

TURISMO EN UN MODELO DE PROYECCIÓN DE PASAJEROS PARA DIMENSIONAR UN TERMINAL AÉREO.

TOURISM IN A PASSENGER PROJECTION MODEL TO SIZE AN AIR TERMINAL.

Raúl Enrique Del Valle Arévalo. Profesor asistente. Facultad de Economía y Negocios. Universidad Andrés Bello, Santiago, Chile, raul.delvalle@unab.cl, ORCID: 0000-0001-6474-0305

RESUMEN

En Chile ha habido un desarrollo del turismo interno, incrementando una brecha entre el tamaño de las instalaciones de los terminales aéreos de pasajeros y por otro lado la cantidad de personas que hacen uso de él. Para solucionar este problema es necesario estimar la proyección de pasajeros, creando un nuevo modelo. Con esta información se calculan las superficies necesarias y se optimizan los recursos económicos y materiales y además aportando una mayor satisfacción a los pasajeros, personal de aerolíneas y otros.

El propósito de esta investigación es aportar a un mejor nivel de los terminales aéreos de pasajeros, desarrollando una nueva metodología que logre dar información que permita eliminar la brecha existente. El objetivo general de esta investigación es crear un modelo que considere al turismo y así generar la información para dimensionar y optimizar los espacios y/o superficies. Esta investigación tiene el alcance en hacer un aporte con una nueva metodología de estimación de la proyección de pasajeros aéreos lo que ayuda a los interesados a las autoridades, a los inversionistas en concesiones aeroportuarias y también a las aerolíneas.

Esta investigación se ha llevado a cabo para que su propósito sea aplicada, que su alcance sea descriptivo, su enfoque sea cuantitativo y su diseño sea una investigación de campo. Para obtener la información se trabaja in situ en el aeródromo de Mocopulli y

también se recurre a organismos públicos como es la Junta de Aeronáutica Civil, Banco Central, Instituto Nacional de Estadísticas, entre otros.

El modelo propuesto cumple con los objetivos planteados y también con la hipótesis de investigación. Se aplica en el aeródromo de Mocopulli, Isla de Chiloé. Los resultados obtenidos se comparan con la actual metodología en uso por las autoridades aeronáuticas chilenas.

Palabras claves: Turismo, aeropuertos, proyección de pasajeros

ABSTRACT

In Chile there has been a development of domestic tourism, increasing a gap between the size of the passenger air terminal facilities and, on the other hand, the number of people who use them. To solve this problem, it is necessary to estimate the projection of passengers, creating a new model. With this information, the necessary surfaces are calculated, and economic and material resources are optimized, also providing greater satisfaction to passengers, airline staff and others.

The purpose of this research is to contribute to a better level of passenger air terminals, developing a new methodology that manages to provide information that allows eliminating the existing gap. The general objective of this research is to create a model that considers tourism and thus generate information to size and optimize spaces and/or surfaces. This research has the scope to contribute with a new methodology for estimating the projection of air passengers, which helps those interested in the authorities, investors in airport concessions and the airlines.

This research has been carried out so that its purpose is applied, its scope is descriptive, its approach is quantitative, and its design is a field investigation. To obtain the information, work is carried out on site at the Mocopulli aerodrome and public organizations such as the Civil Aeronautics Board, the Central Bank, the National Institute of Statistics, among others, are also used.

The proposed model meets the stated objectives and the research hypothesis. It is applied at the Mocopulli aerodrome, Chiloé Island. The results obtained are compared with the current methodology in use by the Chilean aeronautical authorities.

Keywords: Tourism, airports, demanded air passenger.

INTRODUCCIÓN

El propósito de esta investigación es aportar a un mejor nivel de los terminales aéreos de pasajeros, desarrollando una nueva metodología que logre dar información que permita eliminar la brecha existente

Objetivos

El objetivo principal para desarrollar esta investigación es generar un modelo de proyección que considere al turismo y así generar la información para dimensionar y optimizar los espacios y/o superficies. Esta investigación tiene el alcance en hacer un aporte con una nueva metodología de estimación de la proyección de pasajeros aéreos lo que ayuda a los interesados a las autoridades, a los inversionistas en concesiones aeroportuarias y también a las aerolíneas.

Objetivo específico 1. Identificar y utilizar las variables que permitan crear un modelo de proyección de pasajeros de un terminal aéreo.

Objetivo específico 2. Demostrar la utilidad del modelo de proyección de pasajeros de un terminal aéreo desarrollado por esta investigación

Planteamiento del problema

El gobierno de Chile debe cumplir con las obligaciones que impone la OACI (Organización Internacional de Aviación Civil y también con la IATA (Asociación Internacional de Transporte Aéreo) sobre las condiciones que deben cumplir las instalaciones físicas de los aeródromos y/o aeropuertos. No obstante, y debido al crecimiento y desarrollo del país, se producen desajustes entre las superficies de las instalaciones y la cantidad de pasajeros que hacen uso de aquellas. Esta situación se da con mayor frecuencia en los aeródromos y/o aeropuertos que tienen un destino turístico. La solución este problema es determinar la proyección de pasajeros de la forma más precisa posible. Un segundo

problema que se presenta es la ausencia de un variable fundamental para la realización de una proyección de pasajeros aéreos: el precio de los pasajes. En Chile, esta información no es de público acceso y tampoco se conservan registros históricos con los precios.

La pregunta surge de forma inmediata: ¿De qué forma se puede incorporar el turismo en un modelo de proyección de pasajeros de un terminal aéreo y además con la ausencia de la variable precios de los pasajes?

Hipótesis de trabajo

Este trabajo plantea las siguientes hipótesis de investigación:

Hipótesis de investigación (Hi): El modelo propuesto permite determinar la proyección de pasajeros de un aeródromo y/o aeropuerto de Chile y contrastarlos con la metodología usada en el actual manual de desarrollo aeroportuario

Hipótesis nula (Ho): El modelo propuesto no permite medir la proyección de pasajeros de un terminal de un aeródromo y/o aeropuerto de Chile y no permite contrastarlos con la metodología usada en el actual manual de desarrollo aeroportuario

Hipótesis alternativa (Ha): El modelo propuesto permite determinar parcialmente la proyección de pasajeros de un terminal de un aeródromo y/o aeropuerto.

Alcance

Esta investigación tiene el alcance en hacer un aporte con una nueva metodología de estimación de la proyección de pasajeros aéreos lo que no solo ayuda a los interesados, sino que también a las autoridades, a los inversionistas en concesiones aeroportuarias y también a las aerolíneas.

Desarrollo del tema

Varios de los terminales de pasajeros de los aeropuertos y aeródromos chilenos han visto como sus instalaciones no dan abasto para dar un buen servicio a quienes lo requieren. En otras palabras, la infraestructura aeronáutica de pasajeros se encuentra en muchos casos ampliamente superada. Hay ejemplos de aeropuertos como el de Mocopulli, en la

Isla de Chiloé, que, con menos de cinco años de funcionamiento, sus instalaciones de pasajeros fueron sobrepasadas, debido a que se excedieron las expectativas.

Turismo, desarrollo económico y el transporte aéreo.

En Chile los motivos de viajes de los pasajeros aéreos son básicamente por dos razones: Trabajo y turismo. También existe otras o razones tales como médicas, estudios y deportes, pero a una escala muy menor. Lo anterior de acuerdo con información obtenida de la Dirección de Aeropuertos de Chile.

El 95% de los viajes aéreos en Chile se inician y terminan en al Aeropuerto Comodoro Arturo Merino Benítez de la ciudad de Santiago, por lo que la ciudad de destino es muy importante para determinar el motivo del viaje. La zona norte del país concentra mayoritariamente la razón de trabajo, impulsada por la gran minería de cobre. Por el contrario, la zona sur del país se inclina por el turismo, pero solo en la temporada estival de verano. El resto del año, la razón de trabajo impone su dominio. Pese a lo anterior es precisamente en esta época del año cuando los aeropuertos se ven en su máxima capacidad de usuarios y es en este momento cuando las instalaciones deben ser capaces de entregar las prestaciones solicitadas.

En Chile las vacaciones de verano es la oportunidad que la familia viaja en cualquiera de sus modalidades, generando un gran movimiento de comercios y especialmente en turismo.

Padilla (1980) señaló que:

El Turismo es un fenómeno social que consiste en el desplazamiento voluntario y temporal de individuos o grupos de personas que fundamentalmente por motivos de recreación, descanso, cultura o salud, se trasladan de un lugar de residencia habitual a otro en el que o ejercen alguna actividad lucrativa ni remunerada, generando múltiples interrelaciones de suma importancia económica y cultural” (p.74).

Para esta investigación es importante entender el transporte aéreo por medio de las aerolíneas comerciales. Los investigadores Manchón y Aranda (2007) señalaron que “el transporte aéreo, si bien el último en llegar es el que más ha contribuido a la extensa globalización de los viajes y en gran medida al crecimiento económico del planeta”

(p.265). La relación entre turismo y transporte aéreo la expuso muy claramente Serrano (2002) señaló lo siguiente:

Puede afirmarse con rotundidad que una razón básica que ha favorecido el ascenso del tráfico de pasajeros por avión se debe al crecimiento de los flujos motivados por el ocio en general, el turismo, en sus diferentes apartados y modalidades, además de otros tipos de desplazamientos de naturaleza dispar y complementaria, dentro del conjunto del territorio de la Unión Europea. Todo eso ha hecho que el movimiento de pasajeros que utilizan el transporte aéreo, dentro de la Unión, sea uno de los más copiosos de todo el planeta. Si bien el asunto es muy complejo y vasto, imposible por tanto de abordar con detalle en un trabajo de esta naturaleza, cabe añadir algunas matizaciones y reflexiones al respecto, que ayuda a comprenderlo mejor en su auténtica dimensión” (pp. 140-141).

Para que el turismo, junto al transporte aéreo funcionen es muy importante una tercera parte que también esta en juego: Los aeropuertos. Díaz y López (2016) señalaron que en América Latina las políticas públicas, en el transporte aéreo, desregularizaron la aviación comercial, logrando la entrada de nuevos operadores o líneas aéreas. Por otra parte, a los aeropuertos ingresaron inversionistas y operadores internacionales con alianzas público-privadas especialmente a los terminales de pasajeros.

También la autora Wallingre (2010) señaló lo siguiente;

Si bien suele pensarse que cualquier territorio, sin importar su escala o ubicación, puede considerarse como de potencial aprovechamiento turístico, este hecho solo se podrá concretar si en éste se identifican recursos factibles de desarrollo, se incorporan los equipamientos necesarios y se procede a garantizar la accesibilidad mediante las diferentes modalidades de transporte” (p.100).

METODOLOGÍA

En este punto se presenta el tipo de estudio, métodos de investigación, variables, Instrumentos de recolección de información y técnicas de análisis. Esta labor se ha

llevado a cabo como una investigación y que su propósito sea aplicada, que el alcance sea descriptivo, el enfoque sea cuantitativo y el diseño sea una investigación de campo

Método de Investigación

La propuesta metodológica para este trabajo considera tres etapas diferentes: En la primera etapa será importante considerar la documentación metodológica realizada por el Ministerio de Desarrollo Social y de la Familia, quién fue el organismo encargado de diseñar el documento denominada Metodología de Formulación y Evaluación de Proyectos de Infraestructura Aeroportuaria que se utiliza en Chile. La segunda etapa para este trabajo se inicia con la revisión de la información existente sobre la proyección de pasajeros de aeropuertos del país. Esta información se deberá recoger de organizaciones gubernamentales como son la Junta Nacional Aeronáutica (JAC), la Dirección General de Aeronáutica Civil, (DGAC) y también de la Dirección de Aeropuertos del Ministerio de Obras Públicas (DAP). La tercera etapa consistirá en revisar la metodología sugerida por organizaciones internacionales tal como es el caso de la Organización de Aeronáutica Civil Internacional (OACI), institución que depende de las Naciones Unidas, como así mismo Airport Development Reference Manual- ADRM de la IATA, de la Federal Aviation Administration FAA Agencia del Gobierno de los Estados Unidos, Estudios publicados por investigadores, entre otros. Por otra parte, se revisará la información de los diferentes tipos de indicadores económicos financieros existentes en Chile, con la finalidad de ir observando el comportamiento de la economía en la medida que vaya evolucionando.

Construcción de los modelos

En particular, la proyección de pasajeros de los aeropuertos y/o aeródromos se ve afectada, a distintas escalas de tiempo, por diversos factores tales como: Características socioeconómicas de la región, características del mercado del transporte aéreo y naturaleza dinámica de la evolución de la demanda a corto y/o largo plazo. Luego, la metodología a emplear debe incorporar dichos factores a través de las variables medibles y relevantes, que posean una disponibilidad de datos medidos en una escala de tiempo acorde con el tipo de influencia de cada variable. A saber, de forma mensual o anual, según corresponda.

Formulación del modelo teórico base

Para describir la proyección de pasajeros del aeródromo, se utiliza la ecuación de Cobb-Douglas.

$$Y = AX_1^{a_1} \dots X_n^{a_n}$$

donde la cantidad demanda de pasajeros en un período de tiempo, Y , se relaciona con las principales variables de la industria aérea de pasajeros, X_1, \dots, X_n . El parámetro A es el factor de producción y por otra parte los parámetros a_1, \dots, a_n corresponden a las elasticidades de los respectivos factores del servicio.

$$\ln(Y) = a_0 + a_1 \ln(X_1) + \dots + a_n \ln(X_n)$$

donde $a_0 = \ln(A)$. Este modelo resulta ser lineal en los parámetros a_0, a_1, \dots, a_n y lineal en las variables $\ln(X_1), \dots, \ln(X_n)$, lo cual pone a disposición una amplia variedad de herramientas para su ajuste, análisis estadístico y análisis de sensibilidad. Desde el punto de vista económico, los principales factores que influyen, de forma causal o explicativa, en la demanda de pasajeros aéreos son: Demografía nacional y regional, desarrollo de la infraestructura y del transporte de la región, nivel nacional y regional de la actividad económica, incluyendo rubros tales como: Agricultura, ganadería y productos lácteos, turismo, hotelería y restaurantes, pesca, nivel de ocupación, fuerza de trabajo e ingresos, tanto nacional como regional, nivel de tarifas y costo de insumos del transporte aéreo.

Bases de datos

Para desarrollar la estimación de pasajeros aéreos del Aeródromo se considera como variable dependiente la siguiente: Total de pasajeros anuales del aeropuerto u aeródromo en estudio.

Posibles variables independientes o explicativas y su análisis

Además, inicialmente, la base de datos considera las siguientes variables: Llegadas de turistas a la región del aeropuerto u aeródromo, pernoctaciones de turistas en la región del aeropuerto u aeródromo Población nacional, población región del aeropuerto u

aeródromo, población de la región del aeropuerto u aeródromo, pib nacional, pib de la región del aeropuerto u aeródromo.

Crecimiento demográfico

Chile arrastra un importante problema demográfico que consiste en que la proyección nacional presenta tasas con decrecimiento muy altas producto de la baja tasa de natalidad del país, Si bien es cierto que en los últimos 10 años han existido un aumento importante de la inmigración desde países latinos hacia Chile, no ha sido suficiente como para cambiar la tendencia de la tasa de crecimiento demográfico.

Actividad económica

Dadas las distintas variables de esta categoría, la actividad económica se realizará el análisis a través del PIB nacional y del PIB regional.

Selección de variables

El modelo para las variables explicativas debe ser capaz de estimar la variable explicada de una forma certera y confiable, requiriendo la menor cantidad de variables independientes posibles. El proceso de construcción del modelo consta de dos etapas: el ajuste del modelo explicativo y el ajuste del modelo para las variables explicativas o independientes.

Procesamiento de la Información.

Software: Se utilizará el software Gretl, debido a que provee la gestión de datos, análisis de datos y gráficos. La compilación de datos se creará en Excel con compatibilidad de transferencia al software señalado.

RESULTADOS

En este punto y a continuación se muestran los resultados obtenidos de la investigación de la proyección de pasajeros. Se ha utilizado el aeródromo de Mocopulli ubicado en la Isla de Chiloé, por ser un destino turístico importante.

Aeródromo de Mocopulli

El Aeródromo de Mocopulli, (código OACI: SCPQ; IATA: MHC) Su ubicación exacta se encuentra en la comuna de Dalcahue a 12 kilómetros de la capital comunal, a 20 kilómetros de la ciudad Castro, a 66 kilómetros de Ancud y a 104 kilómetros de Quellón, situación que le confiere una posición estratégica dentro del sistema de transportes, ya que no sólo permite la conexión de Chiloé con el resto del país, sino que también actúa como un nexo entre las pequeñas islas que conforman el archipiélago con la Isla Grande de Chiloé.

Variable dependiente: número pasajeros en el aeródromo acumulados anuales total

La variable dependiente del modelo de proyección será la cantidad de pasajeros que se esperan que utilicen el aeropuerto y/o aeródromo en los próximos 20 años. Para ello se recogerá la información de las series de tiempo históricas, información que se encuentra disponible en el sitio web de la Junta de Aeronáutica Civil.

Actividad económica de la Región de Los Lagos

En el plano económico, la Región de Los Lagos está dedicada principalmente a la actividad agropecuaria, especialmente en la zona norte de la región. También se caracteriza por la gran cantidad de lluvias y de grandes reservas hídricas en lagos y ríos, que hacen que los suelos sean un muy buen desempeño para el cultivo y la ganadería, siendo la principal fuente de ocupación.

Turismo de Chiloé

Se analizó la cantidad de pernoctaciones y la de llegadas de turistas a la Isla de Chiloé para un periodo de 10 años y no se encontró evidencia estadística que pudiesen justificar la relación con la cantidad de pasajeros aéreos del terminal de Mocopulli. Mientras la cantidad de pernoctaciones y llegadas de turistas disminuyeron, la cantidad de pasajeros aéreos aumentaron. Dada esta situación se revisó el aporte del turismo al PIB regional dando un promedio de un 1.96% para un periodo de 10 años. No obstante, el PIB regional ha tenido un crecimiento mayor que PIB nacional. El PIB del turismo regional ha

TURISMO EN UN MODELO DE PROYECCIÓN DE PASAJEROS PARA DIMENSIONAR UN TERMINAL AÉREO.

aumentado, lo que significa que, a pesar de la menor cantidad de pernoctaciones y llegadas de turistas, éstos están gastando una mayor cantidad de recursos económicos. Por esta razón se incorporó el PIB regional al modelo de proyección de pasajeros aéreos. La tabla siguiente presenta la proyección del PIB regional y la del PIB del turismo.

Tabla I. Proyección del PIB Regional y PIB del Turismo

Año	PIB Regional	PIB Turismo
2023	7.247,76	142,24
2024	7.501,43	147,22
2025	7.763,98	152,37
2026	8.035,72	157,70
2027	8.325,00	163,38
2028	8.624,70	169,26
2029	8.935,19	175,36
2030	9.256,86	181,67
2031	9.599,36	188,39
2032	9.954,54	195,36

Año	PIB Regional	PIB Turismo
2033	10.322,86	202,59
2034	10.704,80	210,09
2035	11.100,88	217,86
2036	11.511,61	225,92
2037	11.937,54	234,28
2038	12.379,23	242,95
2039	12.837,27	251,94
2040	13.312,24	261,26
2041	13.804,80	270,92
2042	14.315,57	280,95

Fuente: Elaboración propia

Chiloé es una isla ubicada en el sur de Chile, conocida por su rica cultura, arquitectura única, hermosos paisajes y una mezcla de tradiciones tanto chilenas como indígenas. Aquí hay algunas actividades y lugares destacados para el turismo en Chiloé: La ciudad de Castro, la capital de la isla es famosa por sus palafitos, casas construidas sobre pilotes en el agua. Estos coloridos edificios son una de las imágenes más icónicas de Chiloé. La isla cuenta con varias iglesias de madera que son consideradas Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO. Estas iglesias son conocidas por su arquitectura única y su conexión con las tradiciones locales. Chiloé es conocido por sus festivales culturales y religiosos. La Semana Santa y la Fiesta de la Virgen de Gracia son eventos importantes que atraen a visitantes locales e internacionales. La gastronomía chilota es única y deliciosa. Platos tradicionales como el curanto, un guiso cocido bajo tierra, o los mariscos frescos de la región. Chiloé es un destino excelente para la observación de aves, ya que alberga una gran variedad de especies, incluyendo aves migratorias. El Parque Nacional Chiloé ofrece oportunidades para realizar caminatas y disfrutar de la naturaleza en un

TURISMO EN UN MODELO DE PROYECCIÓN DE PASAJEROS PARA DIMENSIONAR UN TERMINAL AÉREO.

entorno virgen. Puedes encontrar una diversidad de flora y fauna, así como hermosos paisajes costeros. Explorar los pequeños pueblos de la isla y visita los mercados locales, donde se encuentran artesanías, productos agrícolas y productos típicos de Chiloé. La ubicación de Chiloé permite realizar excursiones en bote y explorar los canales y la costa.

Proyección del PIB nacional y de la Región de Los Lagos

Entre las variables explicativas de la proyección de pasajeros aéreos, recayendo las miradas en el Producto Interno Bruto (PIB) como un buen indicador económico del país. En el caso de Chile el cálculo del PIB recae en el Banco Central que es una organización absolutamente independiente del poder político de turno y de cualquier otro poder del Estado, por lo tanto, con un nivel de autonomía absoluto, destacándose por su alto nivel técnico, lo que permite claramente un elevado nivel de confiabilidad de sus estudios. La información para construir la proyección del PIB se obtuvo para los años 2023, 2024 y 2025 del Banco Central de Chile. Para los años 2026 al 2042 los datos fueron proporcionado por un panel de expertos. En Chile el Banco Central desarrolla un PIB por cada una de las 16 regiones en las que administrativamente se divide el país, siendo la Región de Los Lagos una de ellas. No existen antecedente alguno sobre proyecciones del PIB regional, por lo que se procedió a determinarlo mediante la participación porcentual del PIB de la Región de Los Lagos en relación con el PIB nacional, lo que se representa en el cuadro siguiente:

Tabla II. Proyección del PIB nacional y regional

Año	Pib Nacional		Pib Regional		%
2023	0,25%	205.535,09	3,50%	7.247,76	3,5%
2024	1,75%	209.131,95	3,50%	7.501,43	3,6%
2025	2,50%	214.360,25	3,50%	7.763,98	3,6%
2026	2,00%	218.647,46	3,50%	8.035,72	3,7%
2027	2,10%	223.239,05	3,60%	8.325,00	3,7%
2028	2,20%	228.150,31	3,60%	8.624,70	3,8%
2029	2,30%	233.397,77	3,60%	8.935,19	3,8%

Año	Pib Nacional		Pib Regional		%
2033	1,50%	251.135,40	3,70%	10.322,86	4,1%
2034	1,60%	255.153,57	3,70%	10.704,80	4,2%
2035	1,70%	259.491,18	3,70%	11.100,88	4,3%
2036	1,80%	264.162,02	3,70%	11.511,61	4,4%
2037	1,90%	269.181,10	3,70%	11.937,54	4,4%
2038	2,00%	274.564,72	3,70%	12.379,23	4,5%
2039	2,10%	280.330,58	3,70%	12.837,27	4,6%

TURISMO EN UN MODELO DE PROYECCIÓN DE PASAJEROS PARA DIMENSIONAR UN TERMINAL AÉREO.

Año	Pib Nacional		Pib Regional		%	Año	Pib Nacional		Pib Regional		%
2030	2,40%	238.999,32	3,60%	9.256,86	3,9%	2040	2,20%	286.497,85	3,70%	13.312,24	4,6%
2031	2,50%	244.974,30	3,70%	9.599,36	3,9%	2041	2,30%	293.087,30	3,70%	13.804,80	4,7%
2032	1,00%	247.424,04	3,70%	9.954,54	4,0%	2042	2,40%	300.121,40	3,70%	14.315,57	4,8%

Fuente: Elaboración propia

Proyección de la población

Las variables demográficas de la población nacional, población de la Región de Los Lagos y población de la Isla de Chiloé tienen una alta correlación con la variable dependiente pasajeros (Paxs), se elige a la variable población de la Isla de Chiloé como el factor demográfico. Por otra parte, las variables relativas al desarrollo de la infraestructura local no representan correlaciones importantes con la variable explicativa, por lo que también son descartadas. No obstante, a lo anterior, igualmente se verán representadas por medio de las variables relativas a la actividad económica medida con el PIB. El Instituto Nacional de Estadísticas ha elaborado la proyección de habitantes para la Isla de Chiloé.

Tabla III. Crecimiento proyectado de la población de Chiloé.

Años	Población	Años	Población	Años	Población	Años	Población
2023	183.347	2028	185.921	2033	187.809	2038	188.982
2024	183.915	2029	186.358	2034	188.078	2039	189.208
2025	184.450	2030	186.764	2035	188.303	2040	189.436
2026	184.964	2031	187.148	2036	188.529	2041	189.663
2027	185.461	2032	187.495	2037	188.755	2042	189.890

Fuente: Elaboración propia

Modelo y variables utilizadas

Análogamente, las variables explicativas seleccionadas para explicar la variable Lin (Paxs) son: PIB Nacional, PIB Regional y Población de Chiloé. Entonces, la ecuación del modelo explicativo obtenidos para los escenarios normal, pesimista y optimista es:

$\text{Lin(Paxs)} = B + A_1 \text{Lin(PIBN)} + A_2 \text{Lin(PIBR)} + A_3 \text{Lin(POBL)} + \varepsilon$, donde: Paxs: Total de pasajeros anuales del aeródromo, PIBN: Producto Interno Bruto Nacional, PIBR: Producto Interno Bruto Regional, POBL: Población local de la Isla de Chiloé

Validación del modelo explicativo

Los modelos explicativos obtenidos mediante los procesos de selección de variables antes ejecutados y su posterior ajuste por mínimos cuadrados es el siguiente:

$\text{Lin (Paxs)} = 249780 + 5.96612\text{Lin(PIBN)} - 50.9370\text{Lin(PIBR)} - 5.48230\text{Lin(POBL)} + \varepsilon$
 donde ε es el error estadístico Para el desarrollo del modelo diseñado, se utiliza el software estadístico Gretl 2023b que entrega los siguientes resultados:

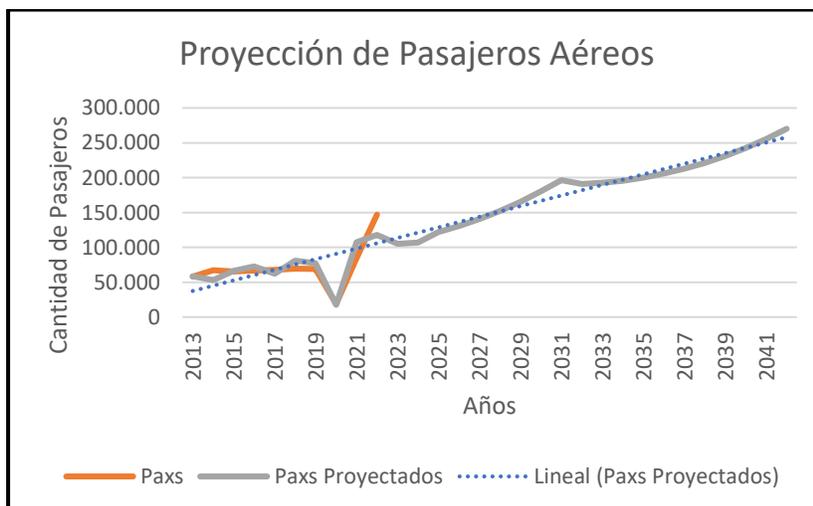
Tabla IV. MCO, usando las observaciones 2013-2022, variable dependiente: Paxs Lin

	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico t	valor p	
Const	249780	1.40161e+06	0.1782	0.8644	
PIBN_Lin	5.96612	1.81191	3.293	0.0166	**
PIBR_Lin	-50.9370	53.1083	-0.9591	0.3745	
POBL_Lin	-5.48230	8.60815	-0.6369	0.5477	

Fuente: Elaboración propia

La grafica siguiente muestra la cantidad de pasajeros proyectados para un escenario normal.

Figura 1. Cantidad de pasajeros proyectados en un escenario normal.



Fuente: Elaboración propia

La tabla siguiente muestra la cantidad de pasajeros proyectados de acuerdo con el modelo estadístico empleado. Desde el año 2013 hasta el 2022 se hace la comparación entre los pasajeros reales y los proyectados con el modelo diseñado.

Tabla V. Proyección de pasajeros

Año	Paxs Reales	Paxs Proyectados	Año	Paxs Reales	Paxs Proyectados	Año	Paxs Reales	Paxs Proyectados
2013	58.113	58.747	2023	N/A	104.924	2033	N/A	192.642
2014	67.105	52.961	2024	N/A	107.108	2034	N/A	195.685
2015	65.199	66.465	2025	N/A	121.994	2035	N/A	200.155
2016	66.670	72.699	2026	N/A	130.913	2036	N/A	205.862
2017	67.711	62.060	2027	N/A	140.847	2037	N/A	212.870
2018	69.470	81.080	2028	N/A	152.360	2038	N/A	221.250
2019	69.040	77.176	2029	N/A	165.456	2039	N/A	231.075
2020	18.927	17.591	2030	N/A	180.265	2040	N/A	242.431
2021	84.821	107.516	2031	N/A	196.361	2041	N/A	255.409
2022	147.083	117.842	2032	N/A	190.982	2042	N/A	270.110

Fuente: Elaboración propia

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

En este punto se desarrollará la discusión y conclusiones de esta investigación, poniendo énfasis en los resultados finales de la metodología propuesta y comparándolos con la información entregada por el Manual de Desarrollo Aeroportuario.

También se relacionarán los resultados obtenidos con la metodología de Formulación y Evaluación de Proyectos de Infraestructura Aeronáutica del Ministerio de Desarrollo Social y de la Familia del Gobierno de Chile. En relación con la proyección de pasajeros, la metodología propuesta da una respuesta al cálculo buscado, a pesar de las dificultades encontradas para su determinación, ya que no se cuenta con información sobre las tarifas históricas.

Tabla VI. Cálculo de superficies según investigación propia

TURISMO EN UN MODELO DE PROYECCIÓN DE PASAJEROS PARA DIMENSIONAR UN TERMINAL AÉREO.

CALCULO DE SUPERFICIES SEGÚN INVESTIGACIÓN PROPIA						
	Existente		Calculo propia		Déficit	
Recintos	Cantidad	Uni	Cantidad	Uni	Cantidad	Uni
SUBTOTAL 1	505,96	m ²	4344,4	m ²	-3838,4	m ²
SUBTOTAL 2	272,3	m ²	2389,4	m ²	-2117,1	m ²
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL	778,26	m ²	6733,8	m ²	-5955,5	m ²
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUÍDA	947	m ²	8193,8	m ²	-7246,8	m ²

Fuente: Elaboración propia

Tabla VII. Cálculo de superficies según el manual de desarrollo aeroportuario

CALCULO DE SUPERFICIES SEGÚN MANUAL DE DESARROLLO AEROPORTUARIO						
	Existente		Cálculo según MDA		Déficit	
Recintos	Cantidad	Uni	Cantidad	Uni	Cantidad	Uni
SUBTOTAL 1	505,96	m ²	4078,4	m ²	-3572,4	m ²
SUBTOTAL 2	272,3	m ²	2243,1	m ²	-1970,8	m ²
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL	778,26	m ²	6321,5	m ²	-5543,2	m ²
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUÍDA	947	m ²	7692,1	m ²	-6745,1	m ²

Fuente: Elaboración propia

El déficit calculado es de un 6.5% de la superficie de acuerdo con la metodología del Manual de Desarrollo Aeroportuario de la DAP versus la metodología empleada en esta investigación. En la actualidad la Dirección de Aeropuertos del Ministerio de Obras Publicas se basa en un manual de Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión de Infraestructura Aeronáutica del año 2014 que realizó el Ministerio de Desarrollo Social y de la Familia del Gobierno de Chile, pero que adolece de problemas importantes en su aplicabilidad como es el no contar con la principal variable de una demanda: El precio. El valor histórico de los tickets aéreos no es de acceso público como para haber tenido series de datos de dichos valores. La metodología actual divide a los proyectos de demanda como proyectos estructurales y proyectos no estructurales. El Manual de

Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión de Infraestructura Aeronáutica (2014) señala que para los proyectos no estructurales donde no debiese haber modificaciones en el comportamiento de los flujos, se puede estimar una demanda proyectada de pasajeros aéreos sin considerar otras formas de competencia en el transporte. Considerando lo anterior se pueden realizar estimaciones a partir de datos históricos de los que se dispongan. El modelo simple de series de tiempo o bien también se puede considerar el modelo de ajuste parcial para realizar las estimaciones de demanda proyectada. Muchas veces este tipo de solución colapsa con los costos de obtener la información o de las dificultades en obtener los datos. Otra posible alternativa se puede realizar el modelo de estimación mediante una regresión lineal. (p 5.10). En el caso de los proyectos estructurales se justifica desarrollar una modelación más robusta que en el caso anterior. Para los proyectos estructurales medianos se sugiere utilizar modelos de demanda directa. Ante la situación de proyectos estructurales importantes en su tamaño se puede modelar la estimación de la demanda proyectada con un modelo de serie de tiempo o con uno de interacción espacial. En la oportunidad que no existe competencia de otros aeródromos y/o aeropuertos, o la demanda está sujeta a un par origen-destino, se sugiere utilizar un modelo de ajuste parcial o el modelo general de serie de tiempo. Los viajes de negocio están vinculados directamente con el crecimiento económico del país o de la zona en estudio, pues está directamente relacionado con la actividad económica. luego, son más fáciles de predecir utilizando modelos econométricos.

Conclusiones

La principal conclusión a la que se llega dice relación con el modelo propuesto. Este permite solucionar el problema planteado en esta investigación. Otra conclusión de este trabajo es la necesidad de contar con un modelo de proyección de pasajeros que considere la no estacionalidad y la no linealidad. Que sea capaz de reflejar en alguna medida el impacto de profundas crisis, que son fenómenos que ocurren con cierta frecuencia en los países latinoamericanos y que, debido a la magnitud de éstas, genera un efecto muy fuerte en la economía local, siendo esto reflejado en la variación de los

diferentes indicadores económicos. Lo anterior genera una incertidumbre de cómo manejar las inversiones en infraestructura aeroportuaria, que además esta señalar que son de una consideración muy alta para países en vías de desarrollo como el nuestro. No solo es el monto de las inversiones que se ve afectado, sino que también es muy importante determinar en qué momento del tiempo será necesario efectuar esas inversiones. Por otra parte, las diferentes aerolíneas que operan en los aeropuertos chilenos deben considerar los cambios en la demanda para poder definir, evaluar, comprar y operar el material de vuelo que requerirán en el futuro. La industria de la fabricación de aeronaves responde con varios años de por medio ante la solicitud de material de vuelo de las líneas aéreas que les compran. Relacionado con lo anterior, es la necesidad de adecuar la infraestructura, tanto la pista, cabezales, calles de rodaje, plataformas de estacionamiento y terminal de pasajeros al nuevo material aéreo que vayan a usar las aerolíneas que en un futuro vayan a operar. Como un efecto colateral una inadecuada estimación de demanda tiene un efecto negativo para las arcas fiscales del país, como también para las diversas aerolíneas que operan al interior del territorio nacional y a la inmensa cantidad de prestadores de servicios de los terminales aéreos como también a los pasajeros que los utilizan.

BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS

- Altamira, R., Muñoz, X. (2007). El Turismo como motor de crecimiento económico. Real Centro Universitario, Escorial-María Cristina, San Lorenzo del Escorial.
- Antoniou, Andreas (1992), The Factors Determining the Profitability of International Airlines: Some Econometric Results, Managerial and Decision Economics, Nov. - Dec., 1992, Vol. 13, No. 6 (Nov. - Dec., 1992), pp. 503-514
- Blonigen BA and Cristea AD (2015) Air service and urban growth: evidence from a quasi-natural policy experiment. Journal of Urban Economics 86: 128–146

- Borenstein, Severin (1989), Hubs and High Fares: Dominance and Market Power in the U.S. Airline Industry. *The RAND Journal of Economics*, Autumn, 1989, Vol. 20, No. 3 (Autumn, 1989), pp. 344-365
- Bruckner J. and Pablo T. Spiller (1994) Economies of Traffic Density in the Deregulated Airline Industry, *The Journal of Law & Economics*, Oct., 1994, Vol. 37, No. 2 (Oct., 1994), pp. 379- 415
- Bruckner J. (2003) Airline traffic and urban economic development. *Urban Studies* 40(8): 1455– 1469.
- Cobb, C.W. and P.H. Douglas (1928) "A Theory of Production", *American Economic Review* 18 (supplement): 139-165.
- Cooper R (1990) Airports and economic development: an overview. In: *Transportation Research Record*. *Transportation Research Record* 1274, Williamsburg, Virginia, pp. 125–133.
- De La Torre Padilla, Oscar (1980). *Turismo- fenómeno social*, México, Fondo de Cultura Económica
- Díaz Olariaga, Oscar, & López Rodríguez, Alba Ligia. (2016). Comportamiento e interrelación del turismo y el transporte aéreo en Colombia. *Estudios y perspectivas en turismo*, 25(1), 36-56. Recuperado en 29 de noviembre de 2023, de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-17322016000100003&lng=es&tlng=es.
- Di Gregorio, P.S., Di Bernardi, C.A., Pesarini, A.J. y Nadal Mora, V.J.(2008). Indicadores de uso Aeroportuario. Primer Congreso Argentino de Ingeniería Aeronáutica, CAIA 1 La Plata, Argentina, 3-5 de diciembre de 2008, Área Departamental Aeronáutica, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata. Recuperado de: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/60626/Documento_completo_.pdf-PDFA.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Dirección de Aeropuertos del Ministerio de obras públicas de Chile. (25 de junio de 2023). Misión. Recuperado de: <https://aeropuertos.mop.gob.cl/acercadeladireccion/mision/Paginas/default.aspx>

Dirección General de Aeronáutica Civil. (25 de junio de 2023). Nuestra Misión.
Recuperado de:

<https://www.dgac.gob.cl/acerca-de-la-dgac-2/estructura-organizacional/>

Gelhausen, M., Peter Berster, P., y Wilken, D. (2018). A new direct demand model of long-term forecasting air passengers and air transport movements at German airports. *Journal Air Transportation Management*, (71), 140-152.
<https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2018.04.001>

Gobierno de Chile, Banco Central de Chile. (s.f.). Estadísticas.
<https://www.bcentral.cl/web/banco-central/areas/estadisticas>

Gobierno de Chile, Junta Aeronáutica Civil. (s.f.). Anuario del transporte aéreo.
<http://www.jac.gob.cl/wp-content/uploads/2015/12/Anuario-2018.pdf>

Gobierno de Chile, Instituto Nacional de Estadísticas de Chile. (s.f.). Índice de Precios al Consumidor.
<https://www.ine.cl/estadisticas/economia/indices-de-precio-e-inflacion/indice-de-precios-al-consumidor>

Gobierno de Chile, Ministerio de Desarrollo Social y de la Familia. (s.f.). Metodología de Formulación y Evaluación de Proyectos de Infraestructura Aeroportuaria.
<http://sni.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/download/metodologia-aeropuertos/?wpdmdl=933>

Graham, A. (2019). Aerotropolis: London's Airports as Experiences and Destinations. In: Smith, A. and Graham, A. (eds.) *Destination London: The Expansion of the Visitor Economy*. Pp. 61–89. London: University of Westminster Press. DOI: <https://doi.org/10.16997/book35.d>. License: CC-BY-NC-ND

Green RK (2007) Airports and economic development. *Real Estate Economics* 35(1): 91–112

Giraldo-Velásquez, C.M., Muñoz-Vélez T. A., Valderrama A. & Zapata-Aguirre S. (2017). La calidad percibida del servicio. Un análisis de las infraestructuras aeroportuarias. *Dimensión Empresarial*, Volumen 15, N°1, 2017, pp 217-226. Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-85632017000100154

- Manchón Contreras, Manchón y Aranda Pérez, Tomás. (2007). Transporte aéreo y turismo: dos industrias estrechamente relacionadas. *Instituto de Estudios Turísticos Secretaría General de Turismo Estudios Turísticos*, Secretaría de Estado de Turismo y Comercio, España.
- O'Connell, John and Karel Vanoverbeke (2015), Research report: Philippine Airlines – flying in a changing landscape, *Tourism Economics*, 21 (6), 1295–1307 doi: 10.5367/te.2014.0403
- Organización de Aviación Civil Internacional. (20 de junio de 2023). La aviación unida. Recuperado de: https://www.icao.int/EURNAT/Pages/ES/welcome_ES.aspx
- Serrano Martínez, José M. (2002). Grandes centros de transporte aéreo y flujos turísticos en Europa. *Cuadernos de Turismo*. Universidad de Murcia, España, ISSN: 1139-7861
- Silvestre, J. A., Cruzado, I., y Molina, O. I. (2014). Desarrollo de un modelo de evaluación para edificios terminales: aplicación al terminal a del aeropuerto internacional Luis Muñoz Marín. *Revista Internacional de Desastres Naturales, Accidentes e Infraestructura Civil*, 14. Recuperado de: <https://core.ac.uk/download/pdf/296529160.pdf>
- Toro, J. (2009). Experiencia chilena en concesiones y asociación público privadas para el desarrollo de infraestructura y la provisión de servicios públicos. Banco Interamericano de desarrollo. Recuperado de: <https://publications.iadb.org/publications/spanish/viewer/Experiencia-chilena-en-concesiones-y-asociaciones-p%C3%ABlico-privadas-para-el-desarrollo-de-infraestructura-y-la-provisi%C3%B3n-de-servicios-p%C3%ABlicos.pdf>
- Wallingre Noemi, (2010). Responsabilidad del transporte aéreo en la dinámica territorial para el desarrollo del turismo argentino. El aporte pendiente. *Revista Transporte y Territorio N° 2*, Universidad de Buenos Aires, 2010. *Revista Transporte y Territorio* ISSN 1852-7175. Recuperado en 29 de noviembre de 2023. De http://repositorio.filo.uba.ar/bitstream/handle/filodigital/2389/uba_ffyl_IG_a_Revista%20Transporte%20y%20Territorio_2_99-120.pdf?sequence=1&isAllowed=y