en China.

Según FAO (2006) las plantaciones forestales de rápido crecimiento a nivel mundial alcanzan a 110,56 millones de hectáreas, lo que corresponde al 53,9 por ciento de los bosques plantados de producción, y se han incrementado considerablemente en los últimos años, ya que en 1990 alcanzaban a 79,2 millones de hectáreas. La mayor extensión de plantaciones productivas se encuentra en Asia, donde totalizan 44,4 millones de hectáreas. La segunda

región con mayor extensión de plantaciones forestales es Europa, seguida de la región América del Norte y Central con 21,65 y 17,65 millones de hectáreas respectivamente.

En cuanto a ranking por países, China es el que reporta la mayor extensión de plantaciones con 28, 5 millones de hectáreas, seguido por Estados Unidos con 17,1 millones de hectáreas (Prado, 2015).

Indufor, citado por Prado (2015) estima que las plantaciones con fines netamente industriales crecerán a una tasa de 2,28 por ciento entre 2012 al 2022 y 1,3 por ciento desde 2022 al 2050, reflejando las dificultades que existirán en el futuro en términos de tierras disponibles para forestar. De acuerdo a estas proyecciones, el área de plantaciones se extendería a 67 millones de hectáreas en 2022 para llegar a 91 millones de hectáreas el 2050. Según este estudio los mayores desarrollos tendrían lugar en Asia y América Latina.

2.2.3 PRODUCCIÓN MUNDIAL DE PRODUCTOS FORESTALES

La superficie globalmente ocupada por bosques plantados y semi-naturales asciende a 271 millones de hectáreas que producen 1 400 millones de metros cúbicos de madera, es decir, la mayor parte de la madera industrial necesaria en el mundo. Asia, con 125 millones de hectáreas y 520 millones de metros cúbicos, y Europa con 75 millones de hectáreas y 400 millones de metros cúbicos, son las áreas más destacadas. Las previsiones al año 2030 son de aumentar la superficie hasta un rango de 305-340 millones de hectáreas y una producción de 1 600 - 2 150 millones de metros cúbicos, dependiendo de la productividad. La demanda de madera industrial pasará de los 1 600 millones de metros cúbicos actuales hasta los 2 400 millones en 2030, es decir, los bosques plantados seguirán siendo la principal fuente de abastecimiento de madera. (Ortuño, 2012)

2.3 MERCADO NACIONAL

2.3.1 PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS MADERABLES

Según el Ministerio de Agricultura y Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (2015), ver tabla N° 2, la producción de productos maderables para el año 2015 es liderado por la leña con 7 028 267,28 metros cúbicos (91,10 por ciento); seguido de madera aserrada con 579 079,15 metros cúbicos (7,51 por ciento), el Triplay con 50 960,29 metros cúbicos (0,66 por ciento); carbón con 40 514,08 metros cúbicos (0,53 por ciento), Parquet con 10 189,50

(0,13 por ciento), así como también de otros productos de menor producción, como madera laminada, chapas decorativas, durmientes y postes.

Tabla N° 2: Producción de Productos Maderables

Productos	Volumen	
	Metros cúbicos	Porcentaje
Madera laminada y chapas decorativas	4 989,12	0,06
Triplay***	50 960,29	0,66
Parquet	10 189,50	0,13
Postes***	6,82	0,00
Durmientes	665,00	0,01
Madera aserrada	579 079,15	7,51
Carbón*	40 514,08	0,53
Leña**	7 028 267,28	91,10

Un m3 de Carbón = 500 kg

(**) Producción estimada en base a la población rural según, Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda Se estima que la población rural de la Costa registra un consumo anual per cápita de 0,5 m3 (r), la Sierra 1,1 m3 (r) y la Selva 1,3 m3 en las Regiones con dos o más regiones naturales se utilizó el promedio.

(***) En el caso de postes en las GTF se considera como madera rolliza

(***) En Ucayali no se otorga. GTF para la movilización de Triplay,

p/. Información preliminar

FUENTE: SERFOR-Dirección General de Información y Ordenamiento Forestal y de Fauna Silvestre-DGIOFFS-DIR. (2015)

2.3.2 COMERCIO DE PRODUCTOS MADERABLES

Según información del Ministerio de agricultura (2014), entre los productos maderables de mayor exportación, teniendo en cuenta el valor FOB total de 252 574 148,90 dólares registrado para el 2013; está el papel y el cartón con una participación de 35,99 por ciento del valor total, seguido de madera para parquet, molduras, perfiladas con 23,53 por ciento, madera aserrada con 22,65 por ciento, madera contrachapada con 5,44 por ciento, entre otros. En el mismo periodo, respecto a las importaciones se obtuvo un valor CIF en total de 1 063 166 765,72 dólares siendo el primer producto de mayor importación el Papel y cartón con una participación de 62,45 por ciento, seguido de tableros con 12,81 por ciento, pasta de madera con 7,31 por ciento; muebles de madera con 6,71 por ciento; madera aserrada con 3,29 por ciento, entre otros.

2.4 DEFINICIÓN DE UNA SERIE DE TIEMPO

Ríos (2008), señala que las Series de Tiempo son un conjunto de observaciones sobre valores que toma una variable (cuantitativa) en diferentes momentos del tiempo. Los datos se pueden comportar de diferentes formas a través del tiempo, puede que se presente una tendencia, un ciclo; no tener una forma definida o aleatoria, variaciones estacionales (anual, semestral, etc.). Las observaciones de una serie de tiempo serán denotadas por $Y_1; Y_2, \dots, Y_T$, donde Y_t es el valor tomado por el proceso en el instante "t". Los modelos de series de tiempo tienen un enfoque netamente predictivo y en ellos los pronósticos se elaborarán sólo con base al comportamiento pasado de la variable de interés.

2.5 MODELOS ESTADÍSTICOS

2.5.1 MÉTODOS PARA ESTABLECER PRONÓSTICOS

Según Bowerman, O'Connell y Koehler (2007), existen varios métodos que se pueden utilizar en la predicción de eventos futuros. Estos métodos se dividen en dos tipos básicos: métodos cualitativos y métodos cuantitativos.

a) MÉTODOS CUALITATIVOS

Por lo general, en los métodos cualitativos se usa la opinión de expertos para establecer pronósticos para predecir en forma subjetiva hechos futuros. Dichos métodos se utilizan a menudo cuando los datos históricos no están disponibles o son pocos. Estas técnicas cualitativas también se utilizan para predecir cambios en los patrones de datos históricos. Puesto que el uso de datos históricos para predecir hechos futuros se basa en el supuesto de que el patrón de datos históricos persistirá. Entre las técnicas cualitativas para establecer un pronóstico se tienen (a) ajuste de curva subjetivo, (b) método Delphi y (c) comparaciones técnicas.

b) MÉTODOS CUANTITATIVOS

Estas técnicas requieren el análisis de información de periodos anteriores para pronosticar valores futuros de una variable en la que se tenga interés. Los modelos cuantitativos para establecer pronósticos se pueden agrupar en dos clases, modelos univariados y modelos causales.

i) MODELO UNIVARIABLE

Este modelo predice valores futuros de una serie de tiempo con base sólo en los valores anteriores de la misma serie de tiempo. Cuando se usa un modelo univariable, los datos anteriores se analizan con el objeto de identificar un patrón de datos. Luego, con el supuesto de que éste continuará en el futuro, este patrón se extrapola con el objeto de generar predicciones. Por lo tanto, los modelos univariados para pronóstico son más útiles cuando es de esperarse que las condiciones sean las mismas; pero no son muy apropiadas cuando se quiere predecir el impacto de los cambios en las estrategias administrativas.

ii) MODELO CAUSAL

La aplicación de modelos causales para establecer pronósticos requiere la identificación de otras variables que se relacionan con la variable que se desea predecir. Una vez identificadas estas variables relacionadas, se desarrolla un modelo estadístico que describe la relación entre estas variables y la variable que se desea pronosticar. La relación estadística derivada se usa luego para pronosticar la variable que interesa.

2.5.2 SELECCIÓN DE UNA TÉCNICA PARA PRONÓSTICO

De acuerdo a Bowerman *et. al* (2007), para elegir una técnica de pronóstico es necesario que se considere los siguientes factores:

- El periodo
- El patrón de datos
- El costo del pronóstico
- La exactitud deseada
- Disponibilidad de la información
- Facilidad de operar y entender

El primer factor que es capaz de influir en la elección del método para preparar los pronósticos es el “periodo” de la situación de predicción. Algunos puntos en el tiempo generan los pronósticos, dichos puntos pueden ser un número de días, semanas, meses, trimestres o años en el futuro. Este intervalo de tiempo se llama periodo u horizonte de tiempo. La duración del periodo se clasifica como sigue:

- Inmediato – menos de un mes
- Corto plazo – uno a tres meses
- Medio – más de tres meses a menos de dos años
- Largo plazo – dos años a más

En general, la duración del periodo influye en la elección de la técnica de predicción. Por lo regular un periodo más largo hace que los pronósticos exactos sean más difíciles y las técnicas cualitativas de predicción se vuelven más útiles a medida que el periodo se alarga.

a) TÉCNICAS DE PRONÓSTICO

Hanke (2006) presenta una lista de técnicas de pronóstico, la cual se muestra en la tabla N° 3, respecto a los tipos de patrón de datos, horizonte de tiempo y tipo de modelo; la cual fue propuesta por expertos en la Competencia M3 publicada por el International Journal of Forecasting en el año 1997. Logrando concluir que el desempeño de varios métodos de pronóstico depende de (a) la longitud del horizonte de pronóstico y del tipo de datos analizados (anuales, trimestrales, mensuales), (b) algunos métodos se desempeñan de manera más precisa para los horizontes cortos mientras otros son más adecuados para horizontes más largos y (c) algunos métodos funcionan mejor con datos anuales y otros son más adecuados para datos trimestrales y mensuales.

Tabla N° 3: Elección de una técnica de pronóstico

Técnicas de pronósticos	Patrón de datos	Horizonte de tiempo	Tipo de modelo	Requisitos mínimos de datos	
				No estacionales	Estacionales
Informal	ST, T, S	S	TS	1	
Promedios simples	ST, T, S	S	TS	30	
Promedios móviles	ST	S	TS	4-20	
Suavizamiento exponencial	ST	S	TS	2	
Suavizamiento exponencial lineal	T	S	TS	3	
Suavizamiento exponencial cuadrático	T	S	TS	4	
Suavizamiento exponencial estacional	S	S	TS		2 X s
Filtración adaptativa	S	S	TS		5 X s
Regresión simple	T	I	C	10	
Regresión múltiple	C, S	I	C	10 X V	
Descomposición clásica	S	S	TS		5 X s
Modelos de tendencia exponencial	T	I, L	TS	10	
Ajuste de curva S	T	I, L	TS	10	
Modelos Gompertz	T	I, L	TS	10	
Curvas de crecimiento	T	I, L	TS	10	
Censo X-12	S	S	TS		6 X s
Box-Jenkins	ST, T, C, S	S	TS	24	3 X s
Indicadores principales	C	S	C	24	
Modelos econométricos	C	S	C	30	
Regresión múltiple con series de tiempo	T, S	I, L	C		6 X s

Patrones de datos: ST, estacionarios; T, tendencia; S, estacional; C, cíclico.

Horizonte de tiempo: S, corto plazo (menos de tres meses); I, intermedio; L, largo plazo.

Tipo de modelo: TS, serie de tiempo; C, casual.

Estacional: s, longitud de la estacionalidad.

Variable: V, número de variables.

FUENTE: Pronósticos en los negocios. (Hanke, 2006)

2.5.3 PATRONES DE DATOS DE SERIES DE TIEMPO

Hanke (2006), hace mención que para seleccionar un método de pronóstico adecuado para los datos de series de tiempo, se considera las distintas clases patrones de datos como uno de los aspectos más importantes. Existen cuatro tipos generales: Horizontales, Tendencias, Estacionales y Cíclicos.

a) PATRÓN HORIZONTAL

Cuando las observaciones de datos fluctúan alrededor de un nivel constante o medio. Este tipo de serie se conoce como *estacionaria* en su media. Se consideraría que las ventas mensuales de un producto que no aumentan ni disminuyen de manera consistente a lo largo del tiempo tienen un patrón horizontal.

b) PATRÓN DE TENDENCIA

Cuando las observaciones de datos crecen o disminuyen en un periodo largo. Algunos ejemplos de las fuerzas básicas que afectan y ayudan a explicar las tendencias de una serie son el crecimiento de la población, la inflación de los precios, los cambios tecnológicos, las preferencias de los consumidores y los aumentos en la productividad.

Muchas variables macroeconómicas, como el Producto Interno Bruto (PBI), el empleo y la producción industrial, exhiben comportamientos parecidos a las tendencias.

c) PATRÓN CÍCLICO

Cuando las observaciones exhiben aumentos y caídas que no se refieren a un periodo fijo. El componente cíclico es la oscilación alrededor de la tendencia que por lo común es afectada por las condiciones económicas generales. A menudo, las fluctuaciones cíclicas se ven influidas por cambios en las expansiones y contracciones económicas: por lo general, se les conoce como ciclo del negocio.

d) PATRÓN ESTACIONAL

Cuando las observaciones se ven influidas por factores temporales. El componente estacional se refiere a un patrón de cambio que se repite año con año. En una serie mensual, el componente estacional mide la variabilidad de la serie cada enero, cada febrero y así sucesivamente. En una serie trimestral, hay cuatro elementos estacionales, uno para cada trimestre.

2.5.4 MEDICIÓN DEL ERROR DE PRONÓSTICO

Todas las situaciones en las que existe un pronóstico, contienen algún grado de incertidumbre. Se reconoce este hecho, por lo que incluimos un componente irregular en la descripción en una serie de tiempo. La presencia de esta parte irregular, que representa fluctuaciones inexplicadas o impredecibles en los datos, quiere decir que es de esperarse algún error en el pronóstico. El componente irregular no es la única fuente de error en los pronósticos. La exactitud con la cual se puede predecir cada uno de los otros componentes de la serie de tiempo también influye en la magnitud de error de los pronósticos. (Bowerman *et al.*, 2007)

Se han creado diversos métodos para resumir los errores generados por una técnica de pronóstico específica. La mayoría de estas medidas son el promedio de alguna función de la diferencia entre los valores reales y de pronóstico. Estas diferencias se conocen como residuales. Un residual es la diferencia entre el valor real y su valor de pronóstico. (Hanke, 2006)

Para calcular el error de pronóstico o residual de cada periodo pronosticado se utiliza la ecuación:

$$e_t = Y_t - \hat{Y}_t$$

Donde:

e_t = error de pronóstico en el periodo t

Y_t = valor real en el periodo t

\hat{Y}_t = valor de pronóstico para el periodo t

Así mismo Hanke (2006) presenta los indicadores que son utilizados para realizar las mediciones de error de pronósticos, los cuales se señalan a continuación:

a) MAD (*mean absolute deviation*)

Mide la precisión del pronóstico al promediar las magnitudes de los errores de pronóstico (valores absolutos de cada error). Es más útil cuando el analista quiere medir el error de pronóstico en las mismas unidades que la serie original.

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |Y_t - \hat{Y}_t|$$

b) MSE (*mean squared error*)

Cada error de pronóstico o residual se eleva al cuadrado; luego, se suman y se divide entre el número de observaciones. Este método penaliza los errores grandes de pronóstico debido a que los errores se elevan al cuadrado, lo cual es importante; una técnica que produce errores moderados podría ser preferible a una que, por lo general, tiene errores pequeños, pero en ocasiones produce muy grandes.

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |Y_t - \hat{Y}_t|^2$$

c) MAPE (*mean absolute porcentaje error*)

A veces es más útil calcular los errores de pronóstico en términos de porcentajes en lugar de cantidades. El error porcentual absoluto medio o MAPE, se calcula al encontrar el error absoluto en cada periodo, dividiéndolo entre el valor real observado para ese periodo y luego promediando los errores porcentuales absolutos. Este método es útil cuando el tamaño o magnitud de la variable del pronóstico es importante para evaluar la precisión del pronóstico. El MAPE proporciona una indicación de cuan grandes son los errores de pronóstico en comparación con los valores reales de la serie. Esta técnica es especialmente útil cuando los valores de Y_t son grandes. También puede utilizarse el MAPE para comparar la precisión de las mismas o diferentes técnicas en dos series totalmente distintas.

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|Y_t - \hat{Y}_t|}{Y_t}$$

2.6 PRONÓSTICO ECONÓMICO

Según García (1975), los métodos estadísticos constituyen, sin duda, uno de los procedimientos más utilizados en los pronósticos. Las numerosas técnicas de pronóstico que se manejan no son en realidad más que variantes de dos tipos básicos de procedimientos estadísticos: a) extrapolaciones tendenciales y b) procedimientos de regresión (correlación o analogía). El primero de los procedimientos de pronósticos constituye el resultado de una mera prolongación del pasado de una magnitud considerada aisladamente, se proyecta su propia trayectoria del pasado, por lo que la variable es función del tiempo. En el segundo grupo metodológico básico se trata de relacionar la magnitud buscada con una o más variables con la que mantiene una determinada correlación. También puede considerarse en este método el factor tiempo. Como se puede deducir, el pronóstico se realiza de forma indirecta a través de "magnitudes claves" y considerando la selección de las relaciones causales más relevantes de entre las múltiples interrelaciones que ofrece el sistema económico.

El autor también indica que, tanto en los métodos estadísticos como en los modelos analíticos, que pretenden abarcar todas las vinculaciones causales influyentes de la economía en un sistema, la variable puede seccionarse según diversos criterios, agregando al final los resultados parciales con ayuda de relaciones establecidas por definición. Así mismo, para la determinación de los parámetros de los modelos de pronóstico se pueden utilizar tanto planteamientos deterministas, tales como procedimientos de cuotas, esto es, basados en múltiples observaciones, como consecuencia, del carácter teórico probabilístico, a las que se supeditan las relaciones. Los complejos modelos de pronóstico trabajan también con el primer tipo de parámetros. Por lo que todos los modelos estadísticos y analíticos se encuentran limitados, al menos, por tres premisas: (a) aíslan el proceso económico del conjunto; (b) se basan en una selección de factores, y (c) consideran la economía como un sistema cerrado. Con la primera se eliminan los factores irracionales, los históricos y las nuevas tendencias; con la segunda se supone una consistencia estructural, y con la tercera contradicen la realidad. Así también, la utilización de las Extrapolaciones tendenciales sigue siendo muy extendida, tanto a nivel macro como microeconómico.

García (1975) señala que en la práctica el pronóstico es, en primer lugar, extrapolación de las últimas tendencias, por lo que la calidad del pronóstico depende, en parte, de la calidad del diagnóstico, de la apreciación acertada de las tendencias de desarrollo. Este procedimiento se basa, por tanto, en la premisa de que la evolución de numerosas magnitudes económicas, en el pasado, guarden la regularidad en su evolución futura; esto supone una continuidad basada en una evolución con leyes propias. Así mismo, Kneschaurek y el grupo de expertos de la CEE (Comunidad Económica Europea), ven en la extrapolación simple las siguientes ventajas, en primer lugar constituye una ventaja frente al método intuitivo, ya que permite una medición objetiva, y segundo, que los resultados obtenidos por la extrapolación aportan la seguridad de que la proyección se mantiene dentro de los límites alcanzados en el pasado. Frente a estas ventajas se argumentan las desventajas: a) carácter mecanicista del método, en el que la variable es una función fija del tiempo, por lo que no se puede analizar la causa de un determinado crecimiento y no se refleja la interdependencia existente entre las magnitudes económicas, y b) dificultad de determinar el período de referencia sin que se anule el valor práctico del método.

Finalmente el autor menciona que para magnitudes macroeconómicas, que no representan más que una ficción, el peligro es menor por el "efecto compensador" que tiene lugar entre las distintas magnitudes, por lo que la utilización de la extrapolación simple puede admitirse como primera aproximación, como dato informativo sobre el pasado. En las series parciales su valor informativo no es sólo problemático, sino peligroso, puesto que los métodos corrientes de extrapolación de series matemáticas singulares no dicen, en el sentido estricto, nada sobre el futuro. A efectos empresariales, por tanto, la extrapolación de magnitudes microeconómicas tales como el mercado, grupo de productos, sectores regionales del mercado, etc., pueden dar por este procedimiento información completamente errónea. Esta fragilidad puede, en parte, mejorarse recurriendo nuevamente a la intuición, como se ha hecho ya a la hora de considerar las hipótesis de partida, período de referencia, clase de tendencia, forma de curva, etc., con lo que el valor del resultado de la extrapolación es, como se acaba de señalar, valor orientativo, valor base para buscar las causas de las desviaciones de deducidas al comparar con otros valores.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 DESCRIPCIÓN DE LOS DATOS DE ESTUDIO

Los datos de exportaciones e importaciones de los productos maderables y sus derivados del Perú, empleados en el presente estudio, fueron tomados de la base de datos en la página web de la institución Asociación de Exportadores (ADEX) en la categoría “Estadísticas por descripción arancelaria”, para el periodo 2007 - 2016. Es necesario aclarar que la información recogida se registró inicialmente por la Superintendencia Nacional de Aduanas y Administración Tributaria (SUNAT).

Para un mejor estudio de los productos maderables y sus derivados, se dividió esta información en dos sectores, cada uno conteniendo partidas arancelarias características al tipo de sector.

3.2 METODOLOGÍA

3.2.1 ANÁLISIS EXPLORATORIO

Se analizó la información de las exportaciones e importaciones de ambos sectores, siempre utilizando las unidades de medida en toneladas. El análisis consistió en determinar en primera instancia el tipo de patrón de datos de una serie de tiempo, mediante la observación de los datos en un diagrama de cajas, así también se identificó el comportamiento de las medias observando si presentan variaciones a lo largo del periodo.

3.2.2 SELECCIÓN DE LA TÉCNICA DE PRONÓSTICO Y LA PREDICCIÓN

Para seleccionar la técnica que mejor se ajuste a los datos originales, se comparó los resultados de las mediciones de los errores de pronósticos, eligiendo aquella técnica que presente el menor error. Luego se hizo la predicción respectiva a cada uno de los comercios evaluados por un periodo de cinco años.

3.2.3 DIAGRAMA DEL PROCEDIMIENTO DEL PRONÓSTICO

Para una mejor explicación del procedimiento del pronóstico, se muestra en la figura N° 1, la secuencia de la metodología.

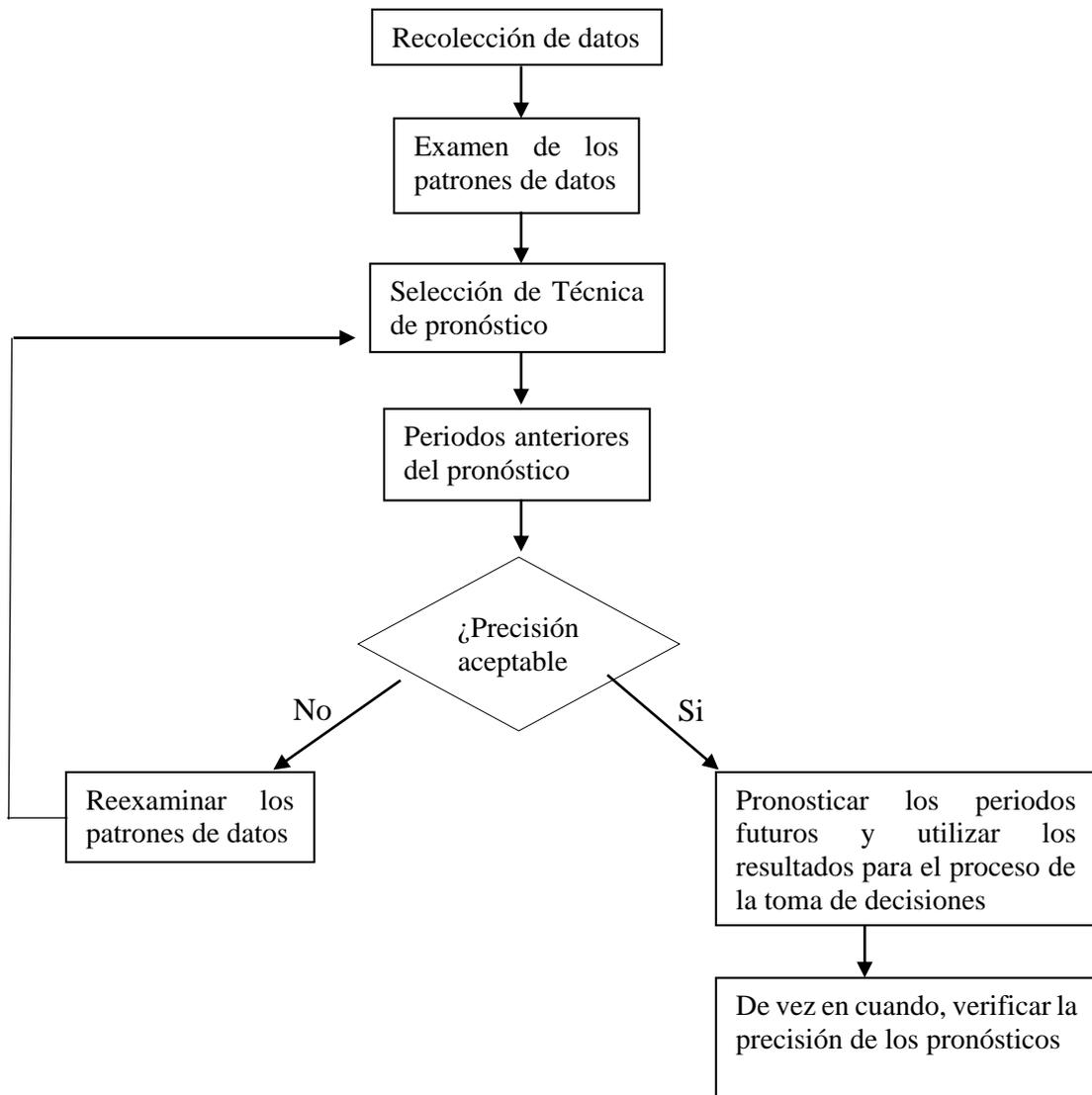


Figura N° 1: Fase operacional del proceso del pronóstico.

3.3 BALANZA COMERCIAL

Para conocer si existe diferencia de saldo entre las exportaciones e importaciones, se realizó los cálculos respectivos para obtener la balanza comercial, en dólares USA, para ambos sectores, teniendo en cuenta el tipo de cambio de Dólar americano a Sol Perú. La balanza Comercial fue calculada con la siguiente relación:

$$\textit{Balanza comercial} = \textit{Exportaciones} - \textit{Importaciones}$$

3.4 ANÁLISIS DE LOS SECTORES MADERA Y PAPEL

Se realizó un análisis sobre el comportamiento del comercio para el sector madera así como también para el sector papel, describiendo las posibles causas de las variaciones visualizadas en las series de tiempo, tanto para las exportaciones como importaciones. Así mismo, se identificó las principales partidas arancelarias que figuraron con mayor participación para cada sector y también se determinó los principales países de destino y de origen a los cuales se realizó un mayor número de transacciones comerciales.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 DATOS DE ESTUDIO

A continuación se presentan las “Secciones” referentes al Arancel de Aduanas del Perú, con sus respectivas partidas, así mismo el estudio y análisis de esta información se abordó en dos sectores y todas las partidas en mención son consideradas por tomar en cuenta productos maderables o derivados de la madera. Por consiguiente, se muestran los datos de estudio representados en las partidas arancelarias agrupadas en los sectores siguientes:

SECTOR MADERA

Sección IX: Madera, carbón vegetal y manufacturas de madera; corcho y sus manufacturas; manufacturas de espartería o cestería.

- Partida 44: Madera, carbón vegetal y manufacturas de madera.

Sección XX: Mercancías y productos diversos.

- Partida 94: Muebles; mobiliario médico-quirúrgico; artículos de cama y similares; aparatos de alumbrado no expresados ni comprendidos en otra parte; anuncios, letreros y placas indicadoras luminosos y artículos similares; construcciones prefabricadas.
- Partida 96: Manufacturas diversas

SECTOR PAPEL

Sección X: Pasta de madera o de las demás materias fibrosas celulósicas; papel o cartón para reciclar (desperdicios y desechos); papel o cartón y sus aplicaciones.

- Partida 47: Pasta de madera o de las demás materias fibrosas celulósicas; papel o cartón para reciclar (desperdicios y desechos).
- Partida 48: Papel y cartón; manufacturas de pasta de celulosa, de papel o cartón.

- Partida 49: Productos editoriales, de la prensa y de las demás industrias gráficas; textos manuscritos o mecanografiados y planos.

En los resultados siguientes se tomó en cuenta los materiales como el bambú, carozos¹ y similares a la madera, cuales representaron un valor menor al 1 por ciento de los resultados totales del sector madera. En la tabla N° 4 se muestran los datos de las exportaciones e importaciones de ambos sectores para el periodo 2007 al 2016.

Tabla N° 4: Base de datos del sector madera y sector papel, en toneladas

Año	Sector madera (t)		Sector papel (t)	
	Exportaciones	Importaciones	Exportaciones	Importaciones
2007	231686	155732	65173	526241
2008	233906	222690	83720	653407
2009	177064	195018	90653	589868
2010	179735	264265	110704	676865
2011	169010	304010	129619	724185
2012	159545	361023	125550	753042
2013	142102	389887	121542	765703
2014	154072	397034	119034	797257
2015	136487	407264	75732	815002
2016	118778	427466	112955	810949

FUENTE: ADEX Data Trade / SUNAT
Elaboración: Propia

4.2 ANÁLISIS EXPLORATORIO

Para conocer el comportamiento de los datos e identificar el patrón que los caracteriza se realizó un diagrama de caja donde además también se podrá visualizar si existe o no variación en la media a través de la línea de conexión presentada en el diagrama.

4.2.1 SECTOR MADERA

En la figura N° 2 se observa que las exportaciones para el sector madera presentan una tendencia descendente a lo largo de los años, así también se aprecia a la media, línea que conecta las cajas, presentando variaciones a lo largo del periodo. En las importaciones

(1) De acuerdo a la RAE, el Carozo es llamado al corazón del maíz o de las frutas.

(figura N° 3) también se confirma que existe tendencia, pero en este caso es de forma ascendente. Respecto a la media, ésta no es constante, mostrando variaciones en el periodo de estudio para ambos casos.

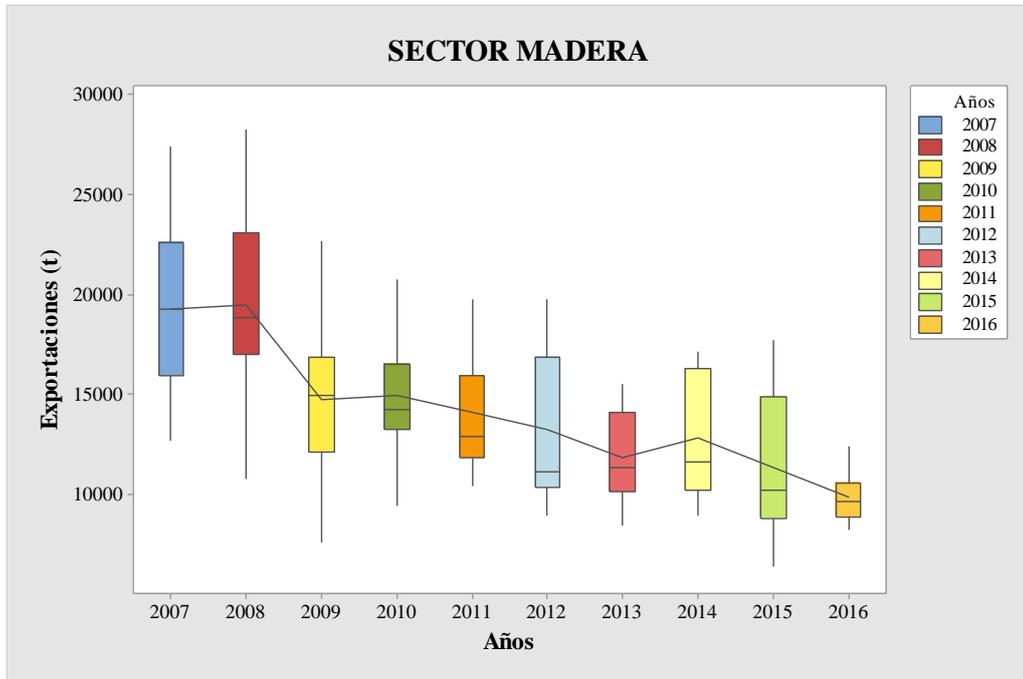


Figura N° 2: Diagrama de cajas de exportaciones del sector madera
Elaboración: Propia

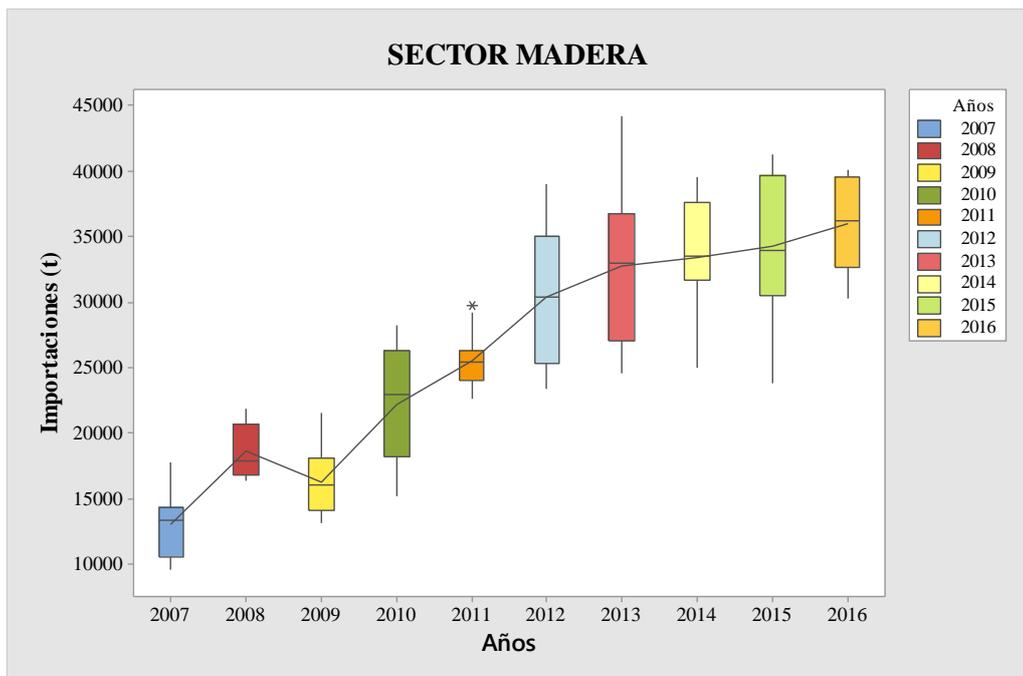


Figura N° 3: Diagrama de cajas de importaciones del sector madera
Elaboración: Propia

4.2.2 SECTOR PAPEL

En este sector se logra observar que en ambos casos existe tendencia. En las importaciones (figura N° 5) la tendencia es ascendente, pero en el caso de las exportaciones (figura N° 4) se muestra una tendencia ascendente hasta el año 2011 y luego un marcado cambio de tendencia en dirección descendente hasta el año 2015 para después recuperarse al año 2016. Con respecto a la media, ésta es muy variable, para ambas situaciones, en todo el periodo de evaluación.

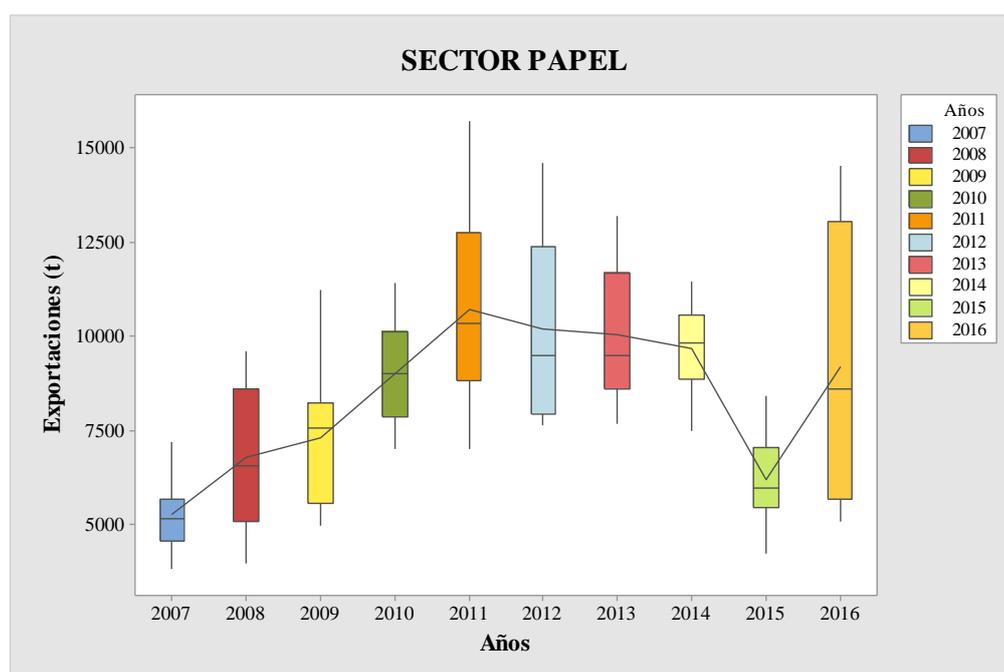


Figura N° 4: Diagrama de cajas de las exportaciones del sector papel
Elaboración: Propia

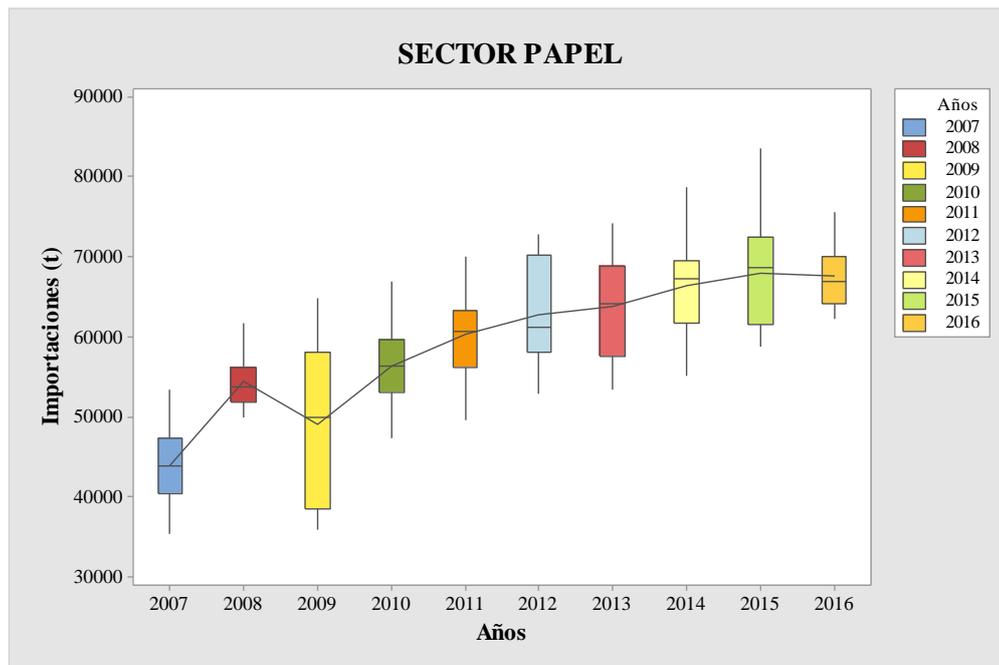


Figura N° 5: Diagrama de cajas de las importaciones del sector papel
Elaboración: Propia

Por lo tanto, para ambos casos se observa que existe un patrón de Tendencia; así mismo es evidente que existen ciclos, en el cual se observan picos y valles a lo largo de la serie de tiempo. En el presente estudio el componente cíclico se considerará parte de la tendencia por dos razones:

- La identificación de sus patrones no son estables
- Siempre se va a presentar oscilando alrededor de la tendencia

Así que para conocer el porqué de la presencia de los ciclos se realizará posteriormente un análisis de estas oscilaciones describiendo las fuerzas que afectan a la tendencia.

4.3 TÉCNICAS DE PRONÓSTICO TENTATIVAS

Las técnicas de pronósticos tentativas para ambos sectores, son las siguientes:

- Tendencia exponencial
- Tendencia cuadrática
- Curva S
- Gompertz

Estas técnicas fueron seleccionadas de la tabla N° 3, como se mencionó en la metodología y también se adicionó la técnica “Tendencia Cuadrática”, debido a que este tipo de modelo es útil cuando se desea pronosticar a largo plazo. Así mismo lo describen Berenson y Levine (1996) ya que si los datos señalan la presencia de un movimiento a largo plazo hacia abajo o hacia arriba, uno de los métodos más utilizados en el ajuste de curvas es el modelo cuadrático.

4.4 RESULTADOS DE LA MEDICIÓN DE ERRORES DE PRONÓSTICOS

4.4.1 SECTOR MADERA

En la tabla N° 5 se observa los resultados de las mediciones de errores de pronósticos de las técnicas tentativas respecto al sector madera. Con respecto a las exportaciones, se observa que la técnica que presenta un menor valor de MAPE es la Cuadrática, esto indica que, en promedio, el pronóstico está errado un 4,76 por ciento; en el caso del MAD, la técnica Cuadrática es la que presenta un menor valor, el cual indica que cada pronóstico se desvió en un promedio de 8000,7 toneladas. En cuanto al MSD, la Curva S fue la que presentó un menor valor con 111632342,3 unidades.

Tabla N° 5: Medición de errores de pronóstico de técnicas tentativas del sector madera

Comercio	Indicadores de medición	Cuadrática	Exponencial	Curva S	Gompertz
Exportaciones	MAPE (%)	4,76	5,08	4,95	5,11
	MAD	8000,7	8886,1	8470,5	8459,2
	MSD	116091436,5	128210213,6	111632342,3	117092708,9
Importaciones	MAPE (%)	5,81	9,95	6,37	6,43
	MAD	14812,9	29476,1	14916,5	15923,7
	MSD	359719465,8	1102183918,1	367493280,1	459200208,9

Elaboración: Propia

En las importaciones del sector madera se visualiza que la técnica Cuadrática presenta los menores valores en los tres resultados de los indicadores. En este caso, el valor para el MAPE es de 5,81 por ciento señalando que, en promedio, el pronóstico está errado en aquel

porcentaje; respecto al MAD indica cada pronóstico se desvió con un promedio de 14812,9 toneladas y el MSD fue de 359719465,8 unidades.

4.4.2 SECTOR PAPEL

Respecto a las exportaciones en el sector papel, se calculó los errores de pronóstico para las técnicas Cuadrática, Exponencial y Gompertz, pero no para la Curva S ya que no se pudo ajustar el modelo a los datos por lo tanto no se logró realizar un pronóstico.

Así mismo, los resultados de la tabla N° 6 muestran para las exportaciones del sector papel, que la técnica Cuadrática sigue siendo la que contiene los más bajos resultados en los tres indicadores empleados, teniendo un MAPE de 8,48 por ciento señalando que, en promedio, el pronóstico esta errado en aquel porcentaje; al referirnos al MAD indica que cada pronóstico se desvió con un promedio de 7968,2 toneladas y el MSD fue igualmente menor a los demás con 157004107,6 unidades.

Finalmente, en las importaciones el modelo Cuadrático presentó los más bajos valores en las tres evaluaciones, con un MAPE de 2,66 por ciento, esto indica que en promedio el pronóstico esta errado en dicho porcentaje; en el caso del MAD se muestra que cada pronóstico se desvió en un promedio de 8000,7 toneladas y en cuanto al MSD presentó un menor valor con 658972126,0 unidades.

Tabla N° 6: Medición de errores de pronóstico de técnicas tentativas del sector papel

Comercio	Indicadores de medición	Cuadrática	Exponencial	Curva S	Gompertz
Exportaciones	MAPE (%)	8,48	17,11	-	44,61
	MAD	7968,2	16410,7	-	44806,1
	MSD	157004107,6	395938518,5	-	2442201357
Importaciones	MAPE (%)	2,66	4,6	2,97	2,67
	MAD	17067,2	30731,4	19165,5	17503,0
	MSD	658972126,0	1216820671,2	763510664,5	752040087

Elaboración: Propia

4.5 SELECCIÓN DE LA TÉCNICA DE PRONÓSTICO

Debido a las características de los datos, siendo éstos valores muy altos, es más confiable seleccionar la técnica en primera instancia por los resultados del MAPE, ya que el uso de este indicador es recomendable cuando se trabajan datos con volumen alto, además es sencillo entender la medición del error en términos porcentuales; sin embargo se tendrá en cuenta los menores valores de los resultados de los otros indicadores, los cuales también son de suma importancia en la elección final de la técnica que presente el mejor ajuste a los datos originales.

Prosiguiendo en la elección de los modelos, se determinó que la técnica Cuadrática es el modelo que mejor se ajusta a los datos reales de las exportaciones e importaciones para ambos sectores; por lo que se seleccionó como modelo para la predicción del comercio exterior en los próximos cinco años.

4.6 PRONÓSTICO DEL COMERCIO EXTERIOR

4.6.1 SECTOR MADERA

En la tabla N° 7 se visualiza que el pronóstico para las exportaciones en el año 2021 habría aumentado hasta 131083 toneladas respecto al año 2016 con 128032 toneladas (ver anexo N° 1) y para las importaciones seguiría la misma tendencia con 469278 t en comparación al año 2016 con 433048 toneladas (ver anexo N° 2), considerando que las fuerzas que pueden influir en este mercado permanecerán en las mismas condiciones que en el periodo evaluado.

Tabla N° 7: Pronósticos del sector madera para el periodo 2017 – 2021

Año	Exportaciones	Importaciones
	Pronóstico (t)	Pronóstico (t)
2017	125116	447196
2018	123964	457893
2019	124574	465139
2020	126947	468934
2021	131083	469278

Elaboración: Propia

En las figuras N° 6 y N° 7 se puede observar respectivamente tanto para las exportaciones como importaciones del sector madera, la ecuación de tendencia cuadrática ajustada y proyectada al 2021, junto con la serie de tiempo original.

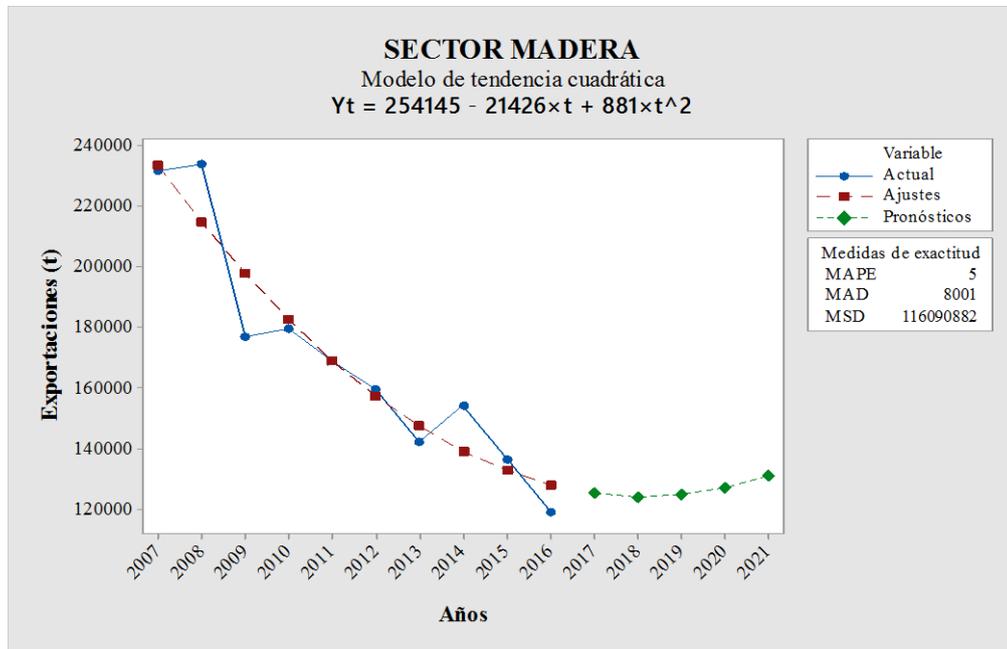


Figura N° 6: Ajuste de la ecuación de tendencia cuadrática y su proyección, en exportaciones del sector madera

Elaboración: Propia

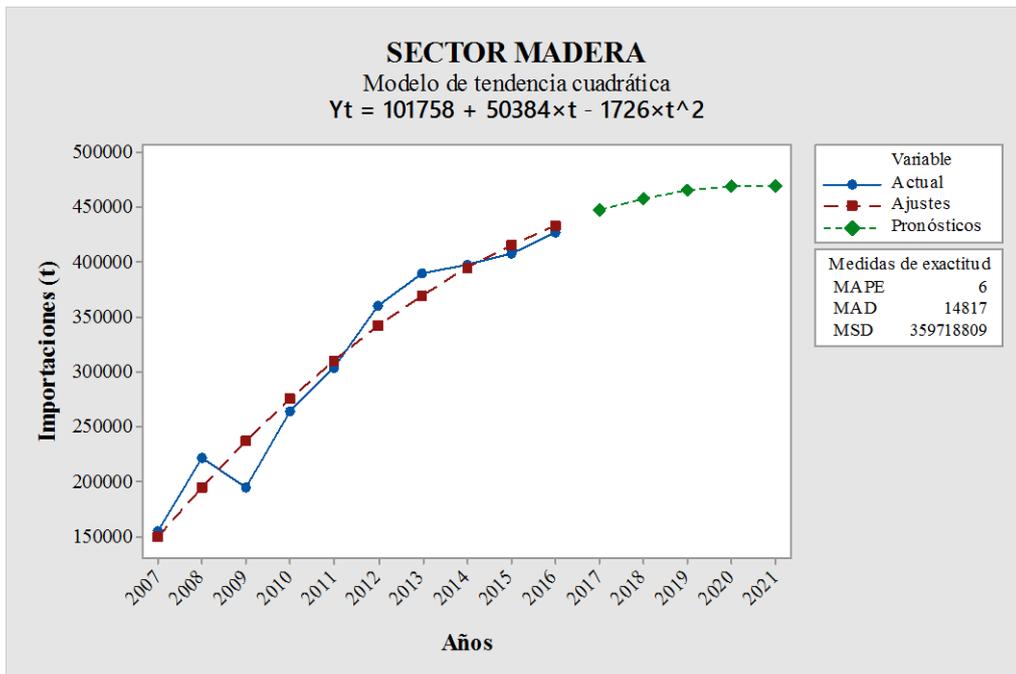


Figura N° 7: Ajuste de la ecuación de tendencia cuadrática y su proyección, en importaciones del sector madera

Elaboración: Propia

4.6.2 SECTOR PAPEL

En la tabla N° 8 se visualiza que el pronóstico para las exportaciones en el año 2021 sería un valor muy bajo pero no se considera el valor negativo que se muestra en la tabla, ya que no es factible. En el caso de las importaciones el valor para el 2021 sería de 794445 toneladas, una cantidad por debajo de 810949 toneladas registrado en el 2016, pero considerablemente alto respecto a las exportaciones. Estos resultados son los pronósticos a concretarse si se considera que las fuerzas que pueden influir en este mercado permanecerán en las mismas condiciones que en el periodo evaluado.

Tabla N° 8: Pronósticos del sector papel para el periodo 2017 – 2021

Años	Exportaciones	Importaciones
	Pronóstico (t)	Pronóstico (t)
2017	76664	823465
2018	55445	823753
2019	30138	819012
2020	745	809243
2021	-32735	794445

Elaboración: Propia

En las figuras N° 8 y N° 9 se puede observar respectivamente las exportaciones e importaciones del sector papel, la ecuación de tendencia cuadrática ajustada y proyectada al 2021, junto con la serie de tiempo original.

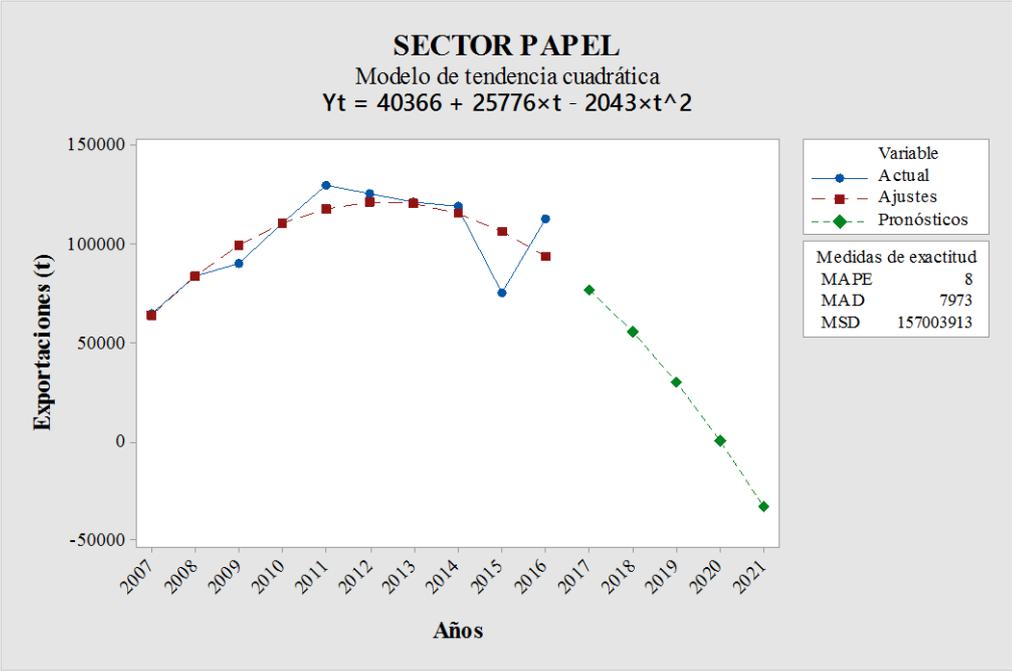


Figura N° 8: Ajuste de la ecuación de tendencia cuadrática y su proyección, en exportaciones del sector papel

Elaboración: Propia

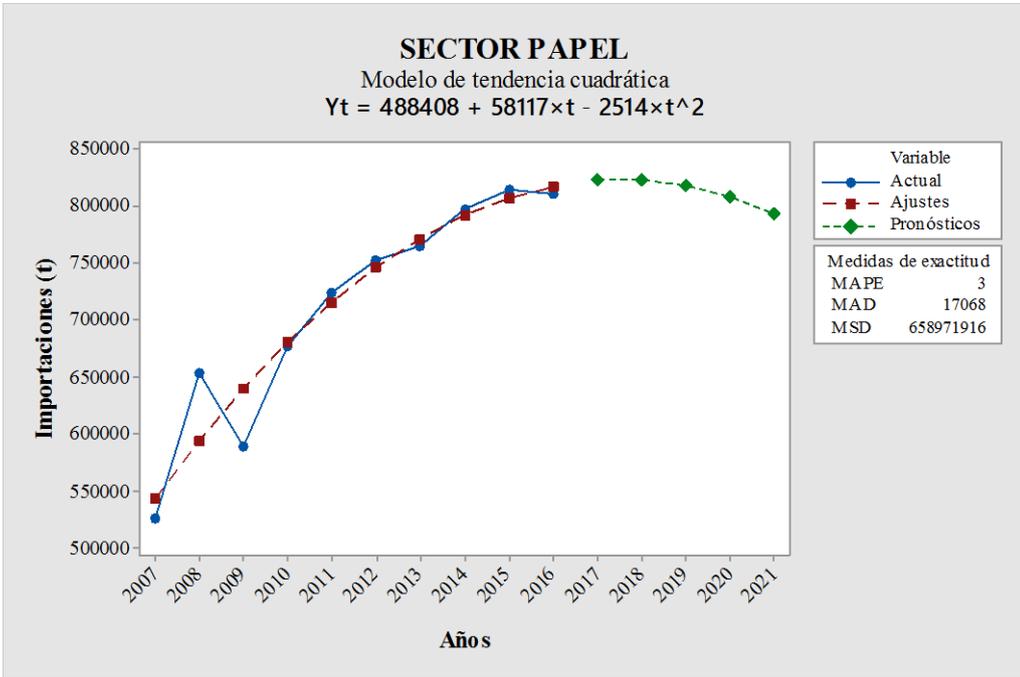


Figura N° 9: Ajuste de la ecuación de tendencia cuadrática y su proyección, en importaciones en sector papel

Elaboración: Propia

4.7 BALANZA COMERCIAL

4.7.1 SECTOR MADERA

En la tabla N° 9 se muestra el valor FOB y CIF de las respectivas exportaciones e importaciones del sector madera, así como también la balanza comercial para todo el periodo de estudio.

Tabla N° 9: Balanza comercial del sector madera

Año	Sector madera		
	Exportaciones valor FOB (US\$)	Importaciones valor CIF (US\$)	Balanza comercial (US\$)
2007	212 854 824	103 371 566	109 483 258
2008	219 239 881	161 700 165	57 539 716
2009	154 857 347	136 343 975	18 513 373
2010	172 147 865	201 306 216	-29 158 351
2011	169 175 315	241 143 610	-71 968 295
2012	166 270 019	293 456 209	-127 186 190
2013	160 235 274	341 289 617	-181 054 342
2014	170 976 764	350 085 748	-179 108 984
2015	149 787 609	317 744 516	-167 956 907
2016	129 605 185	310 239 652	-180 634 467

FUENTE: ADEX Data Trade / SUNAT
Elaboración: Propia

En dicho sector, el valor de la brecha que existe entre las exportaciones e importaciones es amplia e inicialmente positiva, pero a partir del año 2010 ésta misma cambió de signo y a la vez en mayor cantidad. Para tener una idea de cuánto ha variado la balanza en todo este periodo, se calculó la tasa de crecimiento promedio anual la cual fue de -205,7 por ciento, siendo un valor sumamente alto y representativo, explicando que existe un déficit en el comercio para el sector madera; para visualizar este comportamiento véase la figura N° 10.

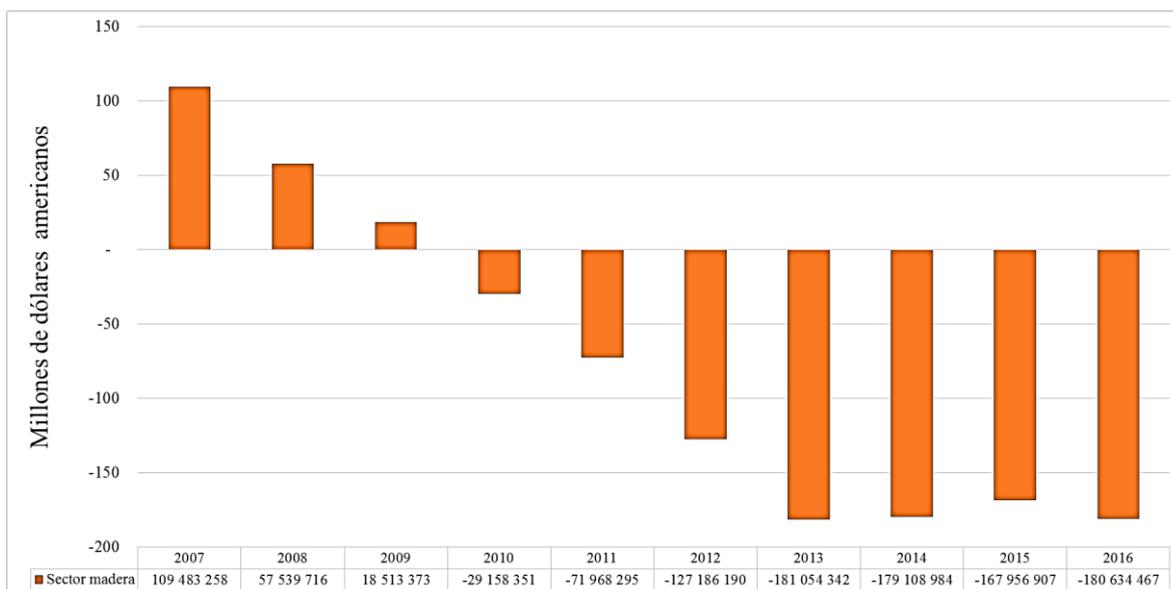


Figura N° 10: Balanza comercial del sector madera

FUENTE: ADEX Data Trade / SUNAT

Elaboración: Propia

4.7.2 SECTOR PAPEL

Para el sector papel, el valor de la brecha ha ido aumentando año tras año con signo negativo (tabla N° 10). De igual forma, para saber cuánto ha variado la balanza en todo el tiempo de estudio, se calculó la tasa de crecimiento promedio anual la cual fue de -5,1 por ciento, aumentando de forma paulatina el comercio para las importaciones, lo cual significa que también ha existido un déficit en el comercio de este sector; para observar este comportamiento véase la figura N° 11.

Tabla N° 10: Balanza comercial del sector papel

Año	Sector Papel		
	Exportaciones valor FOB (US\$)	Importaciones valor CIF (US\$)	Balanza comercial (US\$)
2007	148 228 319	583 687 045	-435 458 726
2008	202 526 664	793 756 487	-591 229 822
2009	175 515 514	646 269 151	-470 753 636
2010	187 886 941	785 608 562	-597 721 621
2011	232 098 458	909 877 833	-677 779 375
2012	208 829 720	867 648 287	-658 818 566
2013	183 438 635	887 670 069	-704 231 434
2014	163 951 828	916 993 131	-753 041 303
2015	120 505 860	866 933 636	-746 427 776
2016	134 936 797	813 987 811	-679 051 014

FUENTE: ADEX Data Trade / SUNAT
Elaboración: Propia

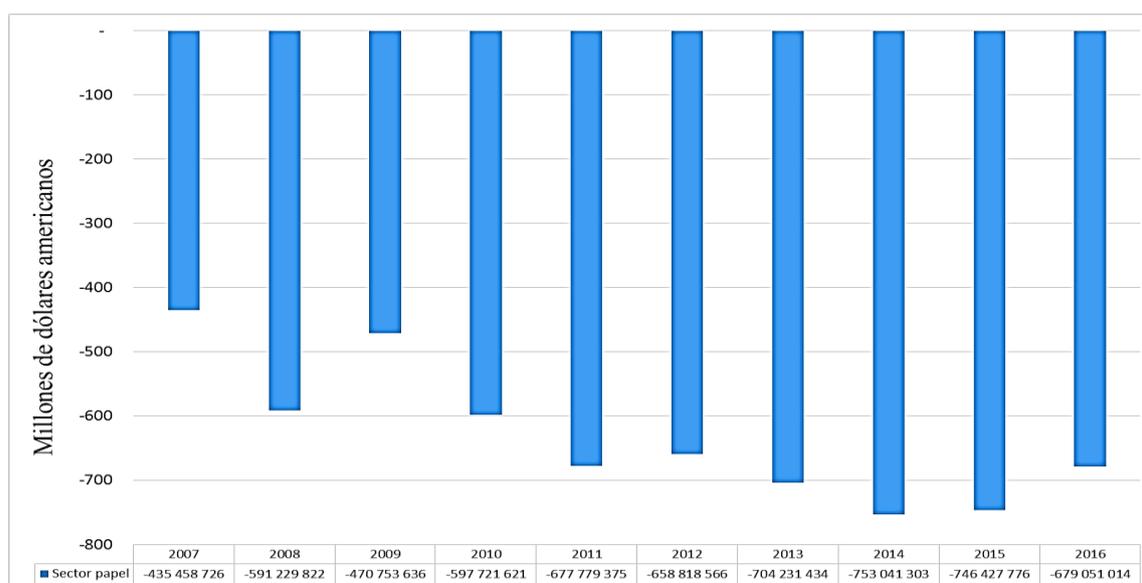


Figura N° 11: Balanza comercial del sector papel

FUENTE: ADEX Data Trade / SUNAT
Elaboración: Propia

4.7.3 BALANZA COMERCIAL TOTALIZADO

En la tabla N° 11, se muestran los resultados correspondientes de la balanza comercial para ambos sectores, así como también la balanza comercial total, la cual incluye la diferencia entre el valor general de las exportaciones e importaciones de los productos maderables y derivados.

Tabla N° 11: Balanza comercial totalizado

Año	Sector madera	Sector papel	Totalizado
	Balanza comercial (US\$)	Balanza comercial (US\$)	Balanza comercial (US\$)
2007	109 483 258	-435 458 726	-325 975 468
2008	57 539 716	-591 229 822	-533 690 106
2009	18 513 373	-470 753 636	-452 240 264
2010	-29 158 351	-597 721 621	-626 879 972
2011	-71 968 295	-677 779 375	-749 747 670
2012	-127 186 190	-658 818 566	-786 004 757
2013	-181 054 342	-704 231 434	-885 285 776
2014	-179 108 984	-753 041 303	-932 150 287
2015	-167 956 907	-746 427 776	-914 384 682
2016	-180 634 467	-679 051 014	-859 685 481

FUENTE: ADEX Data Trade / SUNAT

Elaboración: Propia

En la figura N° 12, se verifica un déficit en ambos sectores forestales, respecto a un mayor periodo en la línea de tiempo, lo cual no solo es resultado por los factores sociales sino también por cambios en el sector económico. De igual forma, se visualiza este mismo comportamiento respecto al valor total de la balanza comercial.

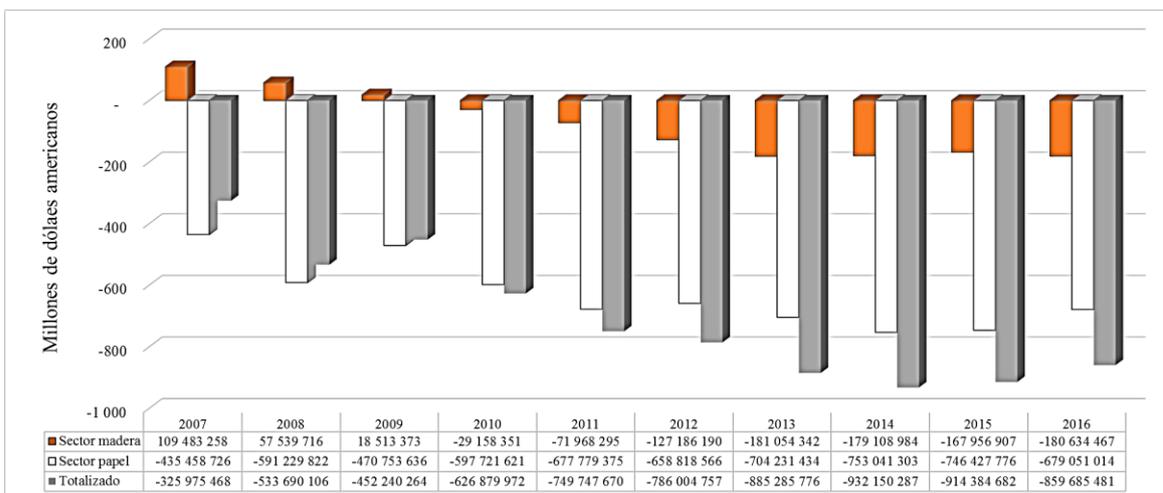


Figura N° 12: Balanza comercial totalizado

FUENTE: ADEX Data Trade / SUNAT

Elaboración: Propia

Uno de los principales factores que indican directamente en la balanza comercial es el tipo de cambio, cambio de dólar americano (USD) a sol (Perú), puesto que a medida que el dólar se avalúa los exportadores se beneficiarían debido que el precio de los productos sería mayor, consecuentemente habría mayores ingresos en relación a la moneda local (Soles); en este mismo contexto los importadores se perjudicarían debido a la subida del precio de los productos, haciéndose más costosa la compra. Así también, habría un efecto inverso en el comercio si el dólar se depreciara.

4.8 ANÁLISIS DEL COMERCIO EXTERIOR

4.8.1 SECTOR MADERA

a) EXPORTACIONES

En la figura N° 13, las exportaciones en el sector madera presentó una caída abrupta en el año 2009 con una tasa de crecimiento de -24,3 por ciento con respecto al año anterior. Desde ese momento las exportaciones han presentado una tasa de crecimiento promedio anual de -5,5 por ciento hasta el año 2016.

Una de las primeras razones por la cual las exportaciones cayeron en el año 2009 fue a causa de la crisis mundial; de acuerdo a Dancourt y Mendoza (2009) esto se produjo por la caída de los precios de las exportaciones de materias primas y a la salida los capitales del país.

Otra de las razones de este descenso, data a partir marzo del año 2008 donde el gobierno había declarado en veda la extracción de las especies maderables caoba (*Swietenia macrophylla*) y cedro (*Cedrela odorata*), donde hubo un freno en las exportaciones, pero fue en el año 2009 donde se puso mayor control en esta medida ya que el país había acordado en cumplir los lineamientos de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) sobre el volumen de extracción de especies de alto valor como el cedro y la caoba, lo cual era parte de la negociación en el Tratado de libre comercio con EE.UU y esta acción hizo que se genere mayor impacto en las exportaciones del sector madera.

Además, existen otros factores que explican la baja de estas exportaciones. Erik Fischer, presidente del Comité de Maderas de la Asociación de Exportadores, citado por el diario Gestión (2014), explica que a falta de medidas eficaces contra la minería ilegal, ausencia de una política sectorial y una deficiente administración forestal por parte de los gobiernos regionales, se generan atrasos, sobrecostos y cuellos de botella que impiden la recuperación de este sector.

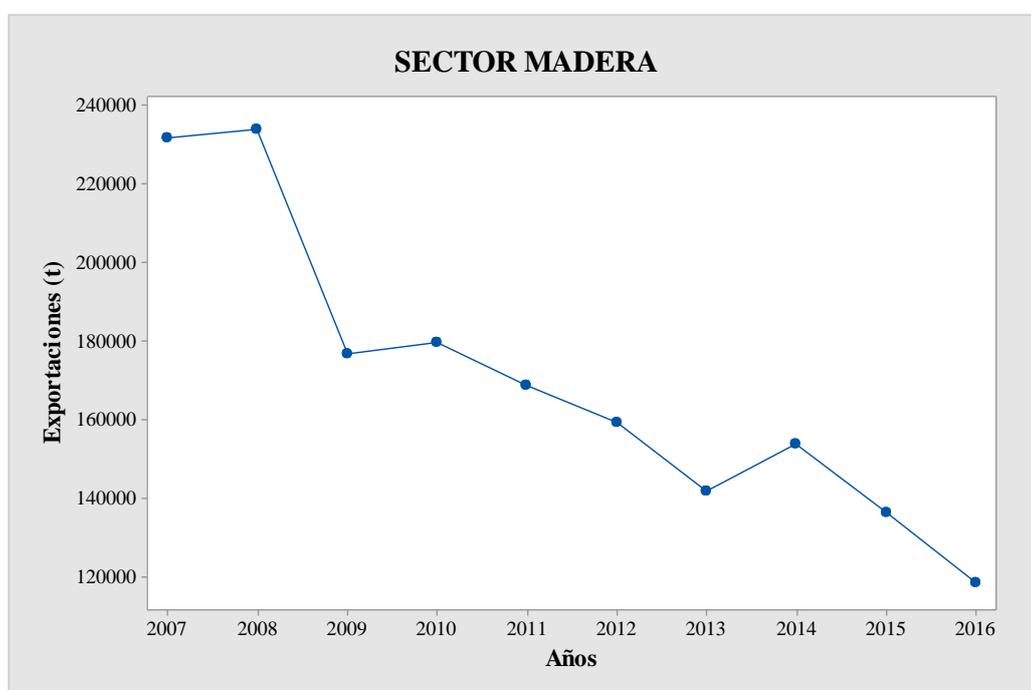


Figura N° 13: Serie de tiempo de las exportaciones del sector madera

FUENTE: ADEX Data Trade / SUNAT
Elaboración: Propia

i) PRINCIPALES PRODUCTOS POR PARTIDAS

Las cinco primeras exportaciones que lideran en el sector madera, se muestran en la tabla N° 12, siendo la que presenta mayor demanda los productos pertenecientes a la partida “tablillas y frisos para parkés, sin ensamblar” con un 33,7 por ciento, seguido por la partida “Demás maderas aserradas o desbastada longitudinalmente, cortada o desenrollada” con un 21,8 por ciento y en tercer lugar la partida “Madera aserrada de las maderas tropicales, desbastada longitudinalmente, cortada o desenrollada, incluso cepillada, lijada o unida por los extremos, de espesor superior a 6 mm: Virola, Imbuia y Balsa” con un 15,5 por ciento.

Respecto a las especies maderables utilizadas en las exportaciones pertenecientes a la partida N° 4407220000; es necesario indicar que en primer lugar la especie que tiene por nombre comercial “Virola” pertenece al género *Virola* de la familia Myristicaceae, así mismo la especie Imbuia pertenece al género *Ocotea* de la familia Lauraceae y finalmente la especie Balsa pertenece al género *Ochroma* de la familia Bombacaceae.

Tabla N° 12: Principales productos de exportación del sector madera, según partidas arancelarias

Partida	Descripción arancelaria	Participación
4409291000	Las demás maderas perfiladas longitudinalmente distinta de coníferas: tablillas y frisos para parkés, sin ensamblar	33,7%
4407990000	Demás maderas aserradas o desbastada longitudinalmente, cortada o desenrollada	21,8%
4407220000	Madera aserrada de las maderas tropicales, desbastada longitudinalmente, cortada o desenrollada, incluso cepillada, lijada o unida por los extremos, de espesor superior a 6 mm: Virola, Imbuia y Balsa	15,5%
4407290000	Maderas aserradas: demás de las maderas tropicales de la nota de subp. 1 de este cap.	4,9%
4412320000	Madera contrachapada, madera chapada y madera estratificada similar que tengan, por lo menos, una hoja externa de madera distinta de las coníferas	4,5%
Otros		19,6 %
Total		100%

FUENTE: ADEX Data Trade / SUNAT

Elaboración: Propia

Así mismo, es importante conocer cuáles son las empresas que exportan madera aserrada de las tres especies maderables mencionadas anteriormente, ya que representan un valor considerable en el total de las exportaciones del sector madera. Las empresas más representativas son las siguientes:

- Corporacion Maderera Loreto S.A.C.
- Inversiones WCA EIRL
- Inversiones La Oroza S.R.L
- Maderera Bozovich SA..C
- Triplay Iquitos S.A.C
- SICO Maderas S.A.C
- Forestal Industrial Yavarí SA
- Barrios Galván Ramiro Edwin
- Desarrollo Forestal S.A.C
- Maderas de Banak S.A.C

ii) PRINCIPALES PAÍSES DE DESTINO

En la figura N° 14, se observa a los seis principales países de destino en las exportaciones totales del sector madera. Así mismo, se identificó que el país al cual el Perú envía el 42 por ciento de los productos del sector madera es China, seguido por México con un 25 por ciento y en tercer lugar se encuentra Estado Unidos con un 13 por ciento de participación.

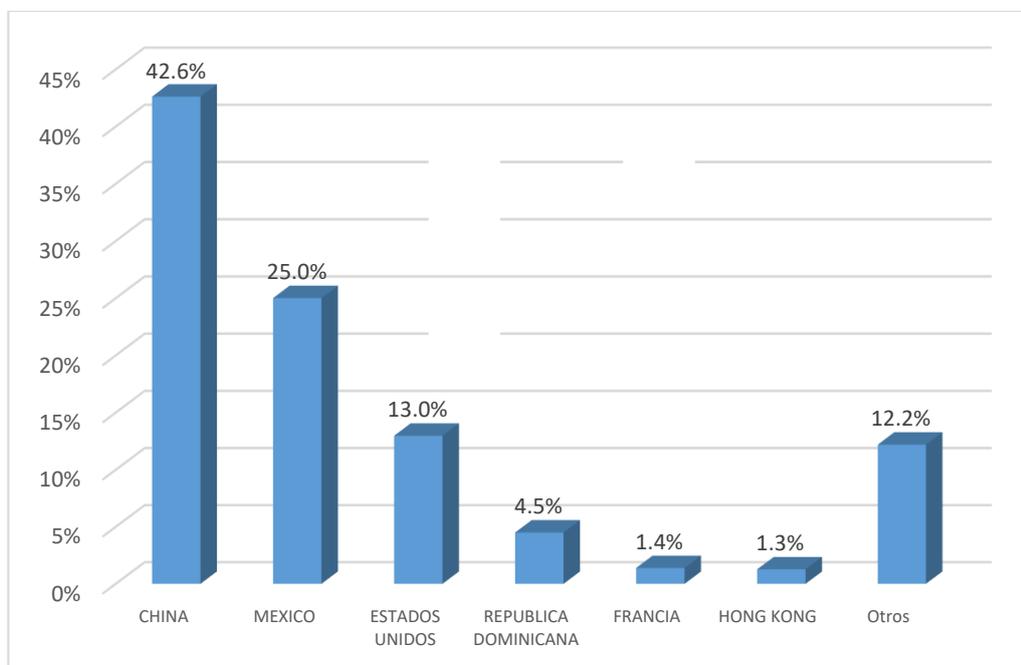


Figura N° 14: Principales países de destino en las exportaciones del sector maderas

FUENTE: ADEX Data Trade / SUNAT
Elaboración: Propia

La tabla N° 13 muestra los principales países en relación a los productos que mayor demandan. Así mismo, estas partidas presentan un valor respecto al porcentaje total de las exportaciones realizadas por cada país destino presentadas en la figura N°14.

Por ejemplo, el país de China demanda en mayor cantidad la partida que tiene por concepto “Las demás maderas perfiladas longitudinalmente distinta de coníferas tablillas y frisos para parqués, sin ensamblar” representando un 29,4 por ciento del total de exportaciones que el Perú destina a este país, con el 42,6 por ciento. De igual forma, México demanda en mayor cantidad la partida que tiene por concepto “Madera aserrada o desbastada longitudinalmente, cortada o desenrollada, incluso cepillada, lijada o unida por los extremos, de espesor superior a 6 mm: Virola, Imbuia y Balsa” representando un 12 por ciento del total de exportaciones destinados hacia ese país. Igualmente, Estados Unidos demanda en mayor cantidad la partida que tiene por concepto “Demás maderas aserradas o desbastada longitudinalmente, cortada o desenrollada” representando un 2,7 por ciento del total de exportaciones destinados hacia el país en mención.

También se identificó que la partida N° 4409291000 es la que figura como la más solicitada del total de los productos del sector madera en las exportaciones, la cual está afectada principalmente por la demanda de China. Así también, la partida N° 4407990000 es aquella que se presenta entre una de las mayores demandadas por los principales países de destino, al cual se realizan las exportaciones.

Tabla N° 13: Principales productos del sector madera por país destino, en exportaciones

Países	N°	Partida	Descripción arancelaria	Participación
CHINA	1	4409291000	Las demás maderas perfiladas longitudinalmente distinta de coníferas tablillas y frisos para parques, sin ensamblar	29,4%
	2	4407990000	Demás maderas aserradas o desbastada longitudinalmente, cortada o desenrollada	9,3%
	3	4409292000	Las demás madera perfilada longitudinalmente en una o varias caras - madera moldurada	1,5%
	Otros			2,4%
	Total			42,6%
MÉXICO	1	4407220000	Madera aserrada o desbastada longitudinalmente, cortada o desenrollada, incluso cepillada, lijada o unida por los extremos, de espesor superior a 6 mm: Virola, Imbuia y Balsa	12%
	2	4412320000	Madera contrachapada, madera chapada y madera estratificada similar que tengan, por lo menos, una hoja externa de madera distinta de las coníferas	3,2%
	3	4407990000	Demás maderas aserradas o desbastada longitudinalmente, cortada o desenrollada	2,6%
	Otros			7,2%
	Total			25%
ESTADOS UNIDOS	1	4407990000	Demás maderas aserradas o desbastada longitudinalmente, cortada o desenrollada	2,7%
	2	4407220000	Madera aserrada o desbastada longitudinalmente, cortada o desenrollada, incluso cepillada, lijada o unida por los extremos, de espesor superior a 6 mm: Virola, Imbuia y Balsa	2,2%
	3	4407290000	Demás maderas tropicales aserradas o desbastada longitudinalmente, cortada o desenrollada, incluso cepillada, lijada o unida por los extremos, de espesor superior a 6 mm.	1,7%
	Otros			6,4%
	Total			13%

FUENTE: ADEX Data Trade / SUNAT

Elaboración: Propia

b) IMPORTACIONES

En el periodo de estudio, las importaciones del sector madera muestran una tendencia ascendente (figura N° 15), con una tasa de crecimiento promedio anual de 11,9 por ciento, hasta el año 2016. Sólo se observa una caída abrupta en el año 2009 con una tasa de crecimiento de -12,4 por ciento respecto al año anterior, pero en adelante la curva tiende a ascender.

Este comportamiento se debe a muchos factores, como por ejemplo la poca producción local, lo cual no abastece la demanda interna, así también, existe una gran demanda de productos con valor agregado, etc.; por lo tanto las importaciones en este sector siguen aumentando a lo largo del tiempo.

Enrique Toledo, gerente general de Reforesta Perú, citado por Ortiz (2010), explica que debido a las necesidades crecientes del país, se calcula que las compras en madera llegarían en una década a los US\$2.000 millones anuales, cifra que perfectamente podría reducirse si existiera una mayor oferta interna, también hace mención sobre los problemas que enfrenta el país e indica que uno de los principales problemas es el sobre costo, uno de ellos es el flete que se paga para traer la madera de la selva a Lima, la cual resulta más costosa que llevar la mercadería del puerto del Callao a otro en China.

Otro inconveniente que el sector enfrenta es la poca capacitación técnica de su personal y además existe una escasa inversión en tecnología, debido a que el 90 por ciento de las empresas son muy pequeñas.

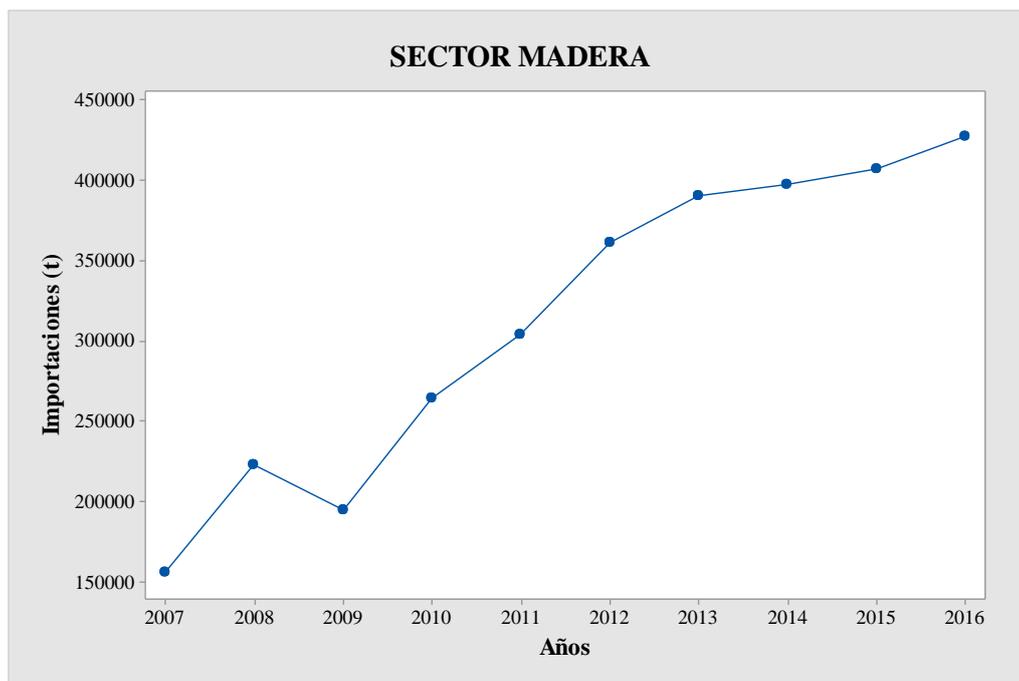


Figura N° 15: Serie de tiempo de las importaciones del sector madera

FUENTE: ADEX Data Trade / SUNAT
Elaboración: Propia

i) PRINCIPALES PRODUCTOS POR PARTIDAS

En la tabla N° 14, se expone las cinco primeras descripciones arancelarias correspondientes a los principales productos de importación en el país. La partida que lidera en esta categoría tiene por concepto; “Demás tableros de partícula y tableros similares de madera” el cual representa el 23 por ciento de las importaciones totales del sector madera, seguido de la partida “Tableros llamados –waferboard- incluido los llamados -oriented strand board-” con un 13,7 por ciento y en tercer lugar se encuentra la partida “Demás madera aserrada o desbastada longitudinalmente de coníferas, de espesor >6mm.” con un 13 por ciento.

Tabla N° 14: Principales productos de importación del sector madera, según partidas arancelarias

Partida	Descripción arancelaria	Participación
4410190000	Demás tableros de partícula y tableros similares de madera	23%
4410110000	Tableros llamados "waferboard", incluido los llamados "oriented strand board"	13,7%
4407109000	Demás madera aserrada o desbastada longitudinalmente de coníferas, de espesor >6mm.	13%
4403100000	Madera en bruto tratada con pintura, creosota u otros agentes de conservación	9%
4411920000	Demás tableros de fibras de madera u otras materias leñosas, incluso aglomeradas con resinas o demás aglutinantes orgánicos, de densidad > a 0,8 g/cm ³	7%
Otros		34,3%
Total		100%

FUENTE: ADEX Data Trade / SUNAT

Elaboración: Propia

ii) PRINCIPALES PAÍSES DE ORIGEN

La figura N° 16, muestra a los seis principales países de origen de las importaciones del sector madera. Del total de importaciones realizadas por el país, el 45 por ciento proviene de Chile, seguido por Ecuador con un 16,5 por ciento y en tercer lugar Brasil con un 10,1 por ciento.

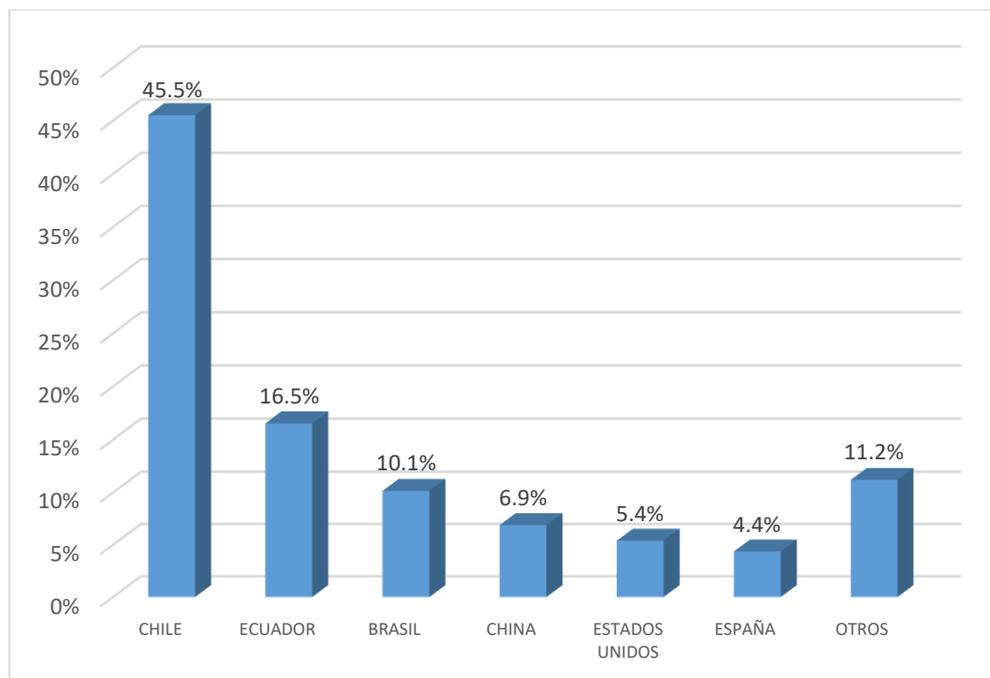


Figura N° 16: Principales países de origen en las importaciones del sector madera.

FUENTE: ADEX Data Trade / SUNAT
Elaboración: Propia

En la tabla N° 15, se puede apreciar que el principal país de donde provienen las importaciones es Chile, al cual se demanda mayormente la partida que tiene por concepto “madera aserrada o desbastada longitudinalmente de coníferas, de espesor >6mm” representando el 11,5 por ciento del total de las importaciones hacia ese país.

Ecuador es el segundo país de procedencia de productos del sector madera, requiriendo mayormente la partida que tiene por concepto “Demás tableros de partícula y tableros similares de madera” con un 15,5 por ciento del total de las importaciones. De la misma forma se explica para el país de Brasil, ya que ocupa la tercera posición con respecto a las importaciones totales que realiza el Perú, presentando en esta ocasión una mayor proveniencia de productos correspondientes a la partida “Muebles de madera del tipo de los utilizados en dormitorios” con un 4 por ciento.

Teniendo en consideración los resultados de la tabla N° 14, donde se indica a los principales productos de importación en el sector madera, se conoce que la partida N° 4410190000 es la que más se importa a consecuencia de la gran demanda que genera el Perú a Ecuador (ver tabla N° 15). La misma explicación se puede dar para la segunda principal partida N° 4410110000 en donde el Perú importa mayormente de Chile.

Tabla N° 15: Principales productos del sector madera por país de origen en importaciones

Países	N°	Partida	Descripción arancelaria	Participación
CHILE	1	4407119000	Demás madera aserrada o desbastada longitudinalmente de coníferas, de espesor >6mm.	11,5%
	2	4410110000	Tableros llamados "waferboard", incluido los llamados "oriented strand board"	8,7%
	3	4403100000	Madera en bruto tratada con pintura, creosota u otros agentes de conservación	5,2%
	Otros			20,1%
	Total			45,5%
ECUADOR	1	4410190000	Demás tableros de partícula y tableros similares de madera	15,5%
	2	4411140000	Tableros de fibra de madera de densidad media (llamados MDF), de espesor > a 9 mm	0,6%
	3	4410320000	Tableros de partículas, llamados «oriented strand board» (OSB) y tableros similares de madera, recubiertos en la superficie con piel impregnado con melamina	0,1%
	Otros			0,3%
	Total			16,5%
BRASIL	1	9403500000	Muebles de madera del tipo de los utilizados en dormitorios	4,0%
	2	9403600000	Los demás muebles de madera	1,4%
	3	4411920000	Demás tableros de fibras de madera u otras materias leñosas, incluso aglomeradas con resinas o demás aglutinantes orgánicos, de densidad > a 0,8 g/cm ³	0,6%
	Otros			4,1%
	Total			10,1%

FUENTE: ADEX Data Trade / SUNAT

Elaboración: Propia

4.8.2 SECTOR PAPEL

a) EXPORTACIONES

El sector papel ha estado presentando un ascenso en las exportaciones (figura N° 17), con una tasa de crecimiento promedio anual de 9 por ciento hasta el año 2014; pero en el siguiente año tuvo una abrupta caída con una tasa de crecimiento de -36,4 por ciento respecto al año anterior, caso contrario, al año siguiente se recuperó.

Para explicar los motivos por el cual las exportaciones del sector papel descendieron bruscamente en el año 2015, hacemos referencia al estudio realizado por IEES (2016) donde indica que a nivel global la demanda en este sector se había reducido notoriamente con respecto al año anterior, a causa del aumento del valor del dólar, lo que conllevaría que los importadores dejen de comprar en gran medida.

Santiago Reyna, gerente general de Carvimsa, citado por García (2010), explica que gran parte del papel que se produce en el país se exporta y el papel que se usa para muchas cajas de exportación no es fabricado por molinos peruanos, debido a que se requiere otra calidad de fibra (fibra virgen).

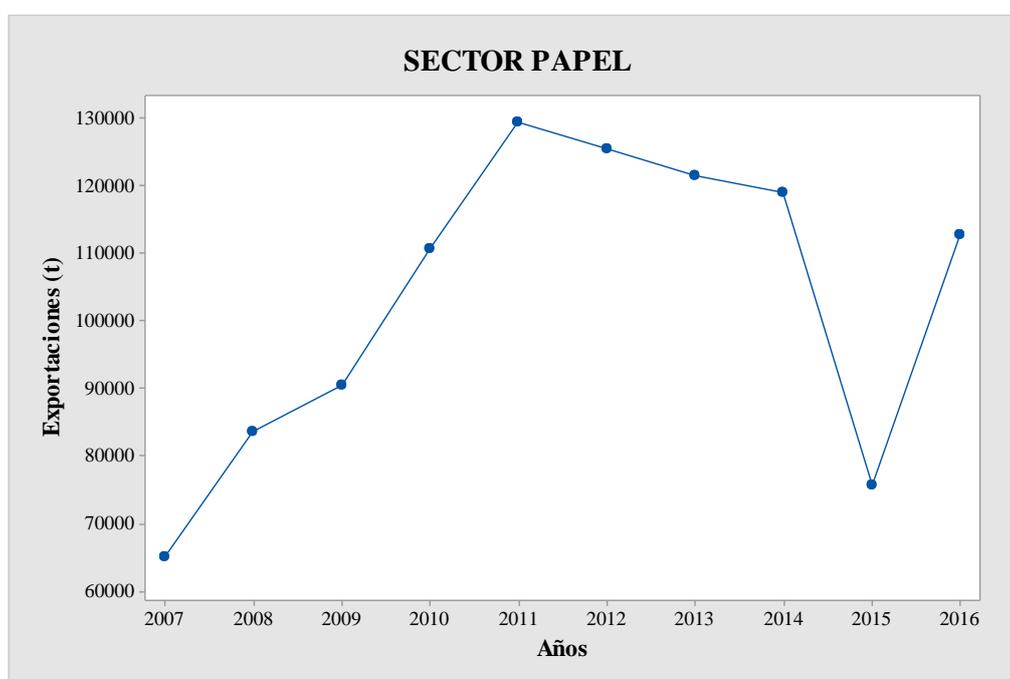


Figura N° 17: Serie de tiempo de las exportaciones del sector papel

FUENTE: ADEX Data Trade / SUNAT
Elaboración: Propia

i) PRINCIPALES PRODUCTOS POR PARTIDAS

En la tabla N° 16, se expone las cinco principales exportaciones que ha realizado el país en todo el periodo de estudio. El producto que lidera en la lista pertenece a la partida “Demás papel para acanalar, excepto los de pasta obtenida por procedimiento químico-mecánico y peso superior o igual a 225 g/m²” con un 21,0 por ciento, seguido de la partida “Papel Testliner (de fibras recicladas) de peso inferior o igual a 150 g/m²” con un 8,5 por ciento y en tercer lugar la partida que tiene por concepto “Demás libros, folletos e impresos similares” con un 7,8 por ciento.

Tabla N° 16: Principales productos de exportación del sector papel, según partidas

Partida	Descripción Arancelaria	Participación
4805190090	Demás papel para acanalar, excepto los de pasta obtenida por procedimiento químico-mecánico y peso superior o igual a 225 g/m ²	21,0%
4805240000	Papel Testliner (de fibras recicladas) de peso inferior o igual a 150 g/m ²	8,5%
4901999000	Demás libros, folletos e impresos similares	7,8%
4803009000	Demás papel del utilizado para papel higiénico, toallitas para desmaquillar, toallas, etc.	7,8%
4818100000	Papel higiénico, en bobinas de una anchura <=36 cm	7,4%
Otros		47,5%
Total		100%

FUENTE: ADEX Data Trade / SUNAT

Elaboración: Propia

ii) PRINCIPALES PAÍSES DE DESTINO

Se observa en la figura N° 18, los países al cual se realizan las mayores exportaciones respecto al sector de evaluación. Del total de los productos del sector papel que el Perú exporta, el 28,1 por ciento se destina a Chile, seguido de Ecuador con un 26,7 por ciento y en tercer lugar el Estado Plurinacional de Bolivia con un 13,4 por ciento de participación.

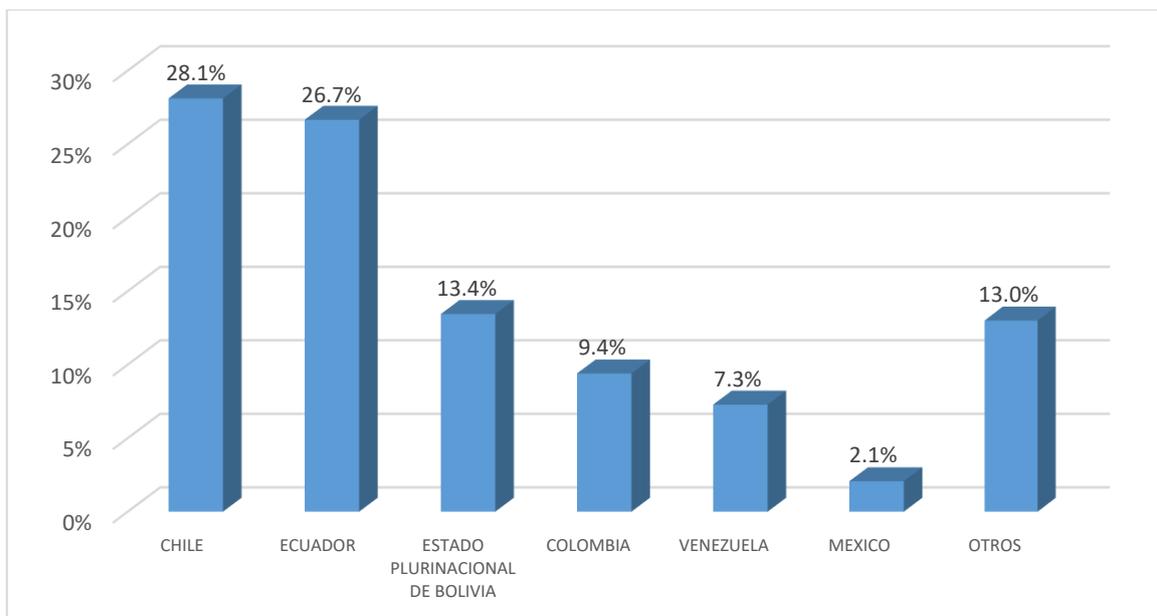


Figura N° 18: Principales países de destino en las exportaciones del sector papel

FUENTE: ADEX Data Trade / SUNAT
Elaboración: Propia

La tabla N° 17, muestra a los tres principales países a los cuales el Perú exporta productos del sector papel. Así mismo, se puede observar que se exporta en gran cantidad a Chile la partida que tiene por concepto “Los demás de papel para acanalar, excepto los de pasta obtenida por procedimiento químico-mecánico y peso superior o igual a 225 g/m²” el cual representa el 7,3 por ciento del total de las exportaciones hacia ese país. Siguiendo el mismo razonamiento, la principal partida que se exporta a Ecuador es aquella que tiene por concepto “Los demás de papel para acanalar, excepto los de pasta obtenida por procedimiento químico-mecánico y peso superior o igual a 225 g/m²” el cual representa el 7,5 por ciento del total de las exportaciones destinadas el respectivo país. Para el caso de Bolivia, este país demanda principalmente la partida “Los demás de papel para acanalar, excepto los de pasta obtenida por procedimiento químico-mecánico y peso superior o igual a 225 g/m²” el cual representa el 3,1 por ciento del total de las exportaciones destinadas a dicho país.

También se puede apreciar que no necesariamente en la tabla N° 17 va a figurar las principales partidas correspondientes a los productos exportados del sector papel (tabla N° 16) ya que esto depende de la cantidad demandada que cada país genere sobre cada producto correspondiente a las partidas mencionadas.

Tabla N° 17: Principales productos del sector papel por país de destino, en exportaciones

País	N°	Partida	Descripción arancelaria	Participación
CHILE	1	4805190090	Los demás de papel para acanalar, excepto los de pasta obtenida por procedimiento químico-mecánico y peso superior o igual a 225 g/m ²	7,3%
	2	4805240000	Papel Testliner (de fibras recicladas) de peso inferior o igual a 150 g/m ²	6,2%
	3	4707100000	Desperdicios o desechos de papel o cartón kraft crudos o de papel o cartón corrugado	4,1%
	Otros			10,5%
	Total			28,1%
ECUADOR	1	4805190090	Los demás de papel para acanalar, excepto los de pasta obtenida por procedimiento químico-mecánico y peso superior o igual a 225 g/m ²	7,5%
	2	4803009000	Demás papel del utilizado para papel higiénico, toallitas para desmaquillar, toallas, etc.	4,7%
	3	4707100000	Desperdicios o desechos de papel o cartón kraft crudos o d papel o cartón corrugado	2,9%
	Otros			11,6%
	Total			26,7%
ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA	1	4805190090	Los demás de papel para acanalar, excepto los de pasta obtenida por procedimiento químico-mecánico y peso superior o igual a 225 g/m ²	3,1%
	2	4818100000	Papel higiénico, en bobinas de una anchura <=36 cm	1,7%
	3	4818401000	Pañales para bebés	1,5%
	Otros			7,1%
	Total			13,4%

FUENTE: ADEX Data Trade / SUNAT

Elaboración: Propia

b) IMPORTACIONES

El comercio para este sector va en acenso, el cual registra una tasa de crecimiento promedio anual de 4,9 por ciento hasta el año 2016, pero sólo se registra un cambio en la tendencia en el año 2009, como se observa en la figura N° 19, con una tasa de crecimiento de -9,7 por ciento respecto al año anterior, debido a la crisis mundial ocurrida en el mismo año, como se explicó anteriormente.

Otra razón para describir el comportamiento de esta serie de tiempo, es que existe insuficiente materia prima para abastecer el consumo local, que de por sí presenta mayor demanda debido al crecimiento imparable de la población, además el papel que se produce en el país se exporta en gran medida y por tal motivo se genera mayores importaciones para este sector.

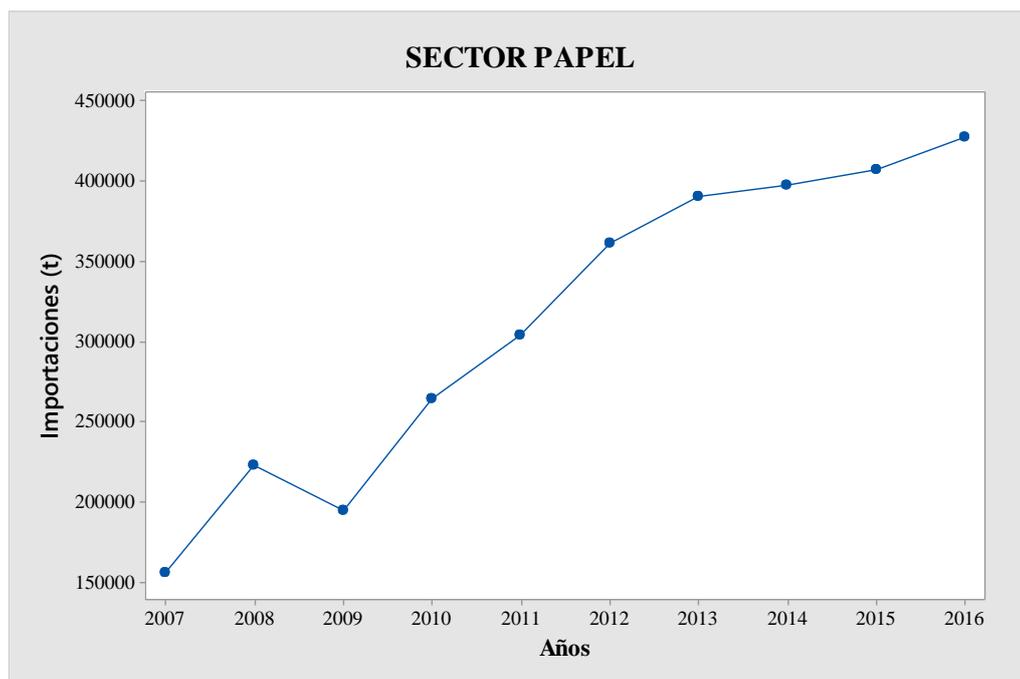


Figura N° 19: Serie de tiempo de las importaciones del sector papel

FUENTE: ADEX Data Trade / SUNAT
Elaboración: Propia

i) PRINCIPALES PRODUCTOS POR PARTIDAS

En la tabla N° 18, se observa las principales partidas que corresponden a los productos con mayores importaciones que se realiza en el país. Los productos pertenecientes a la partida “Demás papeles y cartones de peso \geq a 40 g/m² pero \leq a 150 g/m², en bobinas (rollos)” lideran en la lista con un 11,9 por ciento, seguido de la partida “Papel prensa en bobinas (rollos) o en hojas” con un 10,8 por ciento y en tercer lugar la partida “Pasta química a la sosa o al sulfato, semi-blanqueada o blanqueada, distinta de las coníferas” con un 7,7 por ciento.

Tabla N° 18: Principales productos de importación del sector papel, según partidas.

Partida	Descripción Arancelaria	Participación
4802559000	Demás papeles y cartones de peso \geq a 40 g/m ² pero \leq a 150 g/m ² , en bobinas (rollos)	11,9%
4801000000	Papel prensa en bobinas (rollos) o en hojas	10,8%
4703290000	Pasta química a la sosa o al sulfato, semi-blanqueada o blanqueada, distinta de las coníferas	7,7%
4810190000	Los demás papel y cartón de los tipos utilizados para escribir, imprimir u otros fines gráficos, excepto en bobinas, de peso superior a 150 g/m ² y en hojas en la que un lado sea inferior o igual a 435 mm y el otro sea inferior o igual a 297 mm medidos sin plegar	6,6%
4810920000	Los demás papeles y cartones Multicapas	6,1%
Otros		43,1%
Total		100%

FUENTE: ADEX Data Trade / SUNAT

Elaboración: Propia

ii) PRINCIPALES PAÍSES DE ORIGEN

Se puede apreciar en la figura N° 20 los países de donde provienen las mayores importaciones respecto al sector papel. Del total de los productos del sector papel que el Perú importa, el 27 por ciento proviene de Estados Unidos, seguido de Chile con un 10,1 por ciento y en tercer lugar de Brasil con un 9,8 por ciento de participación.

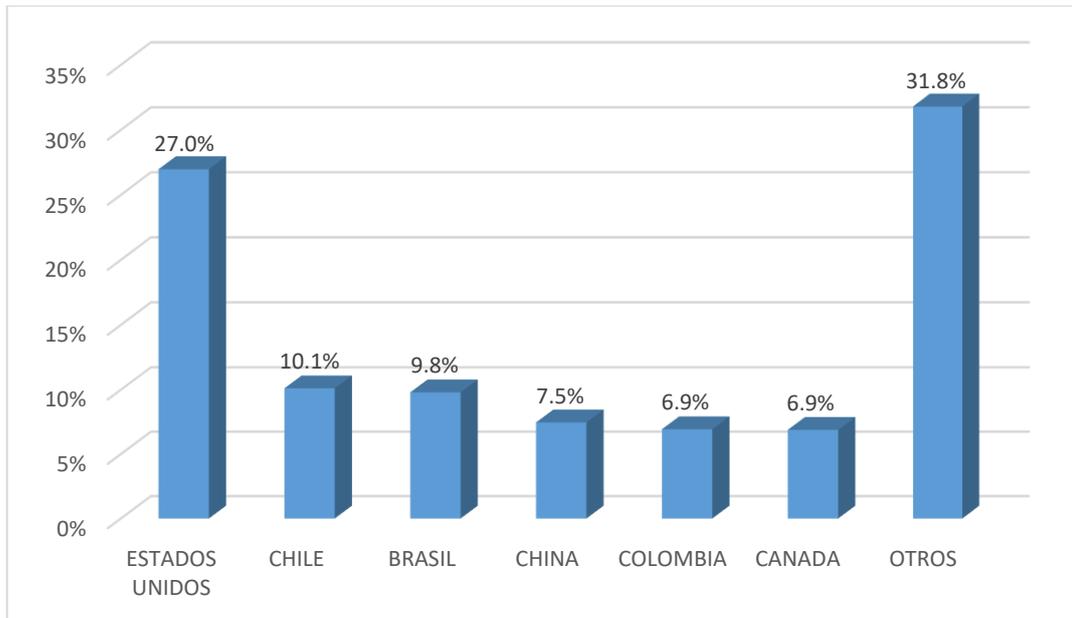


Figura N° 20: Principales países de origen en las importaciones del sector papel

FUENTE: ADEX Data Trade / SUNAT

Elaboración: Propia

En la tabla N° 19, se observa a los tres principales países de donde se solicitan los productos respectivos al sector papel. El Perú importa principalmente de Estados Unidos la partida que tiene por concepto “Papel y cartón crudos para caras (cubiertas) ("kraftliner)” el cual representa el 5,1 por ciento del total de las importaciones efectuadas. En seguida se encuentra Chile, de donde se importa principalmente la partida que tiene por concepto “Pasta química a la sosa o al sulfato, semi-blanqueada o blanqueada, distinta de las coníferas” el cual representa el 2,9 por ciento del total de las importaciones realizadas por el Perú. De igual forma, Brasil es el tercer país de donde provienen principalmente las importaciones de la partida que tiene por nombre “Demás papeles y cartones de peso \geq a 40 g/m² pero \leq a 150 g/m², en bobinas (rollos)” el cual representa el 5 por ciento de total de las importaciones.

Tabla N° 19: Principales productos del sector papel por país de origen, en importaciones

País	N°	Partida	Descripción arancelaria	Participación
ESTADOS UNIDOS	1	4804110000	Papel y cartón crudos para caras (cubiertas)("kraftliner")	5,1%
	2	4703210000	Pasta química a la sosa o al sulfato, semi-blanqueada o blanqueada de coníferas	4,2%
	3	4802559000	Demás papeles y cartones de peso \geq a 40 g/m ² pero \leq a 150 g/m ² , en bobinas (rollos)	3,4%
	Otros			14,3%
	Total			27%
CHILE	1	4703290000	Pasta química a la sosa o al sulfato, semi-blanqueada o blanqueada, distinta de las coníferas	2,9%
	2	4801000000	Papel prensa en bobinas (rollos) o en hojas	2,6%
	3	4810920000	Demás papeles y cartones multicapas	1,8%
	Otros			2,8%
	Total			10,1%
BRASIL	1	4802559000	Demás papeles y cartones de peso \geq a 40 g/m ² pero \leq a 150 g/m ² , en bobinas (rollos)	5,0%
	2	4802579000	Demás papeles y cartones de peso \geq a 40 g/m ² pero \leq a 150 g/m ²	0,9 %
	3	4802569000	Demás papeles y cartones de peso \geq a 40 g/m ² pero \leq a 150 g/m ² , en hojas en las que un lado sea \leq a 435 mm y el otro sea \leq a 297 mm, medidos sin plegar	0,7%
	Otros			3,2%
	Total			9,8%

FUENTE: ADEX Data Trade / SUNAT

Elaboración: Propia

V. CONCLUSIONES

1. Las series de tiempo del sector madera y papel presentan un patrón de tendencia que es característico a periodos de largo horizonte de tiempo.
2. La técnica Cuadrática es el modelo que mejor se adecua para realizar el pronóstico del comportamiento de las exportaciones e importaciones de los productos maderables.
3. En el pronóstico para las exportaciones e importaciones del sector madera se evidencia un incremento gradual, por el contrario, existe un decrecimiento en el sector papel con mayor notoriedad en las exportaciones.
4. La balanza comercial para productos forestales maderables y derivados es deficitaria, con tendencia creciente.

VI. RECOMENDACIONES

1. Sería conveniente realizar un estudio del comercio exterior de los productos maderables y sus derivados, en un periodo menor a un año, para determinar si existen patrones estacionales utilizando las técnicas de pronósticos mencionadas por el autor Hanke.
2. El estado debe promover o brindar las condiciones básicas necesarias para la reforestación con fines industriales, como una forma de asegurar la disponibilidad de materia prima y por ende las industrias forestales logren un mayor desarrollo para poder participar en el mercado internacional de una manera más competitiva.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADEX (Asociación de exportadores, PE). 2017. Adex data trade. Base de datos, Estadísticas por descripción arancelaria (en línea) Lima, PE. Consultado 14 set. 2017. Disponible en <http://www.adexdatatrade.com/Members/Estadisticas.aspx>
- Barrera P. 2011. Comercio internacional de productos forestales (en línea). Chile, ODEPA. Consultado 27 nov. 2016. Disponible en http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/AGRO_Noticias/docs/prodForestales.pdf
- Berenson M; Levine D. 1996. Estadística básica en administración: conceptos y aplicaciones. trad. AC Domínguez. 6. ed. México. 871-877 p.
- Bowerman B,L; O’Connell, R,T; Koehler, A, B. 2007. Pronósticos, series de tiempo y regresión: Un enfoque aplicado. Trad. J Bruna. Ed. 4. ed. Editores internacionales Thomson. p. 7-19.
- Carrión, R.; Solano, J. 2002. La industria maderera en el Perú (en línea) Lima. UNMSM. Consultado 15 ago. 2016. Disponible en http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/indata/v05_n2/indus_made.htm
- Dancourt O; Mendoza W. 2009. Perú 2008-2009: del auge a la recesión Choque externo y respuestas de política macroeconómica (en línea). Lima. PUCP. Consultado 20 nov. 2017. Disponible en <https://textos.pucp.edu.pe/pdf/199.pdf>
- Fabiola Muñoz Dodero. 2014. Presente y futuro del sector forestal peruano: el caso de las concesiones y las plantaciones forestales. Consultado 26 nov. 2016. Disponible en <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Seminarios/2014/forestal/forestal-2014-munoz.pdf>
- FAO (Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación, IT). 2006. Tendencias y perspectivas del sector forestal en América latina y el Caribe. Consultado 01 dic. 2016. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/009/a0470s/a0470s00.htm>

- García E,S. 1975. Pronóstico económico como instrumento de la planificación empresarial (en línea). Barcelona. Consultado 09 set. 2017. Disponible en http://dspace.uah.es/dspace/bitstream/handle/10017/6683/pronostico_garcia_POLITICA_1975.pdf?sequence=1

- GESTIÓN. 2014. Adex: Deficiente administración forestal afecta negativamente al subsector maderero (en línea). Consultado 26 nov. 2017. Disponible en <https://gestion.pe/economia/adex-deficiente-administracion-forestal-afecta-negativamente-subsector-maderero-63955>

- Hanke JE; Wichern DW; 2006. Pronóstico en los negocios. Trads. A Zepeda; E Guerrero. 8. ed. México. In Exploración y elección de una técnica de pronóstico p. 58-81.

- Hossein Arsham. 2015. Toma de decisiones con periodos de tiempo crítico en economía y finanzas (en línea). Consultado 08 set. 2017. Disponible en <http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/stat-data/forecasts.htm#rseasonindex>

- Hugo Flores. 2016. ¿Qué pasa con la industria forestal en el Perú? (en línea). América económica. Consultado 28 ago. 2016. Disponible en <http://www.americaeconomia.com/negocios-industrias/que-pasa-con-la-industria-forestal-en-el-peru>

- IEES (Instituto de estudios económicos y sociales). 2016. Fabricación de Productos de Papel (en línea). Consultado 26 nov. 2017. Disponible en <http://www.sni.org.pe/wp-content/uploads/2017/01/Abril-2016-Fabricaci%C3%B3n-de-Productos-de-Papel.pdf>

- INEI (Instituto nacional de estadística e informática, PE). 2014. Anuario de Estadísticas Ambientales. Consultado 10 ago. 2016. Disponible en https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digiales/Est/Lib1197/libro.pdf

- Luis Bobadilla, L. 2014. ¿Qué es la balanza comercial? (en línea). Comercio internacional-Gestion.org. Consultado 11 set. 2017. Disponible en <https://www.gestion.org/estrategia-empresarial/comercio-internacional/47688/que-es-la-balanza-comercial/>

- Manuel Zurita. 2010. En 2020 el Perú importará US\$ 2000 millones de madera por no haber reforestado (en línea). Consultado 11 ago. 2016. Disponible en <http://www.agroforum.pe/foresteria/2020-peru-importara-us-2000-millones-de-madera-no-haber-reforestado-3412/>

- Marienella Ortiz. 2010. Con madera para el éxito: el potencial forestal del Perú (en línea). Consultado 28 nov. 2017. Disponible en <http://archivo.elcomercio.pe/economia/peru/madera-exito-potencial-forestal-peru-noticia-620736>
- MINAGRI (Ministerio nacional de agricultura, PE). Los productos forestales maderables. (en línea). Consultado 30 ago. 2017. Disponible en <http://minagri.gob.pe/portal/49-sector-agrario/recurso-forestal/353-productos-maderables>
- MINAM (Ministerio Nacional del Ambiente, PE). 2011. El Perú de los bosques. Consultado 28 ago. 2016. Disponible en <http://cdam.minam.gob.pe/novedades/elperudelosbosques2011.pdf>
- Mundo papelerero. 2014. Producción de papel y cartón corrugado en Perú y de envases de estos materiales, crecerá un 5,3% en 2014 (en línea). Consultado 28 nov. 2017. Disponible en <http://www.mundopapelerero.com/produccion-de-papel-y-carton-corrugado-en-peru-y-de-envases-de-estos-materiales-crecera-un-53-en-2014/>
- Ortuño, P. 2012. Estructura económica del sector forestal en España. Quebracho 20:49-59. Consultado 01 dic. 2016. Disponible en <http://www.scielo.org.ar/pdf/quebra/v20n2/v20n2a01.pdf>
- Prado, D. 2015. Plantaciones forestales, más allá de los árboles. Consultado 01 dic. 2016. Disponible en http://www.corma.cl/_file/material/libroplantforestales.pdf
- Programa nacional de conservación de bosques para la mitigación del cambio climático. PE. 2013. Consultado 15 ago. 2016. Disponible en: <http://www.bosques.gob.pe/peru-pais-de-bosques>
- Quispe, A. 2013. Plantaciones forestales: Demanda nacional de madera en el Perú. Arborizaciones EIRL. Consultado 15 ago. 2016. Disponible en http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:2bRxdKtsrSEJ:arborizaciones.com/pluginfile.php/297/mod_folder/content/0/DEMANDA%2520DE%2520MADERA%2520Y%2520PLANTACIONES%2520FORESTALES%2520EN%2520EL%2520PERU02.pdf%3Fforcedownload%3D1+%&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=pe
- Reforesta Perú. 2013. Un bosque de valor a su medida. Consultado 10 ago. 2016. Disponible en <http://reforestaperu.com.pe/inversiones/un-bosque-valor-a-su-medida/>
- Reyes P. 2007. Metodología de Análisis con Series de Tiempo (en línea). Consultado 13 set. 2016. Disponible en www.icicm.com/files/SeriesDeTiempoComp.doc

- Ríos G; Hurtado C; 2008. Series de tiempo (en línea). Consultado 13 set. 2016. Disponible en https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:kmFyM_jslFMJ:https://www.u-cursos.cl/ingenieria/2010/1/CC52A/1/material_docente/bajar%3Fid_material%3D296003+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=pe
- SERFOR (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, PE); MINAM (Ministerio de Agricultura y Riego, PE). 2015. Anuario Forestal 2015. Perú Forestal en números 2015 (en línea). Consultado 27 nov. 2016. Disponible en <http://www.serfor.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Anuario%20Peru%20Forestal%20en%20Numeros%202015.pdf>
- Villavicencio J. 2016. Introducción a Series de Tiempo (en línea). Consultado 11 ago. 2016. Disponible en http://www.estadisticas.gobierno.pr/iepr/LinkClick.aspx?fileticket=4_BxecUaZmg%3D

VIII. ANEXOS

ANEXO N° 1: PRONÓSTICO EN EXPORTACIONES DEL SECTOR MADERA, EN TONELADAS

AÑO	Y	CUADRÁTICA	EXPONENCIAL	CURVA S	GOMPERTZ
		\hat{Y}	\hat{Y}	\hat{Y}	\hat{Y}
2007	231686	233600	226422	239034	-
2008	233906	214819	211509	212946	214301
2009	177064	197800	197578	193305	194392
2010	179735	182545	184565	178017	178691
2011	169010	169052	172409	165809	166155
2012	159545	157322	161054	155857	156037
2013	142102	147355	150446	147609	147794
2014	154072	139151	140537	140678	141027
2015	136487	132710	131281	134785	135431
2016	118778	128032	122634	129726	130777

ANEXO N° 2: PRONÓSTICOS EN IMPORTACIONES DEL SECTOR MADERA, EN TONELADAS

AÑO	Y	CUADRÁTICA	EXPONENCIAL	CURVA S	GOMPERTZ
		\hat{Y}	\hat{Y}	\hat{Y}	\hat{Y}
2007	155732	150417	180580	139593	-
2008	222690	195624	201647	183467	177321
2009	195018	237381	225171	230548	231353
2010	264265	275687	251440	276680	279756
2011	304010	310541	280773	318028	320411
2012	361023	341945	313528	352229	353017
2013	389887	369897	350105	378690	378318
2014	397034	394399	390949	398123	397491
2015	407264	415449	436557	411855	411777
2016	427466	433048	487487	421296	422294

ANEXO N° 3: PRONÓSTICOS EN EXPORTACIONES DEL SECTOR PAPEL, EN TONELADAS

AÑO	Y	CUADRÁTICA	EXPONENCIAL	CURVA S	GOMPERTZ
		\hat{Y}	\hat{Y}	\hat{Y}	\hat{Y}
2007	65173	64099	86074	-	
2008	83720	83746	89184	-	65808
2009	90653	99305	92407	-	178869
2010	110704	110778	95747	-	71378
2011	129619	118165	99207	-	166002
2012	125550	121465	102792	-	76445
2013	121542	120678	106507	-	155865
2014	119034	115804	110356	-	81001
2015	75732	106844	114344	-	147792
2016	112955	93798	118477	-	85058

ANEXO N° 4: PRONÓSTICOS EN IMPORTACIONES DEL SECTOR PAPEL, EN TONELADAS

AÑO	Y	CUADRÁTICA	EXPONENCIAL	CURVA S	GOMPERTZ
		\hat{Y}	\hat{Y}	\hat{Y}	\hat{Y}
2007	526241	544011	576637	540388	-
2008	653407	594585	602920	593855	592824
2009	589868	640131	630401	642039	642570
2010	676865	680648	659135	684143	684848
2011	724185	716136	689179	719955	720241
2012	753042	746596	720591	749722	749520
2013	765703	772027	753436	773996	773513
2014	797257	792430	787778	793482	793030
2015	815002	807803	823685	808930	808811
2016	810949	818149	861229	821054	821512