

EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA
PROPUESTA DE INCREMENTO DEL
IMPUESTO EXTRAORDINARIO DE
PROMOCIÓN DEL DESARROLLO
DEL TURISMO NACIONAL



Programa de Biodiversidad y Pueblos Indígenas

Las áreas naturales protegidas cumplen un rol importante en la conservación del patrimonio natural, el funcionamiento de ecosistemas y la provisión de servicios ecosistémicos esenciales para garantizar la seguridad alimentaria, el consumo humano, la salud, así como el sostenimiento de las actividades económicas.

Las áreas naturales protegidas contribuyen con el desarrollo económico, permitiendo el surgimiento de actividades económicas generadoras de ingresos, entre los que destaca el turismo. De acuerdo con el Plan Financiero del SINANPE, el 85% de los recursos generados en las áreas provienen del turismo.

El turismo es un medio para alcanzar los objetivos primarios de conservación, recreación y educación, y para promover el desarrollo sostenible de las poblaciones locales, según lo señala el Plan Director de las Áreas Naturales Protegidas.

En los últimos años, el SERNANP está trabajando articuladamente con diversos actores en la promoción del turismo en las áreas, convirtiéndose en una estrategia clave de conservación y el desarrollo de las economías locales.

Las perspectivas de crecimiento de esta actividad en las ANP son muy favorables. De acuerdo con el SERNANP, se ha registrado un crecimiento sostenido en el número de visitantes a las áreas en el periodo 2009-2017; el 50% de residentes en el país elige un destino por su paisaje y naturaleza; el 60% de turistas extranjeros realizan actividades de naturaleza; y existe una demanda sensibilizada respecto al valor de la biodiversidad.

Sin embargo, es importante señalar que para consolidar el desarrollo del turismo en las ANP, es necesario potenciar a estas áreas como atractivos y/productos turísticos superando la insuficiente e inadecuada infraestructura y equipamiento; las limitadas acciones para la promoción y difusión de las ANP; los escasos recursos para el mantenimiento de infraestructura en las áreas¹.

De acuerdo con la Oficina de Planeamiento y Presupuesto del SERNANP, la inversión estimada en proyectos es de S/. 433 millones, considerando un horizonte de programación de 10 años, el requerimiento anual de inversión asciende a S/. 43 millones. Asimismo, otros costos vinculados al potenciamiento de las áreas alcanzan S/. 18 millones por año (mantenimiento de infraestructura y equipamiento, difusión y

¹ Información proporcionada por SERNANP.

promoción, gestión administrativa de recursos, gestión de mantenimiento).

De acuerdo con SERNANP, los recursos disponibles para inversiones en ANP alcanzan los S/. 4.7 millones por año; por lo que resultan insuficientes para cubrir las necesidades financieras del potenciamiento de las áreas, por lo que se requiere identificar mecanismos financieros que permitan generar recursos.

El SERNANP identificó el Impuesto Extraordinario para la Promoción y Desarrollo Turístico Nacional (IEPDT) como el mecanismo financiero que mayores recursos podría generar en favor del SINANPE.

La propuesta de SERNANP plantea el incremento de la cuantía del IEPDT pasando de USD 15 a USD 20, lo que generaría recursos adicionales estimados en S/. 61 millones anuales que ayudarían a cubrir los requerimientos de inversiones del SINANPE.

Desde un punto de vista presupuestal, el incremento del IEPDT resultaría favorable en términos de generación de recursos, no obstante para determinar su viabilidad económica es necesario efectuar una evaluación integral de la propuesta que incluya un análisis de cuantificación del máximo incremento del IEPDT; el impacto de las ANP sobre indicadores de bienestar de la población que vive en su ámbito de influencia; y la elaboración del análisis costo-beneficio en riesgo para estimar la rentabilidad de la propuesta.

Los resultados de estas estimaciones, señalan primero, que el incremento de la cuantía del IEPDT no afectará la competitividad del sector turismo y aeronáutico; este impuesto representa un porcentaje mínimo en relación con todas las cargas, impuestos y fees que afectan el precio del boleto de transporte aéreo internacional.

Segundo, las inversiones a realizar en las ANP generarán impactos positivos sobre la desnutrición crónica infantil y la pobreza, reduciendo estos indicadores en 2.02% y 4.05%, respectivamente. Asimismo, se produce un incremento en el nivel de ingresos individuales de las personas asentadas en las ANP por la provisión de servicios ecosistémicos que sostienen las actividades económicas.

Tercero, la propuesta de incremento del IEPDT es rentable para el país, el VAN esperado por turismo e ingresos familiares aplicando una gestión efectiva es de S/358 millones con una probabilidad prácticamente nula de ser negativo.

ANÁLISIS ECONÓMICO Y EVALUACIÓN DE IMPACTO DE LA PROPUESTA DE INCREMENTO DEL IEPDT

Máximo incremento del IEPDT



ÍNDICE DE CONTENIDO

1.	RESUMEN EJECUTIVO	1
2.	INTRODUCCIÓN.....	2
3.	RECAUDACIÓN DEL IEPDT.....	2
3.1.	Marco conceptual.....	2
3.2.	Resultados observados	3
4.	CONTEXTO PARA EL INCREMENTO DE LA CUANTÍA DEL IEPDT.....	6
4.1.	Cuantía del IEPDT potencial (2003 – 2017)	6
4.2.	Resultados de proyecciones (2018 – 2021).....	8
5.	MÁXIMO INCREMENTO DEL IEPDT.....	10
5.1.	Sensibilidad del flujo de sujetos pasivos.....	11
5.2.	Efectos sobre la competitividad sectorial	12
5.3.	Flexibilidad en el aumento de la cuantía	13
6.	CONCLUSIONES	15
7.	RECOMENDACIONES	16
8.	ANEXOS.....	17
8.1.	Análisis de la serie: recaudación del IEPDT	17
8.2.	Estimación de la mínima cuantía potencial del IEPDT.....	18
8.3.	Proyección de la recaudación del IEPDT	19
8.4.	Modelo de sensibilidad del número de sujetos pasivos.....	20
8.5.	Proyecciones para máxima cuantía del IEPDT	23
8.6.	Construcción de las variables del modelo de sensibilidad	27

1. RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe muestra los resultados de la primera fase de análisis cuantitativo de la propuesta de SERNANP respecto al incremento de la cuantía del IEPDT en US\$ 5, con lo que podría cubrir sus necesidades de fondos (S/ 61 millones anuales) para la ejecución de inversiones y otros gastos vinculados al potenciamiento de las ANP en los próximos once años (2020 – 2030). Las inversiones permitirán incrementar diversos servicios de las ANP, principalmente turismo, belleza escénica y además de provisión de (alimentos, agua fresca y materias primas a la población local. Se determinó:

- a. Entre el 2018 y 2021 se espera una recaudación promedio mensual de S/ 15,6 millones (S/ 187,2 millones anuales). En menos de cuatro meses se recaudarían los recursos requeridos, sin necesidad de incrementar la cuantía del IEPDT.
- b. La cuantía del IEPDT pudo ser mayor a US\$ 15, como mínimo en 64 meses del período 2004 – 2017, sin alterar el comportamiento de la recaudación total ocurrida. La cuantía del IEPDT potencial es mayor a la establecida desde la implementación.
- c. El comportamiento del número de sujetos pasivos (equivalente al número de arribos internacionales aéreos a Perú, q) es el principal componente en la contabilidad de la recaudación total del IEPDT hasta el 2017. El comportamiento del tipo de cambio resultó irrelevante.
- d. La combinación de mejoras turísticas en Perú (t) con el menor precio promedio de boletos (p), ingreso per cápita promedio (y) y el tipo de cambio nominal (US\$/moneda local) promedio (E) de 25 países que provén el 95% de sujetos pasivos, reproducen el comportamiento de q .
- e. Las proyecciones de t , y , E del 2019 al 2021 determinaron que el máximo incremento de p oscila entre los US\$ 18 y US\$ 40 sin afectar el número de sujetos pasivos y la competitividad del sector aeronáutico en Perú. El máximo incremento de la cuantía del IEPDT depende de p .
- f. El incremento de la cuantía del IEPDT en US\$ 5 no afecta el número de sujetos pasivos si el menor precio promedio de boletos aumenta en menos de US\$ 13 y US\$ 35. De lo contrario, un cambio de 1% en este precio generaría una reducción de 4% en el número de sujetos pasivos.

En conclusión, con los menores precios de boletos de los 25 países que provén sujetos pasivos y con un alto nivel de confianza (95 de cada 100 meses) se determinó la existencia de un amplio margen para el incremento de US\$ 5 sin afectar el número de sujetos pasivos y la competitividad.

2. INTRODUCCIÓN

El Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP), a fin de mantener los servicios culturales¹ y de provisión² en las Áreas Naturales Protegidas (ANP) del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas del Perú (SINAMPE), requiere ejecutar durante once (11) años un programa de inversiones de S/43.4 millones anuales que sumados los gastos de mantenimiento, difusión y gestión implica un financiamiento requerido total de S/61 millones anuales aproximadamente (SERNANP cuenta con un presupuesto promedio anual de S/4.7 millones anuales).

Para el financiamiento de esta brecha SERNANP está evaluando el incremento de la cuantía del Impuesto Extraordinario para la Promoción y Desarrollo Turístico Nacional (IEPDT) en cinco (5) dólares americanos (US\$) mediante la modificación de la Ley 27889, utilizando el Análisis de Impacto Regulatorio (RIA³, por sus siglas en inglés) como un instrumento que garantiza la calidad de este cambio normativo. El componente del RIA que corresponde es la evaluación de impacto, la cual permitirá identificar los costos y beneficios para determinar la rentabilidad social de la propuesta.

La evaluación de impacto de esta propuesta se realizará en tres etapas, en cada una de las cuales se determinará: (i) la máxima cuantía posible en la que se puede incrementar el IEPDT sin afectar el sistema; (ii) los ingresos incrementales por los servicios culturales y de provisión de las ANP; y (iii) la relación costo-beneficio o valor actual neto social en riesgo. Cada una de estas tres evaluaciones se apoya en la aplicación de herramientas y métodos econométricos que otorgan niveles de confianza, eficiencia y consistencia estadística a los resultados obtenidos.

Cada etapa está asociada a un informe separado, pero no independiente. Se presentan los resultados para el primer informe: el capítulo tres (3) describe el marco conceptual utilizado, así como el comportamiento de la recaudación del IEPDT (2013 – 2017); el capítulo cuatro (4) muestra la mínima distancia entre la recaudación del IEPDT y su tendencia (2013 – 2017), además de numerosos modelos de proyección; el capítulo cinco (5) estima la sensibilidad del número de boletos aéreos y de la competitividad sectorial a cambios en precios para determinar el máximo incremento del IEPDT. Acceda al resumen sobre “Competitividad en el Sector Turismo”, elaborado por la SPDA en el siguiente link: https://spda.org.pe/?wpfb_dl=4132

3. RECAUDACIÓN DEL IEPDT

3.1. Marco conceptual

¹ Belleza paisajística, recreación y turismo

² Alimentos, agua fresca y materias primas

³ Regulatory Impact Assessment

El Reglamento de la Ley 27889 (Reglamento), establece como componentes de la recaudación del IEPDT: (i) la cuantía establecida por ley (IEPDT), (ii) el tipo de cambio promedio ponderado venta publicado por la SBS en la fecha de pago o fecha de vencimiento del plazo para el pago del IEPDT (TC), y (iii) el número de sujetos pasivos (SP). Estos componentes son necesarios para el análisis de la máxima cuantía posible de incremento del IEPDT que es un valor de decisión, mientras que TC y SP representan valores cambiantes.

Se considera sujetos pasivos a “... las personas naturales nacionales o extranjeras, domiciliadas o no en el Perú, que ingresen voluntariamente al territorio nacional empleando: a) medios de transporte aéreo de tráfico internacional regular, o b) medios de transporte aéreo de tráfico internacional no regular...” (art. 13 del Reglamento); y, como agentes de percepción a “... las empresas aéreas de tráfico internacional a través de los cuales los sujetos pasivos arriban al territorio nacional...” (art. 15 del Reglamento).

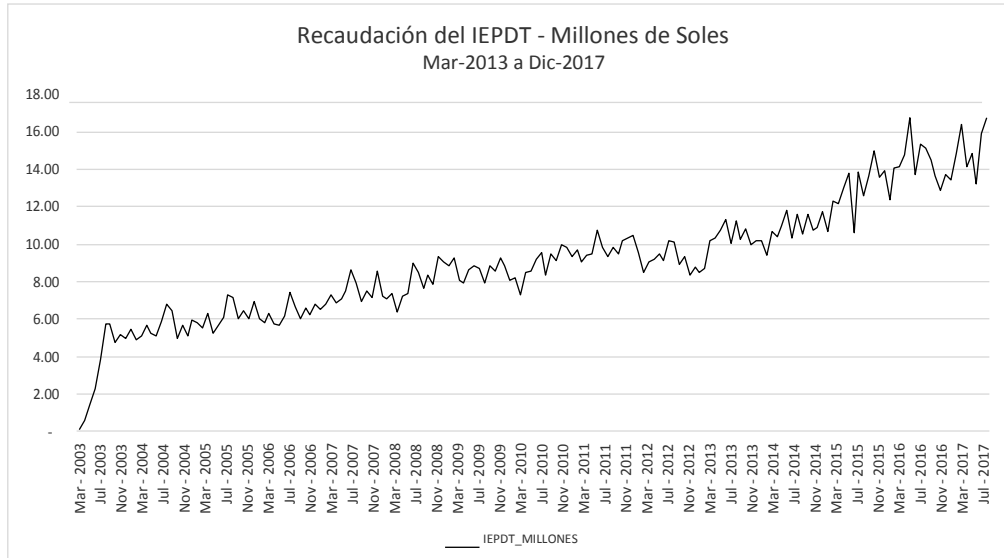
La información de sujetos pasivos y de la recaudación se obtendrá de SUNAT: “... La Dirección General de Migraciones y Naturalización del Ministerio del Interior proporcionará periódicamente a la SUNAT y al MINCETUR... la identificación de los vuelos, la relación de personas que ingresaron al territorio nacional empleando medios de transporte aéreo de tráfico internacional, así como la relación de sujetos no comprendidos dentro del ámbito de aplicación del Impuesto que ingresaron al país ...” (art. 19 del Reglamento).

3.2. Resultados observados

La cuantía del IEPDT de US\$ 15 se ha mantenido sin cambio desde la implementación de la Ley 27889 hasta la actualidad, mientras que la recaudación del IEPDT ha mostrado un comportamiento creciente de mar-2003 a dic-2017 (ver Gráfico N°01). Se estimó una tasa promedio mensual de crecimiento de 1.1%; y, si se considera que en este período la tasa de devaluación promedio mensual del tipo de cambio es cercana a cero, se verifica que el crecimiento de la recaudación está asociado al incremento sostenido de sujetos pasivos.

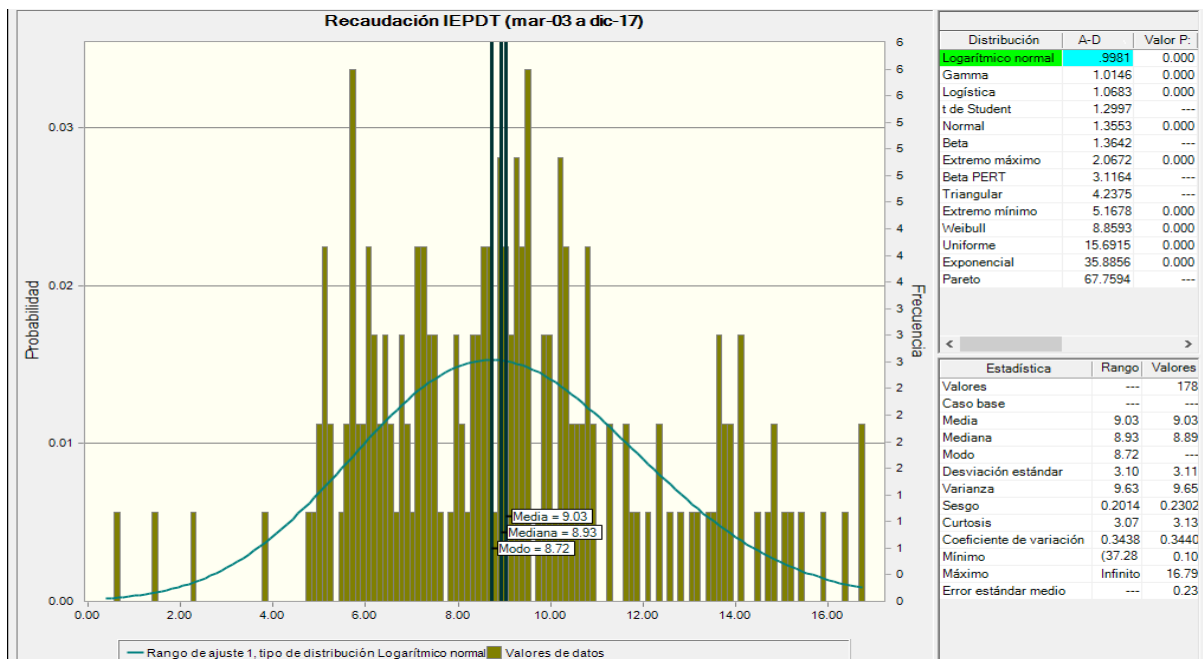
El comportamiento histórico (ver Gráfico N°02), en el período analizado, muestra una recaudación mínima de S/ 98,306 (mar-2003) y una máxima de S/ 16,790,444 (dic-2017), lo cual valida la lógica creciente de la recaudación. Es destacable que la recaudación del IEPDT se ajusta mejor a una función de densidad teórica conocida como logarítmica normal, es decir que su comportamiento creciente es estable: el monto de recaudación del IEPDT es predecible y difícilmente presentaría cambios bruscos (es modelable).

Gráfico N°01



Fuente: SUNAT

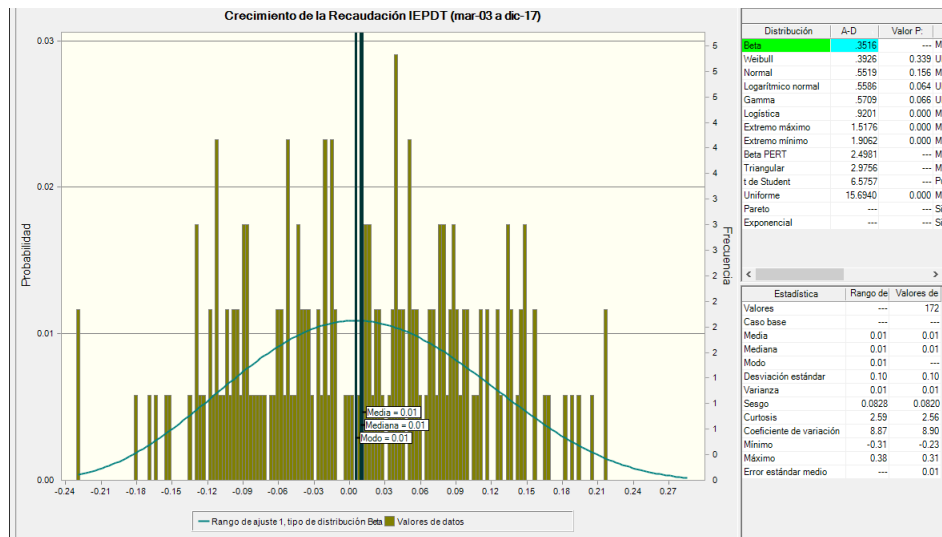
Gráfico N°02



Fuente: SUNAT

Sin embargo, aún no se cuenta con un comportamiento estable de la tasa de crecimiento de la recaudación del IEPDT (ver Gráfico N°03), es decir, el utilizar proyecciones de esta tasa podría generar errores significativos en la toma de decisiones (el riesgo de cometer errores significativos al trabajar con proyecciones aumenta). Este hallazgo determina que aún se debe consolidar la estabilidad de la tasa de crecimiento de la recaudación del IEPDT, por lo que las pruebas determinan proyecciones para un horizonte no mayor al año 2021.

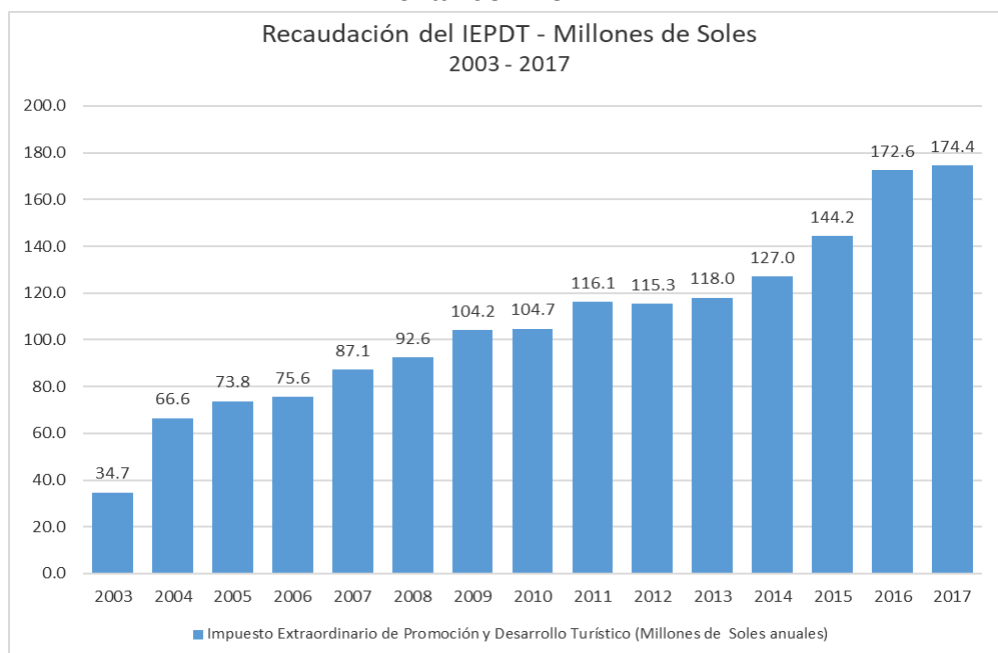
Gráfico N°03



Fuente: SUNAT

La recaudación anual del IEPDT (ver Gráfico N°04) muestra una tasa de crecimiento promedio anual de 7.9% y una tasa de crecimiento acumulado de 162% en el período 2004 – 2017. El incremento en la recaudación del año 2015 al 2016 fue de 20% mientras que del año 2016 al 2017 fue de 1%, confirmando la inestabilidad de la tasa de crecimiento que ha sido positiva todos los años, salvo del 2011 al 2012 (-1%). La recaudación del 2018 fue de S/174.4 millones (los S/61 millones requeridos representan el 35% de este monto).

Gráfico N°04



Fuente: SUNAT

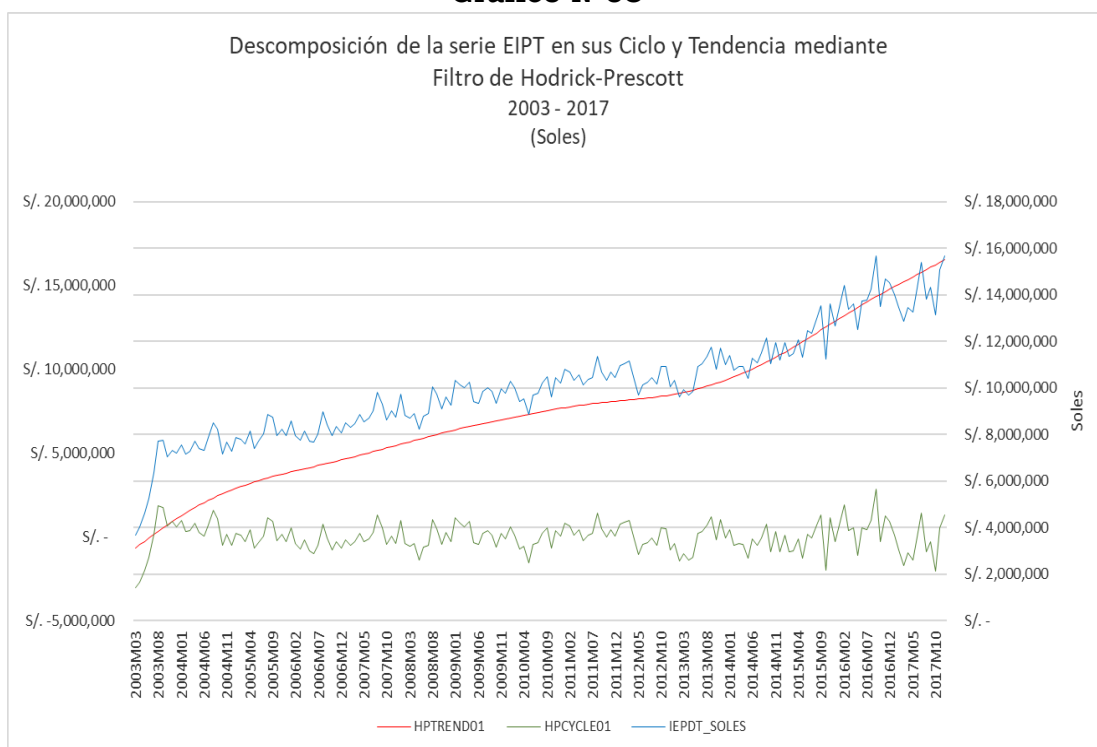
4. CONTEXTO PARA EL INCREMENTO DE LA CUANTÍA DEL IEPDT

La propuesta de incrementar la cuantía del IEPDT en US\$ 5 presenta incertidumbres respecto a los efectos que generaría sobre la recaudación, como la posible reducción de la tasa de crecimiento promedio o, en el peor de los casos, cambiar su tendencia a decreciente si la cuantía de US\$ 15 está muy próxima a su potencial (proxi de la máxima disposición a pagar del IEPDT por los sujetos pasivos). En este sentido, se realizaron los análisis para determinar el máximo incremento posible del IEPDT en el período 2003 – 2021 (un horizonte mayor implica pérdida de consistencia⁴ y eficiencia⁵)

4.1. Cuantía del IEPDT potencial (2003 – 2017)

A fin de hallar la cuantía del IEPDT potencial (la cuantía máxima mensual que no afecta el sistema) se estimó la mínima diferencia posible entre la recaudación efectiva mensual (línea azul del Gráfico N°05) y la tendencia de la recaudación mensual (línea roja del Gráfico N°05). En ese sentido, mediante la aplicación del filtro de Hodrick-Prescott, luego se dividió cada una de estas recaudaciones entre el número de sujetos pasivos del mes respectivo. Implica que la diferencia estimada podría ser mayor pero no menor.

Gráfico N°05



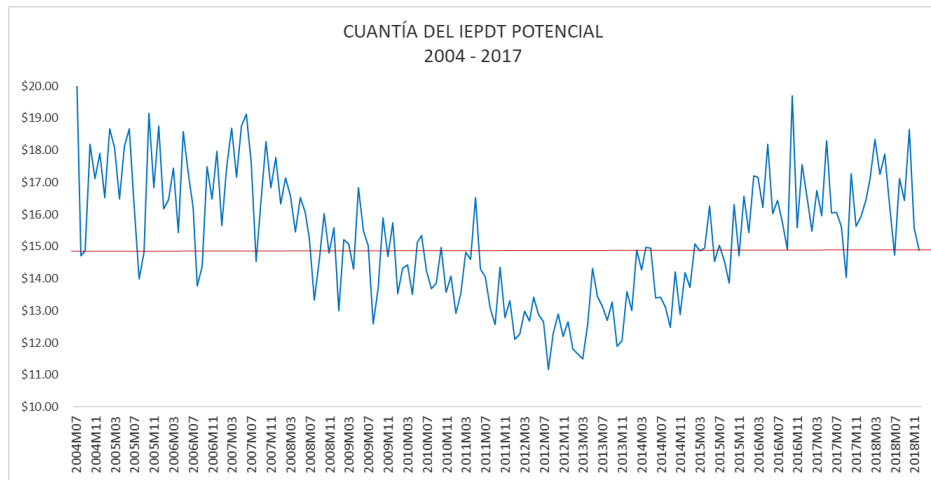
Fuente: SUNAT

⁴ A mayor consistencia el promedio de las estimaciones es más preciso (cercano al “verdadero valor”)

⁵ A mayor eficiencia la variación (varianza) de las estimaciones es menor.

Se determinó que en 67 de los 140 meses “filtrados” la cuantía del IEPDT potencial estuvo por encima de US\$15 (ver Gráfico N° 06), aún con la restricción de haber estimado la mínima diferencia posible. Se detectó que casi la mitad de los períodos se pudo haber establecido una cuantía del IEPDT por encima de los US\$ 15. Asimismo, se verifica un comportamiento estacional la mayoría de los años: de enero a mayo la cuantía del IEPDT potencial se ubica por debajo, de mayo a setiembre por encima y de setiembre a diciembre muy similar a los US\$15.

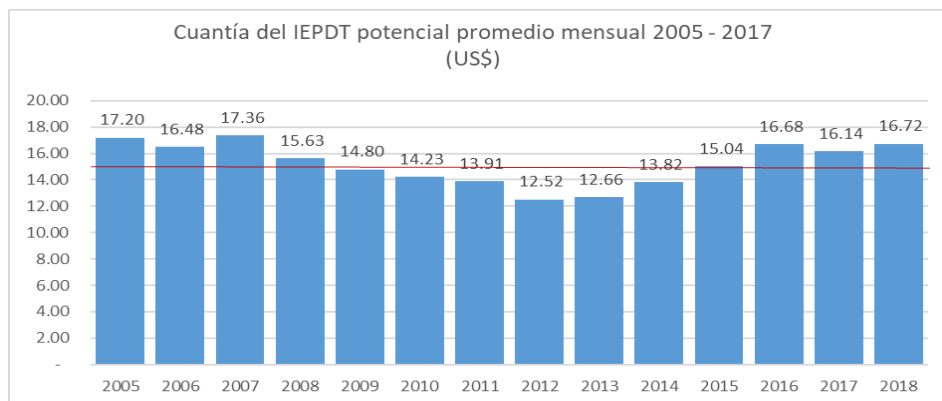
Gráfico N°06



Fuente: SUNAT

Si se calcula el promedio mensual de la mínima cuantía del IEPDT potencial para cada año, se puede observar que en ocho de los catorce años contemplados estuvo por encima de los US\$ 15 y que el promedio fue de US\$ 15.23 (2005 – 2018). En la situación más conservadora la cuantía del IEPDT pudo ser mayor a lo establecido por la Ley 27889 a inicios de aplicación de la norma y en la actualidad (desde el 2015), los años que estuvo por debajo son una señal de mayor análisis (los datos son insuficientes para definir un comportamiento cíclico).

Gráfico N°07



Fuente: SUNAT

4.2. Resultados de proyecciones (2018 – 2021⁶)

La necesidad de evaluar si el margen de oportunidad para incrementar la cuantía del IEPDT desde el año 2019 continuará para los próximos años, sin producir cambios en el comportamiento de la recaudación, inició con la detección de los procesos estadísticos que generan los resultados de la recaudación del IEPDT y con la verificación de la estacionariedad⁷ de los mismos a fin de contar con proyecciones que permitan establecer tanto el mínimo como el máximo incremento posible de la cuantía del IEPDT.

En este sentido, se estimaron numerosos modelos de proyección de la recaudación del IEPDT (ver Gráfico N°08), que desde una perspectiva estadística cumplieran con todas las condiciones deseables para determinar la recaudación mensual más probable en los próximos cuatro años (2018 – 2021); sin embargo, desde la perspectiva de la gestión son poco útiles debido a que no proporcionan información que permita establecer estrategias ante los diferentes acontecimientos que pudiesen presentarse.

Gráfico N° 08

Programa en E-views para detectar el mejor modelo de proyección

```
equation eq01.ls iept_soles c ar(1)
equation eq02.ls iept_soles c ar(1) ar(4) ar(5) ar(6) ar(7)

equation eq03.ls l_iept_soles c ar(1) ar(4) ar(5) ar(6) ar(7) ar(12) ma(1) ma(4) ma(5)
equation eq033.ls l_iept_soles c ar(1) ar(4) ar(5) ar(6) ar(7) ma(1) ma(4) ma(5) ma(7) ma(12)
equation eq034.ls l_iept_soles c ar(1) ar(4) ar(5) ar(6) ar(7) ma(5) ma(7) ma(12) ma(36)

equation eq040.ls l_iept_soles c ar(1) ar(5) ar(6) ar(7) ma(1) ma(5) ma(7) ma(12) ma(36)

'Mejor modelo para predicción
'
equation eq041.ls l_iept_soles c ar(1) ar(5) ar(6) ar(7) ma(1) ma(7) ma(12) ma(36)
=====

'Pruebas
'
equation eq035.ls l_iept_soles c ar(1) ar(4) ar(5) ar(6) ar(7) ar(12) ma(1) ma(4) ma(5) ma(12)
equation eq036.ls l_iept_soles c ar(1) ar(5) ar(6) ar(7) ar(12) ma(1) ma(4) ma(5) ma(12)
equation eq037.ls l_iept_soles c ar(1) ar(5) ar(6) ar(7) ar(24) ma(1) ma(4) ma(5) ma(12) ma(24) ma(36)

equation eq037.ls l_iept_soles c ar(1) ar(5) ar(6) ar(7) ma(1) ma(4) ma(5) ma(12) ma(24) ma(36)

equation eq038.ls l_iept_soles c ar(1) ar(5) ar(6) ar(7) ma(4) ma(5) ma(12) ma(24) ma(36)

equation eq039.ls l_iept_soles c ar(1) ar(5) ar(6) ar(7) ma(5) ma(12) ma(24) ma(36)
```

⁶ Después del año 2021 la recaudación del IEPDT muestra un amplio intervalo de confianza

⁷ Los valores observados oscilan alrededor de un promedio constante en un intervalo de confianza.

Los modelos de series de tiempo o procesos estadísticos que reproducen la recaudación del IEPDT cumpliendo con las condiciones fueron numerosos, se eligió uno de ellos (ARIMA (0,1,1)⁸, ver Gráfico N° 09) bajo el principio de parsimonia (el modelo más simple de todos) con el propósito de establecer la proyección de la recaudación promedio mensual esperada hasta dic-2021, así como las mínimas y máximas recaudaciones posibles a un 95% de confianza (garantiza que 95 de cada 100 estimaciones serán muy precisas en sus resultados⁹)

De ene-2018 a dic-2021 se proyectó una recaudación promedio mensual de S/ 15,6 millones (S/ 187,2 millones anuales), lo cual implica que en el 2019 se espera una recaudación mayor en S/13 millones a la obtenida en 2018 con muy bajas posibilidades de lograr recaudaciones mensuales menores a S/14 millones o mayores a S/17 millones¹⁰. En concreto, los modelos de proyección nos indican alta probabilidad de recaudaciones mayores del IEPDT hasta el 2021.

Gráfico N°09

Proyección de la Recaudación del IEPDT con el modelo ARIMA (0,1,1)



Todos los modelos válidos para la proyección de la recaudación del IEPDT resultaron estacionarios en diferencias lo cual implica que el incremento de la cuantía del IEPDT en US\$ 5, constituiría un shock temporal que no generaría desviaciones significativas en el promedio y la tendencia de la recaudación. Esta es una buena noticia como condición para realizar la proyección con el incremento propuesto; sin embargo, es importante explorar la posibilidad de un modelo que permita incorporar los componentes de la recaudación.

⁸ La recaudación del IEPDT se puede representar con una media móvil integrada de primer orden

⁹ Existe una muy baja probabilidad que los resultados no sean los correctos (5%)

¹⁰ Para dic-2018 la máxima disminución posible sería de S/2.5 millones

5. MÁXIMO INCREMENTO DEL IEPDT

La herramienta o modelo obtenido para proyectar la recaudación del IEPDT es un soporte muy importante; sin embargo, es necesario descomponer la recaudación en sus elementos (sujetos pasivos, tipo de cambio y cuantía del IEPDT) e incorporar otros relacionados (precios de boletos aéreos, ingresos de sujetos pasivos y cambios estructurales en el sector) con el propósito de evaluar la posible reacción de los sujetos pasivos y los posibles efectos sobre la competitividad del sector turismo y aeronáutico ante los incrementos de la cuantía del IEPDT.

Los diferentes análisis econométricos realizados permitieron especificar un modelo que satisfizo todas las condiciones para establecer una relación confiable, consistente y eficiente que permita evaluar los efectos sobre el flujo de sujetos pasivos (cantidad de boletos) y sobre la competitividad sectorial ante los posibles cambios de la cuantía del IEPDT. El modelo establece como componente dependiente la cantidad de sujetos pasivos¹¹ o de boletos debido fundamentalmente a que es el más representativo en el comportamiento de la recaudación del IEPDT. El modelo estimado es:

Ecuación N°01

$$\log(q) = 60.07 + 0.29t - 2.87\log(y) + 2.19\log(E) - 4.09\log(p)$$

donde:

q: Cantidad de boletos o de sujetos pasivos de 25 países

t: Cambios estructurales que mejoran el sector turismo en Perú

p: Menor precio promedio ponderado de boletos de 25 países

y: Ingreso per cápita promedio ponderado de sujetos pasivos de 25 países

E: Tipo de cambio (US\$/moneda local) promedio ponderado de 25 países

Gráfico N° 10

Salida de E-views que muestra los coeficientes del modelo

Dependent Variable: LOG_BOLETOS				
Method: Least Squares				
Date: 06/23/18 Time: 12:20				
Sample: 2004 2015				
Included observations: 12				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	68.07084	10.03610	6.782601	0.0003
T	0.289812	0.051120	5.669200	0.0008
LOG_RENTA_25_PAISES	-2.867543	0.576356	-4.975300	0.0016
LOG_TC_25_PAISES	2.186621	0.304441	7.182418	0.0002
LOG_PRECIO_CAL	-4.086798	1.235724	-3.307210	0.0130
R-squared	0.993660	Mean dependent var	14.61283	
Adjusted R-squared	0.990037	S.D. dependent var	0.303083	
S.E. of regression	0.030251	Akaike info criterion	-3.864211	
Sum squared resid	0.006406	Schwarz criterion	-3.662167	
Log likelihood	28.18527	Hannan-Quinn criter.	-3.939015	
F-statistic	274.2847	Durbin-Watson stat	2.696315	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Fuentes: SUNAT, WDI-BM, INEI

¹¹ El 93% a 95% de sujetos pasivos provienen de 25 países (Fuente: Mincetur)

La Ecuación N°01 se estimó con el método de mínimos cuadrados cuya lógica es la de minimizar la diferencia entre la cantidad de boletos esperada (q) y el valor promedio obtenido de la expresión matemática que “mezcla” los componentes a la derecha de la ecuación. El comportamiento de ambos es similar en 99% ($R^2 = 0.9937$, bondad de ajuste) y cada componente resultó significativo individualmente (probabilidades de rechazo muy bajas) lo cual, además de otros estadísticos, autoriza a utilizar el modelo especificado¹² para determinar el máximo incremento de la cuantía del IEPDT.

5.1. Sensibilidad del flujo de sujetos pasivos

Este modelo permite establecer las variaciones porcentuales de la cantidad de boletos o sujetos pasivos ante cambios porcentuales en los otros componentes; por ejemplo, si el menor precio promedio ponderado de boletos (p) aumenta en 1% la cantidad de sujetos pasivos disminuiría en 4% aproximadamente. Asimismo, permite calcular el menor precio esperado de los boletos hasta el año 2021 (ver Ecuación N°02) a partir de los valores proyectados del resto de componentes de la ecuación (ver Imagen N°11) en el mismo horizonte de tiempo.

Ecuación N°02

$$\log(q) = 60.07 + 0.29t - 2.87\log(y) + 2.19\log(E) - 4.09\log(p)$$

$$q = 2.72^{60.07+0.29t} y^{-2.87} E^{2.19} p^{-4.09}$$

$$p = (2.72^{60.07+0.29t} q^{-1} y^{-2.87} E^{2.19})^{1/4.09}$$

Gráfico N°11

Máximo incremento del menor precio promedio de boletos aéreos

Año	q	t	y	E	Min Precio Max Δ IEPDT p_{max}	Incremento (%)	Δ US\$
2004	1,299,712	1	22,274	0.31440107	281		
2005	1,491,728	2	22,846	0.31798870	288	2.58%	7.25
2006	1,539,683	3	23,395	0.32064439	304	5.23%	15.08
2007	1,856,368	4	23,901	0.32917799	311	2.45%	7.43
2008	2,110,249	5	26,704	0.38562199	326	4.75%	14.77
2009	2,306,894	6	25,056	0.36201475	346	6.19%	20.15
2010	2,470,281	7	24,262	0.33424101	358	3.46%	11.98
2011	2,810,779	8	23,656	0.31076573	364	1.83%	6.54
2012	2,914,599	9	23,851	0.29993232	378	3.80%	13.84
2013	2,910,145	10	23,666	0.28552961	398	5.17%	19.57
2014	2,982,028	11	24,198	0.28685107	419	5.32%	21.15
2015	3,017,847	12	24,019	0.26518365	432	3.17%	13.26
2016	3,175,785	13	23,904	0.29578626	487	12.78%	55.22
2017	3,205,122	14	23,904	0.29532502	522	7.02%	34.21
2018	3,227,645	15	23,903	0.29493314	559	7.09%	36.98
2019	3,244,936	16	23,903	0.29460019	599	7.14%	39.91
2020	3,258,210	17	23,903	0.29431732	642	7.19%	43.01
2021	3,268,401	18	23,903	0.29407700	688	7.22%	46.32

Fuentes: SUNAT, WDI-BM, INEI

¹² Las variables del modelo se obtuvieron de la descomposición de la recaudación del IEPDT (sujetos pasivos y tipo de cambio) y de indicadores del mercado aeronáutico (precios de boletos aéreos, ingresos de sujetos pasivos y cambios estructurales en el sector). El modelo resultó del proceso de especificación.

Las proyecciones realizadas para el período 2018 – 2021 (ver 4.2.) otorgan un rango para el máximo incremento posible de la cuantía del IEPDT en un contexto en el que no aumentan los menores precios de los boletos. Este escenario conservador en el que se considera los precios más bajos de los boletos nos muestra que existe un amplio margen de maniobra para el incremento de la cuantía del IEPDT en US\$ 5 sin alterar la cantidad de sujetos pasivos esperado hasta el año 2021 (este resultado cuenta con 95% de probabilidad de certeza)

Los resultados muestran que el incremento de la cuantía del IEPDT puede ser absorbido por el sistema de precios de los boletos prácticamente de manera desapercibida si consideramos que la evaluación se ha realizado con los precios más bajos registrados del 2004 al 2017. Del 2018 al 2021 el máximo incremento posible del IEPDT es creciente en un escenario muy conservador, el cual determina que el 2019 podría ascender a prácticamente US\$ 40, el 2020 a US\$ 43 y el 2021 a US\$ 46.

5.2. Efectos sobre la competitividad sectorial

Con las proyecciones realizadas, del 2018 al 2021, de los promedios ponderados de los menores precios de los boletos en US\$ (p) y del tipo de cambio en US\$ por moneda local (E) para los 25 países que proveen el mayor número de sujetos pasivos vía aérea es factible obtener un indicador de competitividad conocido en la literatura económica como tipo de cambio real ($TCR = p_{max} / E * p_{\Delta}$), el cual permite expresar cuan atractiva es la compra de un boleto para Perú respecto a otro destino: un aumento del indicador indica que Perú es más competitivo.

Gráfico N° 12

Año	q	t	y	E	Min Precio Max Δ IEPDT p_{max}	Min Precio Δ IEPDT US\$ p_{Δ}	TCR	Margen Δp
2004	1,299,712	1	22,274	0.31440107	281			
2005	1,491,728	2	22,846	0.31798870	288	286	3.16951	2
2006	1,539,683	3	23,395	0.32064439	304	293	3.22584	10
2007	1,856,368	4	23,901	0.32917799	311	309	3.06181	2
2008	2,110,249	5	26,704	0.38562199	326	316	2.67340	10
2009	2,306,894	6	25,056	0.36201475	346	331	2.88888	15
2010	2,470,281	7	24,262	0.33424101	358	351	3.05137	7
2011	2,810,779	8	23,656	0.31076573	364	363	3.23148	2
2012	2,914,599	9	23,851	0.29993232	378	369	3.41390	9
2013	2,910,145	10	23,666	0.28552961	398	383	3.63539	15
2014	2,982,028	11	24,198	0.28685107	419	403	3.62595	16
2015	3,017,847	12	24,019	0.26518365	432	424	3.84445	8
2016	3,175,785	13	23,904	0.29578626	487	437	3.76918	50
2017	3,205,122	14	23,904	0.29532502	522	492	3.58699	29
2018	3,227,645	15	23,903	0.29493314	559	527	3.59650	32
2019	3,244,936	16	23,903	0.29460019	599	564	3.60467	35
2020	3,258,210	17	23,903	0.29431732	642	604	3.61170	38
2021	3,268,401	18	23,903	0.29407700	688	647	3.61779	41

Fuentes: SUNAT, WDI-BM, INEI

Considerando la tasa promedio de devaluación del tipo de cambio observada entre el 2004 y 2017, la competitividad conserva su comportamiento creciente en un contexto en el que las aerolíneas suben sus mínimos precios en montos menores al máximo incremento del IEPDT, también creciente, correspondiente a cada año. En este sentido la competitividad no es afectada, salvo se incremente los mínimos precios promedio por encima del máximo incremento posible anual (ver Gráfico N°12).

Resulta importante considerar que los resultados observados se han obtenido considerando un escenario muy conservador para el período 2018-2021, en el que las inversiones en ANP generan las mejoras esperadas en turismo (aumenta t), el ingreso promedio per cápita (y) de los sujetos pasivos se mantiene constante y el dólar se aprecia débilmente respecto a las monedas de donde provienen los sujetos pasivos, lo cual implica que estas monedas locales se deprecian haciendo más atractivo viajar a Perú.

5.3. Flexibilidad en el aumento de la cuantía

Si se presenta una apreciación acelerada del dólar respecto a las monedas locales, los países de origen de los sujetos pasivos se hacen más atractivos que Perú considerando el tipo de cambio nominal; sin embargo, incrementos no mayores del IEPDT a los establecidos en la Imagen N°13 determinan que Perú sería más competitivo. En este escenario se cuenta con menor flexibilidad para incrementar la cuantía del IEPDT, pero aún sigue representando un poco más de tres veces más el monto propuesto por SERNANP (US\$ 18 al 2019)

Gráfico N° 13

Año	q	t	y	E	Min Precio Max Δ IEPDT P_{max}	Incremento (%)	Δ US\$
2004	1,299,712	1	22,274	0.31385449	281		
2005	1,491,728	2	22,846	0.32044508	290	3.10%	8.70
2006	1,539,683	3	23,395	0.31565680	301	3.92%	11.35
2007	1,856,368	4	23,901	0.33238511	313	3.85%	11.58
2008	2,110,249	5	26,704	0.38565660	326	4.21%	13.17
2009	2,306,894	6	25,056	0.36476544	347	6.61%	21.54
2010	2,470,281	7	24,262	0.32795069	354	2.00%	6.96
2011	2,810,779	8	23,656	0.31178693	365	3.05%	10.80
2012	2,914,599	9	23,851	0.30563555	382	4.67%	17.03
2013	2,910,145	10	23,666	0.28510896	397	4.04%	15.42
2014	2,982,028	11	24,198	0.28342591	416	4.73%	18.78
2015	3,017,847	12	24,019	0.26590925	433	3.98%	16.58
2016	3,175,785	13	23,904	0.24952470	445	2.82%	12.19
2017	3,205,122	14	23,904	0.23575205	462	3.90%	17.37
2018	3,227,645	15	23,903	0.22309499	481	4.05%	18.72
2019	3,244,936	16	23,903	0.21041381	500	3.90%	18.78
2020	3,258,210	17	23,903	0.19885260	520	4.05%	20.23
2021	3,268,401	18	23,903	0.18735950	540	3.90%	20.31

Fuentes: SUNAT, WDI-BM, INEI

Gráfico N° 14

Año	q	t	y	E	Min Precio con Max Δ IEPDT	Min Precio Δ IEPDT de US\$5	TCR	Margen Δ P
2004	1,299,712	1	22,274	0.31385449	281			
2005	1,491,728	2	22,846	0.32044508	290	286	3.16108	4
2006	1,539,683	3	23,395	0.31565680	301	295	3.23631	6
2007	1,856,368	4	23,901	0.33238511	313	306	3.07329	7
2008	2,110,249	5	26,704	0.38565660	326	318	2.65967	8
2009	2,306,894	6	25,056	0.36476544	347	331	2.87859	17
2010	2,470,281	7	24,262	0.32795069	354	352	3.06618	2
2011	2,810,779	8	23,656	0.31178693	365	359	3.25906	6
2012	2,914,599	9	23,851	0.30563555	382	370	3.37828	12
2013	2,910,145	10	23,666	0.28510896	397	387	3.60187	10
2014	2,982,028	11	24,198	0.28342591	416	402	3.64910	14
2015	3,017,847	12	24,019	0.26590925	433	421	3.86403	12
2016	3,175,785	13	23,904	0.24952470	445	438	4.07345	7
2017	3,205,122	14	23,904	0.23575205	462	450	4.35837	12
2018	3,227,645	15	23,903	0.22309499	481	467	4.61394	14
2019	3,244,936	16	23,903	0.21041381	500	486	4.88728	14
2020	3,258,210	17	23,903	0.19885260	520	505	5.18059	15
2021	3,268,401	18	23,903	0.18735950	540	525	5.49290	15

Fuentes: SUNAT, WDI-BM, INEI

En un contexto en el que el tipo de cambio se mantiene constante, el resultado sobre la competitividad sería similar al del escenario base: se podría aumentar la cuantía del IEPDT en casi US\$ 20 el 2019 sin afectar el número de sujetos pasivos y la competitividad sectorial, lo mismo en los años siguientes hasta el 2021. Considerar escenarios de depreciación del dólar respecto a las monedas locales contribuiría a una mayor competitividad sectorial de Perú. En general, se cuenta con amplia flexibilidad para incrementar la cuantía del IEPDT en US\$ 5.

Gráfico N° 15

Año	q	t	y	E	Min Precio Max Δ IEPDT P_{max}	Incremento (%)	Δ US\$
2004	1,299,712	1	22,274	0.31385449	281		
2005	1,491,728	2	22,846	0.32044508	290	3.10%	8.70
2006	1,539,683	3	23,395	0.31565680	301	3.92%	11.35
2007	1,856,368	4	23,901	0.33238511	313	3.85%	11.58
2008	2,110,249	5	26,704	0.38565660	326	4.21%	13.17
2009	2,306,894	6	25,056	0.36476544	347	6.61%	21.54
2010	2,470,281	7	24,262	0.32795069	354	2.00%	6.96
2011	2,810,779	8	23,656	0.31178693	365	3.05%	10.80
2012	2,914,599	9	23,851	0.30563555	382	4.67%	17.03
2013	2,910,145	10	23,666	0.28510896	397	4.04%	15.42
2014	2,982,028	11	24,198	0.28342591	416	4.73%	18.78
2015	3,017,847	12	24,019	0.26590925	433	3.98%	16.58
2016	3,175,785	13	23,904	0.24952470	445	2.82%	12.19
2017	3,205,122	14	23,904	0.23575205	462	3.90%	17.37
2018	3,227,645	15	23,903	0.23575205	496	7.17%	33.13
2019	3,244,936	16	23,903	0.23575205	531	7.21%	35.72
2020	3,258,210	17	23,903	0.23575205	570	7.24%	38.47
2021	3,268,401	18	23,903	0.23575205	611	7.27%	41.40

Fuentes: SUNAT, WDI-BM, INEI

Gráfico N° 16

Año	q	t	y	E	Min Precio con Max Δ IEPDT	Min Precio Δ IEPDT de US\$5	TCR	Margen Δ P
2004	1,299,712	1	22,274	0.31385449	281			
2005	1,491,728	2	22,846	0.32044508	290	286	3.16108	4
2006	1,539,683	3	23,395	0.31565680	301	295	3.23631	6
2007	1,856,368	4	23,901	0.33238511	313	306	3.07329	7
2008	2,110,249	5	26,704	0.38565660	326	318	2.65967	8
2009	2,306,894	6	25,056	0.36476544	347	331	2.87859	17
2010	2,470,281	7	24,262	0.32795069	354	352	3.06618	2
2011	2,810,779	8	23,656	0.31178693	365	359	3.25906	6
2012	2,914,599	9	23,851	0.30563555	382	370	3.37828	12
2013	2,910,145	10	23,666	0.28510896	397	387	3.60187	10
2014	2,982,028	11	24,198	0.28342591	416	402	3.64910	14
2015	3,017,847	12	24,019	0.26590925	433	421	3.86403	12
2016	3,175,785	13	23,904	0.24952470	445	438	4.07345	7
2017	3,205,122	14	23,904	0.23575205	462	450	4.35837	12
2018	3,227,645	15	23,903	0.23575205	496	467	4.49706	28
2019	3,244,936	16	23,903	0.23575205	531	501	4.50210	31
2020	3,258,210	17	23,903	0.23575205	570	536	4.50651	33
2021	3,268,401	18	23,903	0.23575205	611	575	4.51041	36

Fuentes: SUNAT, WDI-BM, INEI

6. CONCLUSIONES

- La recaudación mensual del IEPDT muestra un comportamiento creciente y estable desde su implementación hasta el año 2017, por lo que fue posible encontrar numerosos modelos de series temporales que permiten proyecciones consistentes y eficientes hasta el año 2021. Sin embargo, la tasa de crecimiento mensual de la recaudación del IEPDT es inestable, incrementando la probabilidad de error en las proyecciones con horizontes mayores al 2021.
- La cuantía del IEPDT potencial estuvo por encima de la cuantía establecida (US\$15) durante 67 de los 140 meses evaluados del 2003 al 2017 con un comportamiento estacional. Considerando que se estimó mínima diferencia posible entre el IEPDT potencial y el establecido, se verifica que en promedio los sujetos pasivos hubiesen absorbido el incremento propuesto de la cuantía del IEPDT sin afectar su decisión de compra del boleto.
- Los modelos de proyección muestran una recaudación creciente del IEPDT hasta el 2021. De ene-2018 a dic-2021, se estimó una recaudación media mensual de S/15,6 millones (S/187,2 millones anuales), mayor en S/13 millones respecto al 2018. Este incremento representa alrededor del 21% de los fondos de financiamiento anuales requeridos por SERNANP para las inversiones necesarias en las ANP.

- d. El máximo incremento de la cuantía del IEPDT para el 2019-2021 se ubica en el rango de US\$ 18 a US\$ 40. El cálculo se realizó al determinar el menor precio promedio de los boletos de 25 países (p) correspondiente a la proyección del resto de variables del modelo de sensibilidad (Gráfico N°10) para cada año. Un incremento de 1% del precio por encima del incremento correspondiente al escenario respectivo implicaría una disminución de 4% en la cantidad de sujetos pasivos.
- e. La propuesta de incremento de la cuantía del IEPDT en US\$5 no afecta la tendencia creciente del número de sujetos pasivos que adquieren pasajes baratos, los que pagan precios superiores (la mayoría de los sujetos pasivos), prácticamente son insensibles a estos cambios. Estos resultados son coherentes con la lógica de adquisición de boletos aéreos internacionales, el monto del IEPDT no es significativo al momento de decidir la adquisición (resultó no significativo en las estimaciones).
- f. En el sentido anterior, la competitividad del sector de transporte aéreo también resultó insensible a los cambios en la cuantía del IEPDT debido a que es poco significativo como componente del precio del boleto, el cual a su vez no debe incrementarse por encima del correspondiente al obtenido con el modelo de sensibilidad. Se detectó que habría mayor competitividad ante una apreciación del dólar en los países de origen del 95% de sujetos pasivos o depreciación del dólar en Perú.
- g. Los resultados se han obtenido considerando un escenario muy conservador para el período 2018-2021, en el que las inversiones en ANP generan las mejoras esperadas en turismo (aumenta t), el ingreso promedio per cápita (y) de los sujetos pasivos se mantiene constante y el dólar se aprecia débilmente respecto a las monedas de donde provienen los sujetos pasivos (E), lo cual implica que estas monedas locales se deprecian haciendo más atractivo viajar a Perú.

7. RECOMENDACIONES

- a. La decisión del monto de incremento de la cuantía del IEPDT debe considerar las decisiones de precios de boletos de las aerolíneas y el comportamiento del tipo de cambio, en los 25 países para el período de análisis correspondiente.
- b. El rango del máximo incremento de la cuantía del IEPDT (US\$ 18 a US\$ 40) resultaría mayor si se evalúa con el promedio ponderado de las tarifas más frecuentes; sin embargo, el objetivo fue mostrar que existe un escenario adecuado para el aumento propuesto de US\$ 5.

8. ANEXOS

8.1. Análisis de la serie: recaudación del IEPDT

Las pruebas de Dickey – Fuller Aumentado (ADF) y de Phillip – Perron determinaron que la recaudación del IEPDT, de mar-2003 a dic-2017, presenta un comportamiento estacionario en diferencias, pero no en niveles debido a la distorsión observada durante el período de inicio de implementación de la medida tributaria (año 2003)

Pruebas de estacionariedad de la recaudación del IEPD de mar-2003 a dic-2017

Variables	Especificación	ADF				Phillip & Perron	
		Sin tendencia	Rezagos	Con tendencia	Rezagos	Sin tendencia	Con tendencia
IEPT_SOLES	Niveles	0.804735	36	-1.615702	36	-2.608518 *	-6.926047 ***
	Primera diferencia	-4.364032 ***	36	-4.441600 ***	36	-27.72617 ***	-27.58661 ***
	Segunda diferencia	-10.63358 ***	36	-10.66248 ***	36	-95.7842 ***	-98.6761 ***

Los valores críticos y p-values para la evaluación de la significancia de las pruebas de raíz unitaria ADF y Phillip - Perron han sido tomados de Mac-Kinnon (1996). * significancia al 10%, ** significancia al 5%, *** significancia al 1%.

Luego del período de ajuste por implementación, ene-2004 a dic-2017, se determinó un comportamiento de la serie temporal estacionario en niveles y en diferencias. Todas las pruebas de raíz unitaria rechazan la hipótesis nula al 99% de confianza (1% de significancia), a excepción del test ADF para la serie en niveles sin intercepto ni tendencia.

Pruebas de estacionariedad de la recaudación del IEPD de ene-2004 a dic-2017

Variables	Especificación	ADF				Phillip & Perron			
		Intercepto	Rezagos	Tendencia e intercepto	Rezagos	Ninguna	Rezagos	Sin tendencia	Con tendencia
IEPT_SOLES	Niveles	-4.282481 ***	36	-4.276888 ***	36	-0.329768	36	-9.740963 ***	-9.727038 ***
	Primera diferencia	-4.696949 ***	36	-4.687766 ***	36	-4.714447 ***	36	-51.79931 ***	-54.43324 ***
	Segunda diferencia	-10.03671 ***	36	-10.00216 ***	36	-10.06739 ***	36	-105.3948 ***	-105.0047 ***

Los valores críticos y p-values para la evaluación de la significancia de las pruebas de raíz unitaria ADF y Phillip - Perron han sido tomados de Mac-Kinnon (1996). * significancia al 10%, ** significancia al 5%, *** significancia al 1%.

Este resultado hace factible la descomposición de la serie en sus componentes: tendencia secular, ciclo y estacionalidad; así también, la obtención de modelos de proyección confiables. La estacionariedad garantiza que la serie mantendrá un comportamiento predecible alrededor de un intervalo de confianza (sin sufrir cambios bruscos).

8.2. Estimación de la mínima cuantía potencial del IEPDT

El comportamiento estacionario de la recaudación del IEPDT puede ser descompuesto a fin de detectar la dimensión de sus fluctuaciones respecto a su tendencia eliminando elementos subjetivos al minimizar la diferencia entre el logaritmo de la recaudación (x_t) y el logaritmo de su tendencia (τ_t)

Filtro de Hodrick – Prescott sobre la recaudación del IEPDT

$$\min \left\{ \sum_{t=0}^T (x_t - \tau_t)^2 + \lambda \sum_{t=2}^T [\tau_{t+1} - \tau_t - \tau_t - \tau_{t-1}] \right\}$$

```

Run Print Save SaveAs Cut Copy Paste InsertTxt Find Replace Wrap+/- Encrypt
wf m 2003.3 2017.12
read(c2, sheet="Sheet1") "D:\1 - JhOn\04 OPTIMA Optimización y Management
\2018\POTENCIAL IEPDT\BASE_IEPDT.xls" 3

'Gráfico
'iepd_t_soles.line

'Aplicando Filtro HP a la serie en NIVELES
hpf(lambda=14400) iepdt_soles hptrend01

```

La estimación permitió obtener las series de datos para la recaudación del IEPDT tendencial (potencial) y cíclico en cada uno de los meses desde mar-2003 hasta dic-2017, ambos se dividieron por el número de sujetos pasivos correspondiente a cada mes con lo que se obtuvo la cuantía del IEPDT tanto potencial como cíclico.

8.3. Proyección de la recaudación del IEPDT

Los test de raíz unitaria permitieron el proceso de identificación de los modelos de series de tiempo, con la metodología ARIMA de Box y Jenkins, que nos otorguen ecuaciones que muestren los procesos dinámicos que permiten generar con precisión la recaudación del IEPDT con fines de proyección.

Se determinaron numerosos modelos que cumplen con las condiciones deseables de las funciones de autocorrelación (FAC) y las funciones de autocorrelación parcial (FACP) de los procesos AR(p), I(r) y MA(q). Se aplicó un programa de búsqueda del mejor modelo de proyección (se obtuvieron varios con las condiciones deseables)

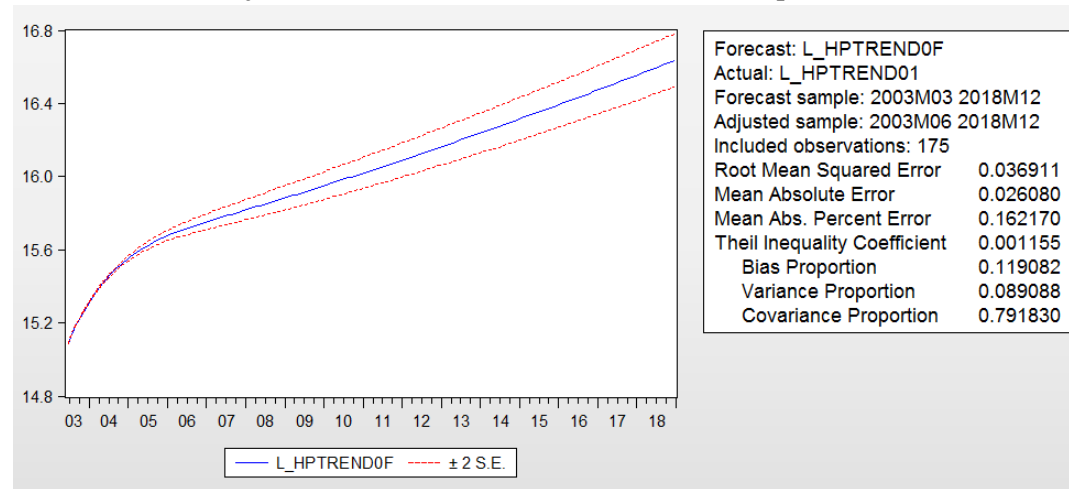
Modelos ARIMA válidos para proyección de la recaudación del IEPDT potencial

Equation: EQ041 Workfile: UNTITLED::Untitled\									
View	Proc	Object	Print	Name	Freeze	Estimate	Forecast	Stats	Resids
Dependent Variable: L_IEPDT_SOLES									
Method: Least Squares									
Date: 07/04/18 Time: 23:28									
Sample (adjusted): 2003M10 2017M12									
Included observations: 171 after adjustments									
Failure to improve SSR after 4 iterations									
MA Backcast: OFF (Roots of MA process too large)									
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.					
C	16.14550	0.223382	72.27743	0.0000					
AR(1)	0.891857	0.046450	19.20047	0.0000					
AR(5)	0.253339	0.069881	3.625262	0.0004					
AR(6)	-0.290545	0.092314	-3.147362	0.0020					
AR(7)	0.101063	0.046426	2.176863	0.0309					
MA(1)	-0.162604	0.075848	-2.143813	0.0335					
MA(7)	0.312000	0.058047	5.374963	0.0000					
MA(12)	0.284128	0.080384	3.534659	0.0005					
MA(36)	0.326853	0.085115	3.840131	0.0002					
R-squared	0.949357	Mean dependent var	15.99711						
Adjusted R-squared	0.946857	S.D. dependent var	0.306587						
S.E. of regression	0.070677	Akaike info criterion	-2.410193						
Sum squared resid	0.809232	Schwarz criterion	-2.244842						
Log likelihood	215.0715	Hannan-Quinn criter.	-2.343101						
F-statistic	379.6113	Durbin-Watson stat	2.114818						
Prob(F-statistic)	0.000000								

Equation: EQ042 Workfile: UNTITLED::Untitled\									
View	Proc	Object	Print	Name	Freeze	Estimate	Forecast	Stats	Resids
Dependent Variable: D_IEPDT_SOLES									
Method: Least Squares									
Date: 07/04/18 Time: 22:47									
Sample (adjusted): 2003M05 2017M12									
Included observations: 176 after adjustments									
Convergence achieved after 12 iterations									
MA Backcast: 2003M04									
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.					
C	63153.35	11697.49	5.398882	0.0000					
AR(1)	0.353165	0.083217	4.243889	0.0000					
MA(1)	-0.883853	0.039409	-22.42792	0.0000					
R-squared	0.267172	Mean dependent var	92071.39						
Adjusted R-squared	0.258700	S.D. dependent var	955880.4						
S.E. of regression	823001.2	Akaike info criterion	30.09620						
Sum squared resid	1.17E+14	Schwarz criterion	30.15024						
Log likelihood	-2645.466	Hannan-Quinn criter.	30.11812						
F-statistic	31.53592	Durbin-Watson stat	2.183533						
Prob(F-statistic)	0.000000								
Inverted AR Roots	.35								
Inverted MA Roots	.88								

Equation: EQ05 Workfile: UNTITLED::Untitled\									
View	Proc	Object	Print	Name	Freeze	Estimate	Forecast	Stats	Resids
Dependent Variable: L_HPTREND01									
Method: Least Squares									
Date: 05/30/18 Time: 02:03									
Sample (adjusted): 2003M06 2017M12									
Included observations: 175 after adjustments									
Convergence achieved after 229 iterations									
MA Backcast: 2003M03 2003M05									
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.					
C	12.91954	1.502271	8.600009	0.0000					
AR(1)	2.844060	0.014612	194.6389	0.0000					
AR(2)	-2.695743	0.028401	-94.91741	0.0000					
AR(3)	0.851698	0.013790	61.76124	0.0000					
MA(1)	1.702742	0.043862	38.82084	0.0000					
MA(2)	1.720606	0.037290	46.14108	0.0000					
MA(3)	0.866896	0.041619	20.82914	0.0000					
R-squared	1.000000	Mean dependent var	15.97423						
Adjusted R-squared	1.000000	S.D. dependent var	0.332421						
S.E. of regression	7.16E-06	Akaike info criterion	-20.81647						
Sum squared resid	8.62E-09	Schwarz criterion	-20.68988						
Log likelihood	1828.442	Hannan-Quinn criter.	-20.76513						
F-statistic	6.25E+10	Durbin-Watson stat	1.799604						
Prob(F-statistic)	0.000000								
Inverted AR Roots	1.00	.92-.04i	.92+.04i						
		Estimated AR process is nonstationary							
Inverted MA Roots	-.42+.91i	-.42-.91i	-.87						

Proyección de la recaudación del IEPDT potencial



8.4. Modelo de sensibilidad del número de sujetos pasivos

Inicialmente se procuró la estimación de la demanda de boletos que otorgue la elasticidad respecto a la cuantía del IEPDT, también se procuró un modelo que permita la elasticidad precio de la demanda; sin embargo, la data disponible sólo nos autorizaba a modelar una ecuación exponencial que reproduce la compra efectiva del boleto (ver Imagen N° 10).

El modelo especificado es lineal en parámetros y logarítmico en variables (modelo log-log o doble log) por lo que al ser una función otorga las elasticidades, siendo relevante señalar que la cuantía del IEPDT resultó ser una variable no significativa en la determinación de la cantidad de boletos efectivamente comprados (número de sujetos pasivos).

Asimismo, es importante destacar que fue posible aplicar el método de estimación de Mínimos Cuadrados Ordinarios debido a que la ecuación de regresión y el término de perturbación son modelables por una función de densidad de probabilidad cercanas a la normal teórica; es decir, ambos reproducen series de datos estacionarias.

Estimación MCO de sensibilidad de cantidad de boletos

Dependent Variable: LOG_BOLETOS
 Method: Least Squares
 Date: 06/23/18 Time: 12:20
 Sample: 2004 2015
 Included observations: 12

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	68.07084	10.03610	6.782601	0.0003
T	0.289812	0.051120	5.669200	0.0008
LOG_RENTA_25_PAISES	-2.867543	0.576356	-4.975300	0.0016
LOG_TC_25_PAISES	2.186621	0.304441	7.182418	0.0002
LOG_PRECIO_CAL	-4.086798	1.235724	-3.307210	0.0130

R-squared	0.993660	Mean dependent var	14.61283
Adjusted R-squared	0.990037	S.D. dependent var	0.303083
S.E. of regression	0.030251	Akaike info criterion	-3.864211
Sum squared resid	0.006406	Schwarz criterion	-3.662167
Log likelihood	28.18527	Hannan-Quinn criter.	-3.939015
F-statistic	274.2847	Durbin-Watson stat	2.696315
Prob(F-statistic)	0.000000		

El test de White que contrasta la hipótesis nula de homocedasticidad otorga un 70% de probabilidad de no rechazar la misma. El estadístico de Durbin-Watson (2.69) sugiere indeterminación de presencia de autocorrelación, pero el test de Breusch-Godfrey indica que no se puede rechazar la hipótesis de ausencia de autocorrelación de primer y segundo orden.

Pruebas de heterocedasticidad y autocorrelación del modelo

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	0.551113	Prob. F(4,7)	0.7051
Obs*R-squared	2.873983	Prob. Chi-Square(4)	0.5791
Scaled explained SS	0.665657	Prob. Chi-Square(4)	0.9555

Test Equation:
 Dependent Variable: RESID*2
 Method: Least Squares
 Date: 06/24/18 Time: 12:46
 Sample: 2004 2015
 Included observations: 12

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.057480	0.111760	-0.514315	0.6229
T ²	-8.17E-05	5.71E-05	-1.080826	0.3156
LOG_RENTA_25_PAISE...	6.32E-05	0.000817	0.077406	0.9405
LOG_TC_25_PAISES*2	0.002997	0.005929	0.505565	0.6287
LOG_PRECIO_CAL*2	0.001487	0.001115	1.334257	0.2239

R-squared	0.239499	Mean dependent var	0.000534
Adjusted R-squared	-0.195074	S.D. dependent var	0.000651
S.E. of regression	0.000711	Akaike info criterion	-11.36495
Sum squared resid	3.54E-06	Schwarz criterion	-11.16290
Log likelihood	73.18969	Hannan-Quinn criter.	-11.43975
F-statistic	0.551113	Durbin-Watson stat	3.683264
Prob(F-statistic)	0.705104		

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test

F-statistic	0.908637	Prob. F(1,6)	0.3773
Obs*R-squared	1.578263	Prob. Chi-Square(1)	0.2090

Test Equation:
 Dependent Variable: RESID
 Method: Least Squares
 Date: 06/24/18 Time: 12:41
 Sample: 2004 2015
 Included observations: 12
 Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.969173	10.15328	-0.095454	0.9271
T	-0.003977	0.051626	-0.077027	0.9411
LOG_RENTA_25_PAISES	0.044463	0.582026	0.076394	0.9416
LOG_TC_25_PAISES	-0.001670	0.306452	-0.005449	0.9958
LOG_PRECIO_CAL	0.093087	1.247696	0.074607	0.9430
RESID(-1)	-0.373561	0.391892	-0.953225	0.3773

R-squared	0.131522	Mean dependent var	-1.60E-14
Adjusted R-squared	-0.592210	S.D. dependent var	0.024132
S.E. of regression	0.030451	Akaike info criterion	-3.838557
Sum squared resid	0.005564	Schwarz criterion	-3.596104
Log likelihood	29.03134	Hannan-Quinn criter.	-3.928322
F-statistic	0.181727	Durbin-Watson stat	2.301722
Prob(F-statistic)	0.959405		

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test

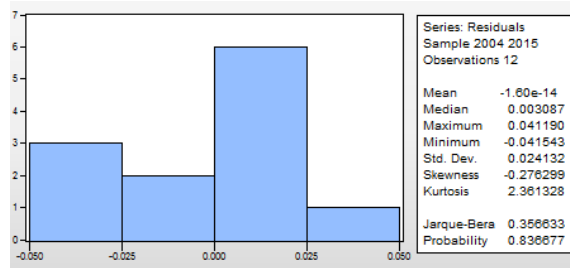
F-statistic	1.714812	Prob. F(2,5)	0.2710
Obs*R-squared	4.822245	Prob. Chi-Square(2)	0.0871

Test Equation:
 Dependent Variable: RESID
 Method: Least Squares
 Date: 06/24/18 Time: 12:37
 Sample: 2004 2015
 Included observations: 12
 Presample missing value lagged residuals set to zero.

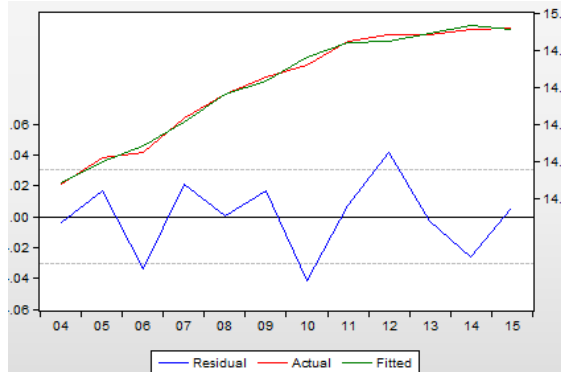
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.451685	9.243119	-0.265244	0.8014
T	-0.027606	0.049244	-0.560610	0.5993
LOG_RENTA_25_PAISES	-0.167598	0.544984	-0.307529	0.7708
LOG_TC_25_PAISES	0.069892	0.281380	0.248392	0.8137
LOG_PRECIO_CAL	0.752610	1.209655	0.622169	0.5611
RESID(-1)	-0.584277	0.380787	-1.534392	0.1855
RESID(-2)	-0.680543	0.446707	-1.523465	0.1881

R-squared	0.406854	Mean dependent var	-1.60E-14
Adjusted R-squared	-0.304922	S.D. dependent var	0.024132
S.E. of regression	0.027567	Akaike info criterion	-4.053192
Sum squared resid	0.003800	Schwarz criterion	-3.770330
Log likelihood	31.31915	Hannan-Quinn criter.	-4.157918
F-statistic	0.571604	Durbin-Watson stat	2.487855
Prob(F-statistic)	0.742789		

La prueba de normalidad asigna un valor de probabilidad de 0.83 para no rechazar la hipótesis nula de normalidad. Los residuos presentan media cero e igual varianza, el modelo es bien comportado. Se detectaron evidencias de multicolinealidad que no excede los límites aceptables.



Análisis de normalidad de los residuos



Principal Components Analysis
Date: 06/24/18 Time: 12:58
Sample: 2004 2015
Included observations: 12
Computed using: Ordinary correlations
Extracting 5 of 5 possible components

Eigenvalues: (Sum = 5, Average = 1)

Number	Value	Difference	Proportion	Cumulative Value	Cumulative Proportion
1	3.353768	1.807974	0.6708	3.353768	0.6708
2	1.545793	1.455933	0.3092	4.899561	0.9799
3	0.089860	0.079573	0.0180	4.989422	0.9979
4	0.010287	0.009995	0.0021	4.999708	0.9999
5	0.000292	---	0.0001	5.000000	1.0000

Eigenvectors (loadings):

Variable	PC 1	PC 2	PC 3	PC 4	PC 5
LOG_BOLETOS	0.526618	0.147322	0.609033	-0.541865	-0.190868
T	0.545772	0.011728	-0.054091	0.185648	0.815233
LOG_RENTA_25_...	0.146691	0.762235	-0.568436	-0.258059	-0.088120
LOG_TC_25_PAISES	-0.326641	0.629938	-0.547930	0.416431	0.151137
LOG_PRECIO_CAL	0.544605	0.018302	-0.052966	0.657197	-0.518032

Ordinary correlations:

	LOG BOLETOS	T	LOG_RENT...	LOG_TC_25...	LOG PRECI...
LOG_BOLETOS	1.000000				
T	0.962547	1.000000			
LOG_RENTA_25_...	0.402996	0.284570	1.000000		
LOG_TC_25_PAISES	-0.405785	-0.588292	0.552435	1.000000	
LOG_PRECIO_CAL	0.959491	0.998561	0.290466	-0.578596	1.000000

El test de Ramsey no rechaza la hipótesis de forma funcional correcta y la hipótesis de omisión de variables relevantes; asimismo, todas las pruebas de estabilidad estructural (CUSUM con residuo recursivo estandarizado y al cuadrado; residuos recursivos; coeficientes recursivos, prueba de Chow) rechazan la presencia de quiebre.

Prueba de forma funcional del modelo

Ramsey RESET Test
Equation: EQ1
Specification: LOG_BOLETOS C T LOG_RENTA_25_PAISES
LOG_TC_25_PAISES LOG_PRECIO_CAL
Omitted Variables: Squares of fitted values

	Value	df	Probability
t-statistic	0.518174	6	0.6229
F-statistic	0.268504	(1, 6)	0.6229
Likelihood ratio	0.525340	1	0.4686

F-test summary:

	Sum of Sq.	df	Mean Squares
Test SSR	0.000274	1	0.000274
Restricted SSR	0.006406	7	0.000915
Unrestricted SSR	0.006132	6	0.001022
Unrestricted SSR	0.006132	6	0.001022

LR test summary:

	Value	df
Restricted LogL	28.18527	7
Unrestricted LogL	28.44794	6

obs	Actual	Fitted	Residual	Residual Plot
2004	14.0777	14.0815	-0.00381	
2005	14.2154	14.1986	0.01683	
2006	14.2471	14.2814	-0.03428	
2007	14.4341	14.4129	0.02120	
2008	14.5623	14.5621	0.00020	
2009	14.6514	14.6349	0.01655	
2010	14.7198	14.7614	-0.04154	
2011	14.8490	14.8418	0.00717	
2012	14.8852	14.8441	0.04119	
2013	14.8837	14.8869	-0.00322	
2014	14.9081	14.9344	-0.02626	
2015	14.9201	14.9141	0.00598	

8.5. Proyecciones para máxima cuantía del IEPDT

- a. Proyección de número de sujetos pasivos

Pruebas de estacionariedad y proyección de la cantidad de boletos

Raíz unitaria en niveles

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on BOLETOS		
Null Hypothesis: BOLETOS has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=2)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.642871	0.4301
Test critical values:		
1% level	-4.200056	
5% level	-3.175352	
10% level	-2.728985	

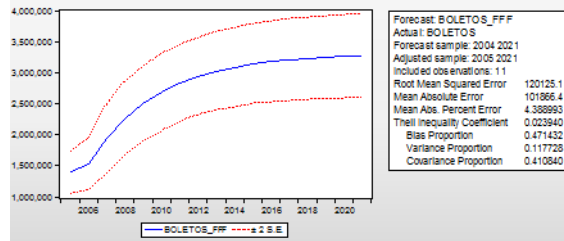
Raíz unitaria en 1ra diferencia

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on D(BOLETOS)		
Null Hypothesis: D(BOLETOS) has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=2)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.189093	0.2201
Test critical values:		
1% level	-4.297073	
5% level	-3.212696	
10% level	-2.747676	

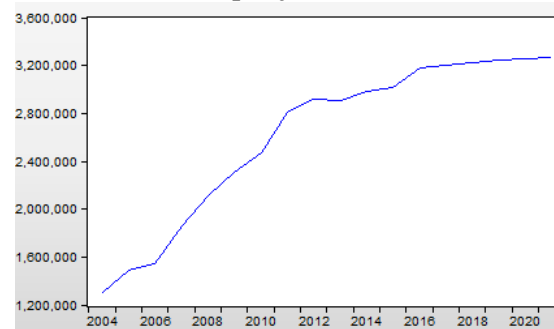
Modelo ARMA (1, 2)

Dependent Variable: BOLETOS				
Method: Least Squares				
Date: 06/30/18 Time: 19:43				
Sample (adjusted): 2005 2015				
Included observations: 11 after adjustments				
Convergence achieved after 14 iterations				
MA Backcast: 2003 2004				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3302080.	459314.8	7.189145	0.0001
AR(1)	0.767708	0.102627	7.480546	0.0001
MA(2)	0.933200	0.033877	27.54688	0.0000
R-squared	0.971125	Mean dependent var	2400964.	
Adjusted R-squared	0.963906	S.D. dependent var	580730.9	
S.E. of regression	110329.8	Akaike info criterion	26.28734	
Sum squared resid	9.74E+10	Schwarz criterion	26.39585	
Log likelihood	-141.5804	Hannan-Quinn criter.	26.21893	
F-statistic	134.5269	Durbin-Watson stat	1.776259	
Prob(F-statistic)	0.000001			

Intervalo de confianza de proyección



Gráfica de proyección al 2021



Serie proyectada al 2021

Last updated: 06/30/18 - 19:49

Year	Value
2004	1299712.
2005	1491728.
2006	1539683.
2007	1856368.
2008	2110249.
2009	2306894.
2010	2470281.
2011	2810779.
2012	2914599.
2013	2910145.
2014	2982028.
2015	3017847.
2016	3175785.
2017	3205122.
2018	3227645.
2019	3244936.
2020	3258210.
2021	3268401.

b. Proyección de ingreso per cápita promedio ponderado de los 25 países

Pruebas de estacionariedad y proyección del ingreso per cápita promedio ponderado

Raíz unitaria en niveles

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on RENTA_25_PAISES

Null Hypothesis: RENTA_25_PAISES has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=2)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.284094	0.1922
Test critical values:		
1% level	-4.200056	
5% level	-3.175352	
10% level	-2.728985	

Raíz unitaria en 1ra diferencia

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on D(RENTA_25_PAISES)

Null Hypothesis: D(RENTA_25_PAISES) has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=2)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.173876	0.0530
Test critical values:		
1% level	-4.297073	
5% level	-3.212696	
10% level	-2.747676	

Ecuación ARMA (1, 4)

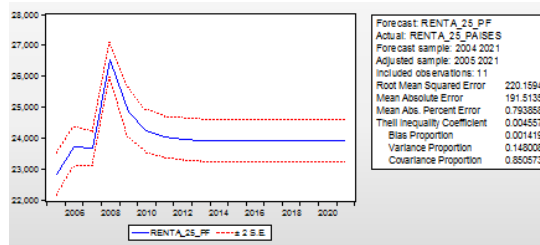
Dependent Variable: RENTA_25_PAISES
Method: Least Squares
Date: 06/30/18 Time: 20:09
Sample (adjusted): 2005 2015
Included observations: 11 after adjustments
Convergence achieved after 13 iterations
MA Backcast: 2001 2004

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	23903.41	139.5760	171.2572	0.0000
AR(1)	0.347641	0.112646	3.086134	0.0150
MA(4)	-0.978926	0.027466	-35.64107	0.0000

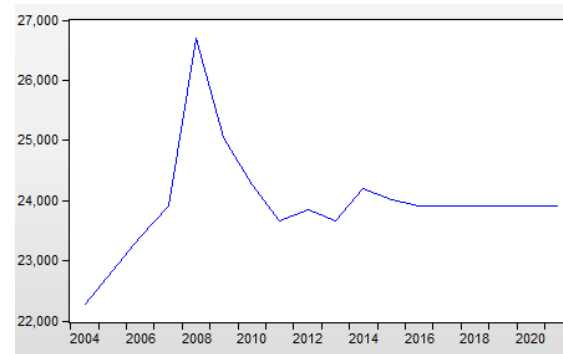
R-squared	0.961173	Mean dependent var	24141.18
Adjusted R-squared	0.951467	S.D. dependent var	1013.727
S.E. of regression	223.3270	Akaike info criterion	13.88215
Sum squared resid	398999.7	Schwarz criterion	13.99067
Log likelihood	-73.35184	Hannan-Quinn criter.	13.81375
F-statistic	99.02192	Durbin-Watson stat	2.652002
Prob(F-statistic)	0.000002		

Inverted AR Roots	.35			
Inverted MA Roots	.99	.00+.99i	-.00-.99i	-.99

Intervalo de confianza de proyección



Gráfica de proyección al 2021



Serie proyectada al 2021

Last updated: 06/30/18 - 20:14

Year	Value
2004	22273.54
2005	22846.01
2006	23395.10
2007	23900.98
2008	26704.38
2009	25055.55
2010	24261.71
2011	23655.81
2012	23851.12
2013	23665.54
2014	24197.57
2015	24019.21
2016	23903.97
2017	23903.60
2018	23903.48
2019	23903.43
2020	23903.42
2021	23903.41

c. Proyección de tipo de cambio promedio ponderado de los 25 países

Pruebas de estacionariedad y proyección del tipo de cambio promedio ponderado

Raíz unitaria en niveles

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on TC_25_PAISES

Null Hypothesis: TC_25_PAISES has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=2)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.578934	0.8380
Test critical values:		
1% level	-4.200056	
5% level	-3.175352	
10% level	-2.728985	

Raíz unitaria en 1ra diferencia

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on D(TC_25_PAISES)

Null Hypothesis: D(TC_25_PAISES) has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=2)

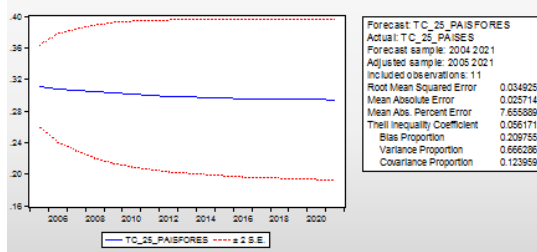
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.423234	0.1594
Test critical values:		
1% level	-4.297073	
5% level	-3.212696	
10% level	-2.747676	

Modelo AR (1)

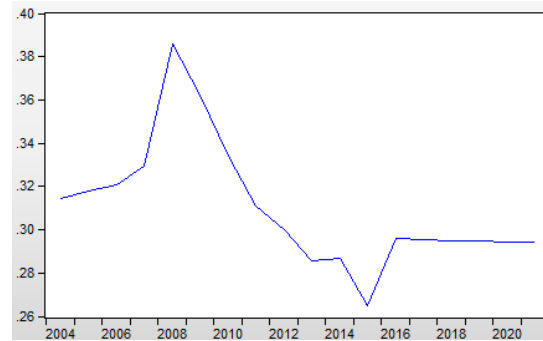
Dependent Variable: TC_25_PAISES
 Method: Least Squares
 Date: 06/30/18 Time: 20:30
 Sample (adjusted): 2005 2015
 Included observations: 11 after adjustments
 Convergence achieved after 3 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.292719	0.071480	4.095116	0.0027
AR(1)	0.849606	0.259778	3.270506	0.0097
R-squared	0.543059	Mean dependent var		0.317996
Adjusted R-squared	0.492288	S.D. dependent var		0.034783
S.E. of regression	0.024784	Akaike info criterion		-4.394244
Sum squared resid	0.005528	Schwarz criterion		-4.321899
Log likelihood	26.16834	Hannan-Quinn criter.		-4.439847
F-statistic	10.69621	Durbin-Watson stat		1.529127
Prob(F-statistic)	0.009675			
Inverted AR Roots	.85			

Intervalo de confianza de proyección



Gráfica para proyección al 2021



Serie proyectada al 2021

Last updated: 06/30/18 - 20:34

Year	Value
2004	0.314401
2005	0.317989
2006	0.320644
2007	0.329178
2008	0.385622
2009	0.362015
2010	0.334241
2011	0.310766
2012	0.299932
2013	0.285530
2014	0.286851
2015	0.265184
2016	0.295786
2017	0.295325
2018	0.294933
2019	0.294600
2020	0.294317
2021	0.294077

d. Proyección del menor precio promedio ponderado de los 25 países

Pruebas de estacionariedad y proyección del menor precio ponderado de 25 países

Raíz unitaria en niveles

Raíz unitaria en 1ra diferencia

Modelo ARMA (2, 1)

Null Hypothesis: PRECIO_CAL has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=2)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	1.666196	0.9983
Test critical values:		
1% level	-4.200056	
5% level	-3.175352	
10% level	-2.728985	

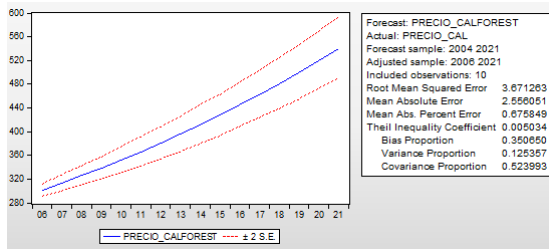
Null Hypothesis: D(PRECIO_CAL) has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=2)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.979272	0.0709
Test critical values:		
1% level	-4.297073	
5% level	-3.212696	
10% level	-2.747676	

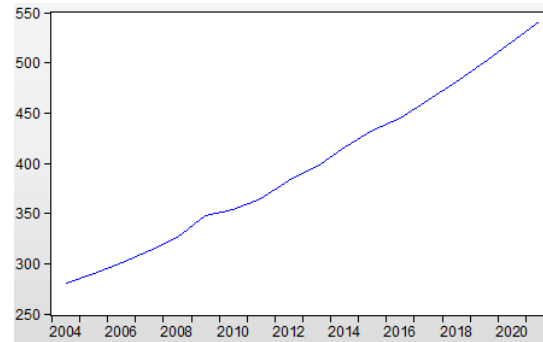
Dependent Variable: PRECIO_CAL
 Method: Least Squares
 Date: 06/30/18 Time: 20:50
 Sample (adjusted): 2006 2015
 Included observations: 10 after adjustments
 Convergence achieved after 17 iterations
 MA Backcast: 2005

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(2)	1.081096	0.006573	164.4800	0.0000
MA(1)	0.999921	0.197618	5.059859	0.0010
R-squared	0.991083	Mean dependent var		363.4415
Adjusted R-squared	0.989969	S.D. dependent var		43.93461
S.E. of regression	4.400372	Akaike info criterion		5.978111
Sum squared resid	154.9062	Schwarz criterion		6.038628
Log likelihood	-27.89056	Hannan-Quinn criter.		5.911724
Durbin-Watson stat	2.514383			

Intervalo de confianza de proyección



Gráfica de proyección al 2021



Serie proyectada al 2021

Last updated: 06/30/18 - 20:52

2004	280.9211		
2005	289.6243		
2006	300.9778		
2007	312.5615		
2008	325.7291		
2009	347.2690		
2010	354.2264		
2011	365.0214		
2012	382.0549		
2013	397.4766		
2014	416.2610		
2015	432.8376		
2016	445.0301		
2017	462.4038		
2018	481.1205		
2019	499.9031		
2020	520.1376		
2021	540.4433		

8.6. Construcción de las variables del modelo de sensibilidad

a. Cantidad de boletos o de sujetos pasivos (*q*)

FUENTE		SUNAT	SUNAT	BCRP	CALCULADO	CALCULADO
CALCULOS			A	B	C = B*15	q = A/C
Año	Periodo	IEPDT_MILLONES	IEPDT_SOLES	Tipo de cambio (S/ por US\$) - Bancario (promedio del periodo) - Venta	VALOR DE LOS 15 dólares	CANTIDAD DE BOLETOS
2004	2004	66.55	66,554,736	S/. 3.414	51	1,299,712
2005	2005	73.77	73,766,462	S/. 3.297	49	1,491,728
2006	2006	75.63	75,626,948	S/. 3.275	49	1,539,683
2007	2007	87.13	87,127,539	S/. 3.129	47	1,856,368
2008	2008	92.62	92,616,264	S/. 2.926	44	2,110,249
2009	2009	104.23	104,232,553	S/. 3.012	45	2,306,894
2010	2010	104.71	104,707,267	S/. 2.826	42	2,470,281
2011	2011	116.14	116,143,164	S/. 2.755	41	2,810,779
2012	2012	115.34	115,339,108	S/. 2.638	40	2,914,599
2013	2013	117.98	117,982,312	S/. 2.703	41	2,910,145
2014	2014	127.01	127,006,707	S/. 2.839	43	2,982,028
2015	2015	144.23	144,227,013	S/. 3.186	48	3,017,847
2016	2016	172.63	172,634,753	S/. 3.377	51	3,407,923
2017	2017	174.40	174,402,107	S/. 3.262	49	3,564,139

b. Ingreso per cápita promedio ponderado de 25 países (y)

Los ingresos per cápita de los turistas provenientes de los 25 países que representan el 95% del total, obtenidos del INEI (*Ingreso de turistas internacionales, según zona geográfica y país de residencia 2008 - 2016*), se ponderan por el porcentaje de la cantidad de turistas que provee cada país.

B. INGRESO DE TURISTAS INTERNACIONALES

22.2 INGRESO DE TURISTAS INTERNACIONALES, SEGÚN ZONA GEOGRÁFICA Y PAÍS DE RESIDENCIA, 2008-2016

Zona Geográfica y País de Residencia	CONTRIBUCIÓN POR PAÍS																Contribución promedio 2008-2016		
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014		2015	2016
Chile	452 705	464 153	595 944	741 717	806 929	886 485	903 793	984 584	1 055 880	22.0%	21.7%	25.9%	28.6%	28.4%	28.0%	28.1%	28.5%	28.2%	0.26
Estados Unidos de América	420 608	426 325	417 232	411 935	447 218	487 328	514 227	545 212	586 479	20.4%	19.9%	18.1%	15.9%	15.7%	15.4%	16.0%	15.8%	15.7%	0.17
Ecuador	128 063	136 054	152 445	160 841	176 071	208 358	223 995	256 127	318 172	6.2%	6.4%	6.6%	6.2%	6.2%	6.6%	7.0%	7.4%	8.5%	0.07
Colombia	76 559	87 225	98 642	112 816	133 975	134 725	151 876	165 384	189 754	3.7%	4.1%	4.3%	4.3%	4.7%	4.3%	4.7%	4.8%	5.1%	0.04
Argentina	97 478	121 172	127 062	147 403	158 950	155 145	155 931	170 960	175 488	4.7%	5.7%	5.5%	5.7%	5.6%	4.9%	4.9%	4.9%	4.7%	0.05
Brasil	64 573	82 764	87 674	117 537	126 085	143 538	147 875	148 312	148 296	3.1%	3.9%	3.8%	4.5%	4.4%	4.5%	4.6%	4.3%	4.0%	0.04
España	84 906	90 714	96 666	105 231	111 041	122 567	131 174	138 902	144 927	4.1%	4.2%	4.2%	4.1%	3.9%	3.9%	4.1%	4.0%	3.9%	0.04
Bolivia	86 619	93 408	86 181	88 042	101 546	111 983	126 689	128 943	136 805	4.2%	4.4%	3.7%	3.4%	3.6%	3.5%	3.9%	3.7%	3.7%	0.04
Francia	63 920	66 071	66 985	72 900	81 851	81 904	82 260	88 921	92 316	3.1%	3.1%	2.9%	2.8%	2.9%	2.6%	2.6%	2.6%	2.5%	0.03
México	30 589	28 623	38 097	46 005	51 229	60 270	67 016	76 368	87 443	1.5%	1.3%	1.7%	1.8%	1.8%	1.9%	2.1%	2.2%	2.3%	0.02
Alemania	52 173	51 864	53 201	56 197	62 051	62 570	68 703	74 489	74 208	2.5%	2.4%	2.3%	2.2%	2.2%	2.0%	2.1%	2.2%	2.0%	0.02
Canadá	51 975	54 595	52 955	57 454	61 362	62 820	68 194	70 560	71 833	2.5%	2.6%	2.3%	2.2%	2.2%	2.0%	2.1%	2.0%	1.9%	0.02
Reino Unido	66 455	58 629	54 182	55 415	56 386	56 783	61 234	63 213	69 302	3.2%	2.7%	2.4%	2.1%	2.0%	1.8%	1.9%	1.8%	1.9%	0.02
Italia	39 825	40 426	41 831	45 192	46 845	47 624	55 109	60 385	66 697	1.9%	1.9%	1.8%	1.7%	1.6%	1.5%	1.7%	1.7%	1.8%	0.02
Venezuela	33 871	36 789	38 469	50 185	65 930	158 215	48 411	42 111	59 192	1.6%	1.7%	1.7%	1.9%	2.3%	5.0%	1.5%	1.2%	1.6%	0.02
Japón	46 059	40 018	30 604	43 794	56 526	67 639	59 853	55 311	47 090	2.2%	1.9%	1.3%	1.7%	2.0%	2.1%	1.9%	1.6%	1.3%	0.02
Australia	28 542	30 947	29 659	30 436	35 745	36 373	41 842	41 568	42 870	1.4%	1.4%	1.3%	1.2%	1.3%	1.1%	1.3%	1.2%	1.1%	0.01
Países bajos (Holanda)	27 031	25 530	24 795	24 486	24 831	25 299	26 785	28 606	33 582	1.3%	1.2%	1.1%	0.9%	0.9%	0.8%	0.8%	0.8%	0.9%	0.01
Costa Rica	7 630	7 842	8 765	9 302	9 319	9 489	11 452	24 874	29 836	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%	0.3%	0.3%	0.4%	0.7%	0.8%	0.00
China (R.P.)	8 043	9 257	9 484	11 896	12 180	12 864	16 607	19 243	25 648	0.4%	0.4%	0.4%	0.5%	0.4%	0.4%	0.5%	0.6%	0.7%	0.00
Suiza	17 752	18 169	18 217	18 832	20 310	21 612	22 515	23 790	23 965	0.9%	0.8%	0.8%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.6%	0.01
Corea del Sur	9 840	7 824	10 157	12 059	13 318	14 000	17 265	23 094	21 347	0.5%	0.4%	0.4%	0.5%	0.5%	0.4%	0.5%	0.7%	0.6%	0.00
Panamá	7 344	8 956	10 718	10 960	12 908	15 121	16 367	17 539	19 834	0.4%	0.4%	0.5%	0.4%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.00
Uruguay	7 962	8 648	8 219	10 303	11 846	12 509	13 821	14 391	18 329	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%	0.5%	0.00
Bielorrusia	5 297	6 340	7 316	8 216	8 867	9 735	14 237	15 676	16 697	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.4%	0.5%	0.4%	0.00

Para cada uno de los años se normaliza el 95% de representatividad de la cantidad de turistas o sujetos pasivos al 100% (como se observa la suma de contribuciones contemplada es de 93.7%). Se realizó el mismo proceso para el ingreso per cápita, se toma del WDI del Banco Mundial el GDP per cápita en dólares constantes del 2010.

CÓDIGO WDI	Año	año_code	País de Residencia	Ponderación promedio de ingreso de turistas de los 25 países con 95% de participación de ingreso de turistas en el 2016	Ajuste ponderado por ingreso de turistas de los 25 países
CHL	2004	2004-CHL	Chile	26.5%	28.2%
USA	2004	2004-USA	Estados Unidos de América	16.9%	18.0%
ECU	2004	2004-ECU	Ecuador	6.7%	7.2%
COL	2004	2004-COL	Colombia	4.4%	4.7%
ARG	2004	2004-ARG	Argentina	5.2%	5.5%
BRA	2004	2004-BRA	Brasil	4.1%	4.4%
ESP	2004	2004-ESP	España	4.0%	4.3%
BOL	2004	2004-BOL	Bolivia	3.8%	4.0%
FRA	2004	2004-FRA	Francia	2.8%	3.0%
MEX	2004	2004-MEX	México	1.8%	1.9%
DEU	2004	2004-DEU	Alemania	2.2%	2.3%
CAN	2004	2004-CAN	Canadá	2.2%	2.3%
GBR	2004	2004-GBR	Reino Unido	2.2%	2.3%
ITA	2004	2004-ITA	Italia	1.7%	1.9%
VEN	2004	2004-VEN	Venezuela	1.9%	2.0%
JPN	2004	2004-JPN	Japón	1.7%	1.9%
AUS	2004	2004-AUS	Australia	1.3%	1.3%
NLD	2004	2004-NLD	Países bajos (Holanda)	1.0%	1.0%
CRI	2004	2004-CRI	Costa Rica	0.4%	0.4%
CHN	2004	2004-CHN	China (R.P.)	0.5%	0.5%
CHE	2004	2004-CHE	Suiza	0.7%	0.8%
KOR	2004	2004-KOR	Corea del Sur	0.5%	0.5%
PAN	2004	2004-PAN	Panamá	0.5%	0.5%
URY	2004	2004-URY	Uruguay	0.4%	0.4%
BLR	2004	2004-BLR	Bielorrusia	0.3%	0.4%
CHL	2005	2005-CHL	Chile	26.5%	28.2%
USA	2005	2005-USA	Estados Unidos de América	16.9%	18.0%
ECU	2005	2005-ECU	Ecuador	6.7%	7.2%
COL	2005	2005-COL	Colombia	4.4%	4.7%
ARG	2005	2005-ARG	Argentina	5.2%	5.5%
BRA	2005	2005-BRA	Brasil	4.1%	4.4%
ESP	2005	2005-ESP	España	4.0%	4.3%
BOL	2005	2005-BOL	Bolivia	3.8%	4.0%
FRA	2005	2005-FRA	Francia	2.8%	3.0%
MEX	2005	2005-MEX	México	1.8%	1.9%
DEU	2005	2005-DEU	Alemania	2.2%	2.3%

PRECIOS_VUELOS | Precio Anual | MIT | Cantidad de Boletos | INGF

PROMEDIO: 3.7% RECUENTO: 25 SUMA: 93.7%

	A	B	C	D	E	F	G	H
	Country Name	Country Code	Año	año_code	Indicator Code	GDP per capita (constant 2010 US\$)	Ajuste ponderado por ingreso de turistas de los 25 países	GDP per capita Ponderado (constant 2010 US\$)
1								
27	Argentina	ARG	2004	2004-ARG	NY.GDP.PCAP.KD	7,913.73	5.5%	436.0
28	Australia	AUS	2004	2004-AUS	NY.GDP.PCAP.KD	47,771.05	1.3%	641.3
29	Belarus	BLR	2004	2004-BLR	NY.GDP.PCAP.KD	3,650.19	0.4%	13.4
30	Bolivia	BOL	2004	2004-BOL	NY.GDP.PCAP.KD	1,676.22	4.0%	67.7
31	Brazil	BRA	2004	2004-BRA	NY.GDP.PCAP.KD	9,240.09	4.4%	404.8
32	Canada	CAN	2004	2004-CAN	NY.GDP.PCAP.KD	46,169.25	2.3%	1080.6
33	Chile	CHL	2004	2004-CHL	NY.GDP.PCAP.KD	10,911.10	28.2%	3081.7
34	China	CHN	2004	2004-CHN	NY.GDP.PCAP.KD	2,472.59	0.5%	12.4
35	Colombia	COL	2004	2004-COL	NY.GDP.PCAP.KD	5,139.98	4.7%	242.8
36	Costa Rica	CRI	2004	2004-CRI	NY.GDP.PCAP.KD	6,792.11	0.4%	30.2
37	Ecuador	ECU	2004	2004-ECU	NY.GDP.PCAP.KD	4,139.08	7.2%	298.3
38	France	FRA	2004	2004-FRA	NY.GDP.PCAP.KD	39,981.50	3.0%	1180.9
39	Germany	DEU	2004	2004-DEU	NY.GDP.PCAP.KD	38,676.19	2.3%	908.9
40	Italy	ITA	2004	2004-ITA	NY.GDP.PCAP.KD	37,072.54	1.9%	692.3
41	Japan	JPN	2004	2004-JPN	NY.GDP.PCAP.KD	43,671.67	1.9%	813.4
42	Korea, Rep.	KOR	2004	2004-KOR	NY.GDP.PCAP.KD	17,921.29	0.5%	93.0
43	Mexico	MEX	2004	2004-MEX	NY.GDP.PCAP.KD	8,566.23	1.9%	166.1
44	Netherlands	NLD	2004	2004-NLD	NY.GDP.PCAP.KD	47,203.23	1.0%	483.4
45	Panama	PAN	2004	2004-PAN	NY.GDP.PCAP.KD	5,826.23	0.5%	28.4
46	Spain	ESP	2004	2004-ESP	NY.GDP.PCAP.KD	30,506.17	4.3%	1315.6
47	Switzerland	CHE	2004	2004-CHE	NY.GDP.PCAP.KD	68,380.89	0.8%	537.3
48	United Kingdom	GBR	2004	2004-GBR	NY.GDP.PCAP.KD	38,615.60	2.3%	890.3
49	United States	USA	2004	2004-USA	NY.GDP.PCAP.KD	47,614.28	18.0%	8589.6
50	Uruguay	URY	2004	2004-URY	NY.GDP.PCAP.KD	8,442.59	0.4%	36.9
51	Venezuela, R	VEN	2004	2004-VEN	NY.GDP.PCAP.KD	11,308.83	2.0%	228.2
52	Argentina	ARG	2005	2005-ARG	NY.GDP.PCAP.KD	8,522.52	5.5%	469.5
53	Australia	AUS	2005	2005-AUS	NY.GDP.PCAP.KD	48,656.48	1.3%	653.2
54	Belarus	BLR	2005	2005-BLR	NY.GDP.PCAP.KD	4,020.67	0.4%	14.7
55	Bolivia	BOL	2005	2005-BOL	NY.GDP.PCAP.KD	1,720.09	4.0%	69.5
56	Brazil	BRA	2005	2005-BRA	NY.GDP.PCAP.KD	9,416.42	4.4%	412.5
57	Canada	CAN	2005	2005-CAN	NY.GDP.PCAP.KD	47,179.86	2.3%	1104.2
58	Chile	CHL	2005	2005-CHL	NY.GDP.PCAP.KD	11,386.43	28.2%	3216.0
59	China	CHN	2005	2005-CHN	NY.GDP.PCAP.KD	2,738.21	0.5%	13.7
60	Colombia	COL	2005	2005-COL	NY.GDP.PCAP.KD	5,312.08	4.7%	250.9
61	Costa Rica	CRI	2005	2005-CRI	NY.GDP.PCAP.KD	6,954.04	0.4%	30.9
62	Ecuador	ECU	2005	2005-ECU	NY.GDP.PCAP.KD	4,286.52	7.2%	308.9
63	France	FRA	2005	2005-FRA	NY.GDP.PCAP.KD	40,319.21	3.0%	1190.9
64	Germany	DEU	2005	2005-DEU	NY.GDP.PCAP.KD	38,971.64	2.3%	915.8
65	Italy	ITA	2005	2005-ITA	NY.GDP.PCAP.KD	37,241.15	1.9%	695.4

	A	B	C
	Año	Promedio de GDP per capita (constant 2010 US\$)	y = GDP per capita Ponderado (constant 2010 US\$)
4			
5	2004	23,587	22,274
6	2005	24,134	22,846
7	2006	24,812	23,395
8	2007	25,516	23,901
9	2008	25,701	26,704
10	2009	24,814	25,056
11	2010	25,390	24,262
12	2011	25,861	23,656
13	2012	26,029	23,851
14	2013	26,242	23,666
15	2014	26,511	24,198
16	2015	27,319	24,019
17	Total general	25,487	287,827

c. Tipo de cambio promedio ponderado de 25 países (*E*)

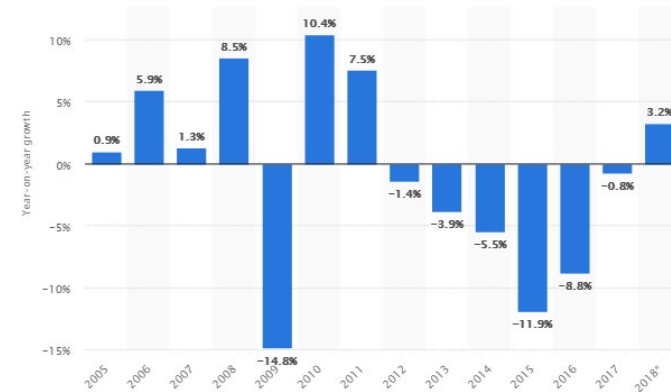
	Año	Promedio de Official exchange rate (US\$ per LCU, period average)	tip_cambio = Official exchange rate Ponderado por la afluencia de turistas (US\$ per LCU, period
4			
5	2004	0.407	0.314
6	2005	0.412	0.318
7	2006	0.417	0.321
8	2007	0.437	0.329
9	2008	0.437	0.386
10	2009	0.410	0.362
11	2010	0.423	0.334
12	2011	0.437	0.311
13	2012	0.426	0.300
14	2013	0.413	0.286
15	2014	0.405	0.287
16	2015	0.373	0.265
17	2016	0.354	0.254

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	Country Name	Country Code	Año	año_code	Indicator Code	Official exchange rate (LCU per US\$, period average)	Official exchange rate (US\$ per LCU, period average)	Ajuste ponderado por ingreso de turistas de los 25 países	Official exchange rate Ponderado (US\$ per LCU, period average)
1									
27	Argentina	ARG	2004	2004-ARG	PA.NUS.FCRF	2.9233008	0.34207906	0.0550932	0.0188462
28	Australia	AUS	2004	2004-AUS	PA.NUS.FCRF	1.3597525	0.73542795	0.0134247	0.0098729
29	Belarus	BLR	2004	2004-BLR	PA.NUS.FCRF	2160.2575	0.00046291	0.0036638	1.696E-06
30	Bolivia	BOL	2004	2004-BOL	PA.NUS.FCRF	7.9362667	0.12600383	0.0403866	0.0050889
31	Brazil	BRA	2004	2004-BRA	PA.NUS.FCRF	2.9251194	0.34186638	0.0438054	0.0149756
32	Canada	CAN	2004	2004-CAN	PA.NUS.FCRF	1.3010192	0.76862818	0.023405	0.0179898
33	Chile	CHL	2004	2004-CHL	PA.NUS.FCRF	609.52917	0.00164061	0.2824405	0.0004634
34	China	CHN	2004	2004-CHN	PA.NUS.FCRF	8.2768008	0.12081963	0.0050066	0.0006049
35	Colombia	COL	2004	2004-COL	PA.NUS.FCRF	2628.6129	0.00038043	0.0472389	1.797E-05
36	Costa Rica	CRI	2004	2004-CRI	PA.NUS.FCRF	437.935	0.00228344	0.0044409	1.014E-05
37	Ecuador	ECU	2004	2004-ECU	PA.NUS.FCRF			0.0720642	
38	France	FRA	2004	2004-FRA	PA.NUS.FCRF			0.0295357	
39	Germany	DEU	2004	2004-DEU	PA.NUS.FCRF			0.0234997	
40	Italy	ITA	2004	2004-ITA	PA.NUS.FCRF			0.0186738	
41	Japan	JPN	2004	2004-JPN	PA.NUS.FCRF	108.19257	0.00924278	0.0186257	0.0001722
42	Korea, Rep.	KOR	2004	2004-KOR	PA.NUS.FCRF	1145.3192	0.00087312	0.005192	4.533E-06
43	Mexico	MEX	2004	2004-MEX	PA.NUS.FCRF	11.285967	0.08860561	0.0193959	0.0017186
44	Netherlands	NLD	2004	2004-NLD	PA.NUS.FCRF			0.0102418	
45	Panama	PAN	2004	2004-PAN	PA.NUS.FCRF	1	1	0.0048812	0.0048812
46	Spain	ESP	2004	2004-ESP	PA.NUS.FCRF			0.0431251	
47	Switzerland	CHE	2004	2004-CHE	PA.NUS.FCRF	1.2434958	0.80418444	0.0078579	0.0063192
48	United Kingdom	GBR	2004	2004-GBR	PA.NUS.FCRF	0.54618	1.83089824	0.0230559	0.042213
49	United States	USA	2004	2004-USA	PA.NUS.FCRF	1	1	0.1803995	0.1803995
50	Uruguay	URY	2004	2004-URY	PA.NUS.FCRF	28.703733	0.03483867	0.0043666	0.0001521
51	Venezuela, RB	VEN	2004	2004-VEN	PA.NUS.FCRF	1.8913333	0.52872753	0.0201792	0.0106693
52	Argentina	ARG	2005	2005-ARG	PA.NUS.FCRF	2.9036575	0.34439324	0.0550932	0.0189737
53	Australia	AUS	2005	2005-AUS	PA.NUS.FCRF	1.3094733	0.7636658	0.0134247	0.010252
54	Belarus	BLR	2005	2005-BLR	PA.NUS.FCRF	2153.82	0.00046429	0.0036638	1.701E-06
55	Bolivia	BOL	2005	2005-BOL	PA.NUS.FCRF	8.0660625	0.12397623	0.0403866	0.005007
56	Brazil	BRA	2005	2005-BRA	PA.NUS.FCRF	2.43439	0.41078052	0.0438054	0.0179944
57	Canada	CAN	2005	2005-CAN	PA.NUS.FCRF	1.2117633	0.82524365	0.023405	0.0193148
58	Chile	CHL	2005	2005-CHL	PA.NUS.FCRF	559.7675	0.00178646	0.2824405	0.0005046
59	China	CHN	2005	2005-CHN	PA.NUS.FCRF	8.1943167	0.1220358	0.0050066	0.000611
60	Colombia	COL	2005	2005-COL	PA.NUS.FCRF	2320.8342	0.00043088	0.0472389	2.035E-05
61	Costa Rica	CRI	2005	2005-CRI	PA.NUS.FCRF	477.78674	0.00209298	0.0044409	9.295E-06
62	Ecuador	ECU	2005	2005-ECU	PA.NUS.FCRF			0.0720642	
63	France	FRA	2005	2005-FRA	PA.NUS.FCRF			0.0295357	
64	Germany	DEU	2005	2005-DEU	PA.NUS.FCRF			0.0234997	
65	Italy	ITA	2005	2005-ITA	PA.NUS.FCRF			0.0186738	

d. Menor precio de boletos promedio ponderado de 25 países (p)

Se utilizó los dos menores precios de los boletos internacionales hacia Perú de los 25 países para el 2018, se obtuvo el resto de los años con la data de variación interanual de la rentabilidad de las líneas aéreas comerciales en todo el mundo para el período 2005 al 2018.

CODIGO WDI	Año	año_code	País de Residencia	Ponderación promedio de ingreso de turistas de los 25 países con 95% de participación de ingreso de turistas en el	Ajuste ponderado por ingreso de turistas de los 25 países D	Menor Precio 1 A	Menor Precio 2 B	promedio de precios C = (A+B)/2	Precio Ponderado 2018 Z= D*C
CHL	2018	2003-CHL	Chile	26.5%	28.2%	69	85	77	21.75
USA	2018	2003-USA	Estados Uni	16.9%	18.0%	570	641	605.5	109.23
ECU	2018	2003-ECU	Ecuador	6.7%	7.2%	252	268	260	18.74
COL	2018	2003-COL	Colombia	4.4%	4.7%	192	185	188.5	8.90
ARG	2018	2003-ARG	Argentina	5.2%	5.5%	154	232	193	10.63
BRA	2018	2003-BRA	Brasil	4.1%	4.4%	201	243	222	9.72
ESP	2018	2003-ESP	España	4.0%	4.3%	700	820	760	32.78
BOL	2018	2003-BOL	Bolivia	3.8%	4.0%	146	154	150	6.06
FRA	2018	2003-FRA	Francia	2.8%	3.0%	912	1128	1020	30.13
MEX	2018	2003-MEX	México	1.8%	1.9%	234	258	246	4.77
DEU	2018	2003-DEU	Alemania	2.2%	2.3%	1335	757	1046	24.58
CAN	2018	2003-CAN	Canadá	2.2%	2.3%	272	167	219.5	5.14
GBR	2018	2003-GBR	Reino Unido	2.2%	2.3%	636	2595	1615.5	37.25
ITA	2018	2003-ITA	Italia	1.7%	1.9%	1435	1086	1260.5	23.54
VEN	2018	2003-VEN	Venezuela	1.9%	2.0%	225	290	257.5	5.20
JPN	2018	2003-JPN	Japón	1.7%	1.9%	4209	3529	3869	72.06
AUS	2018	2003-AUS	Australia	1.3%	1.3%	1216	1641	1428.5	19.18
NLD	2018	2003-NLD	Países bajos	1.0%	1.0%	937	1064	1000.5	10.25
CRI	2018	2003-CRI	Costa Rica	0.4%	0.4%	544	506	525	2.33
CHN	2018	2003-CHN	China (R.P.)	0.5%	0.5%	1093	1224	1158.5	5.80
CHE	2018	2003-CHE	Suiza	0.7%	0.8%	1019	1124	1071.5	8.42
KOR	2018	2003-KOR	Corea del Sur	0.5%	0.5%	836	1153	994.5	5.16
PAN	2018	2003-PAN	Panamá	0.5%	0.5%	385	380	382.5	1.87
URY	2018	2003-URY	Uruguay	0.4%	0.4%	210	215	212.5	0.93
BLR	2018	2003-BLR	Bielorrusia	0.3%	0.4%	1018	2145	1581.5	5.79
								Precio promedio 2018	480.20035



Año	Year-on-year change in passenger yield of commercial airlines worldwide from 2005 to 2018	Precio Proyectado	Year-on-year change in passenger yield of commercial airlines worldwide from 2005 to 2018
2004		213	
2005	0.9%	215	0.9%
2006	5.9%	228	5.9%
2007	1.3%	231	1.3%
2008	8.5%	250	8.5%
2009	-14.8%	287	-14.8%
2010	10.4%	317	10.4%
2011	7.5%	341	7.5%
2012	-1.4%	346	-1.4%
2013	-3.9%	359	-3.9%
2014	-5.5%	379	-5.5%
2015	-11.9%	424	-11.9%
2016	-8.8%	461	-8.8%
2017	-0.8%	465	-0.8%
2018	3.2%	480	3.2%

Año	Periodo	Precio_Boletos A	Precio_Boletos_simul B	p = Precio_cal p = (A/B)*100
2004	2004	213	86	249
2005	2005	215	94	230
2006	2006	228	101	225
2007	2007	231	107	216
2008	2008	250	112	224
2009	2009	287	91	315
2010	2010	317	104	305
2011	2011	341	114	298
2012	2012	346	116	298
2013	2013	359	121	298
2014	2014	379	127	299
2015	2015	424	126	336

ANÁLISIS ECONÓMICO Y EVALUACIÓN DE IMPACTO DE LA PROPUESTA DE INCREMENTO DEL IEPDT

Impacto en la población



ÍNDICE DE CONTENIDO

1.	RESUMEN EJECUTIVO	1
2.	INTRODUCCIÓN.....	2
3.	POBLACIÓN BENEFICIADA.....	3
3.1.	Grupos de tratamiento y control.....	4
4.	DIFERENCIAS MARGINALES ENTRE GRUPOS	5
4.1.	Diferencias en desnutrición crónica infantil	5
4.2.	Diferencias en pobreza	5
5.	IMPACTO DE LAS ANP EN INGRESOS.....	6
5.1.	Emparejamiento de distritos	6
5.2.	Diferencia en ingresos	7
6.	CONCLUSIONES	8
7.	RECOMENDACIONES	8
8.	ANEXOS.....	0
8.1.	Definición de características o variables utilizadas	0
8.2.	Estimaciones de diferencias marginales	1
8.3.	Modelo de emparejamiento de grupos.....	3
8.4.	Estimaciones de impacto en el ingreso	6

1. RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe muestra los resultados de la segunda fase de análisis cuantitativo de la propuesta de SERNANP respecto al impacto que las ANP generan sobre los indicadores de bienestar de la población que se beneficia de los bienes y servicios ecosistémicos de las ANP. Las inversiones destinadas a la puesta en valor de la belleza paisajística de las ANP permitirán la disminución de la pobreza no monetaria y de la desnutrición crónica infantil, así como el incremento de los ingresos de las familias que residen en los distritos impactados. Se encontró que:

- a. De los 1729 distritos identificados, 381 incorporan las ANP del SINANPE y cuentan con una población aproximada de 6.4 millones de personas que muestran un ingreso promedio mayor respecto al resto de distritos (en S/25.65 en la costa, S/15.79 en la selva y S/54.63 en la sierra).
- b. De los 49 distritos de Lima solamente cuatro (4) incorporan territorios de ANP y sus ingresos promedio son menores a los que obtiene la población sin ANP. Esta es una señal clara de la heterogeneidad existente que determinó diferencias marginales negativas en ingresos.
- c. La presencia de la ANP es estadísticamente significativa a nivel individual para describir el comportamiento promedio de la desnutrición crónica infantil (DCI) y de la pobreza a nivel distrital, significa una reducción de 2.02% y 4.05% en estos indicadores respectivamente.
- d. La DCI y la pobreza dependen de las mismas variables: área natural protegida; esperanza de vida al nacer; altitud del distrito; capital de provincia; distrito con mayor número de CC. PP.; población sin acceso a servicios de agua, desagüe y alumbrado; y, tasa de analfabetismo.
- e. Existen tres bloques óptimos de comparación entre distritos tratados y de control, es decir salvo los beneficios de a ANP estos distritos son pares en cada grupo: 525 distritos en el primer bloque; 994 en el segundo; y, 39 en el tercero. 1558 distritos pareados de los 1729 identificados.
- f. Las personas que residen en los distritos de tratamiento cuentan con un promedio de ingresos mensuales per cápita de S/7 (equivalente a S/84 anuales por persona). Este monto, calculado de manera conservadora, es el impacto directo de los servicios ecosistémicos de la ANP.

En conclusión, las inversiones a realizar en las ANP permitirán por lo menos seguir prestando los servicios ecosistémicos a las poblaciones beneficiadas por un monto equivalente a S/7 por persona (dos distritos pares solamente se diferencian por los beneficios brindados por las ANP).

2. INTRODUCCIÓN

Cada ANP del SINANPE constituye un ecosistema debido a que representa un sistema natural de organismos vivos que interactúan entre sí y con su entorno físico (MINAM, 2016). Todo ecosistema es fuente de bienes y servicios (Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, 2005): “... Los servicios ecosistémicos son definidos como los beneficios económicos, sociales y ambientales, directos e indirectos, que las personas obtienen del buen funcionamiento de los ecosistemas.” (Guía de valoración económica del patrimonio natural, pág. 18, 2016).

Los servicios ecosistémicos se agrupan en: (1) servicios de provisión, proporcionan los bienes y servicios ambientales de uso directo por las personas; (2) servicios de regulación, permiten los procesos y funciones naturales de los ecosistemas; (3) servicios culturales, beneficios inmateriales que son proporcionados a las personas por los ecosistemas; y, (4) procesos de soporte, procesos destinados a facilitar la producción del resto de servicios ecosistémicos. Los procesos ecosistémicos se traducen en servicios y éstos en bienes (ver Cuadro N°01)

Cuadro N°01: Procesos y servicios ecosistémicos

Procesos	Servicios	Bienes
Soporte: Producción primaria Ciclo del agua Formación del suelo Ciclo de nutrientes Descomposición Meteorización Interacción ecológica Procesos evolutivos Sin descubrir	Provisión: Cultivos, ganado, peces Árboles, vegetación, césped Oferta de agua Sin descubrir	Alimento Fibra Energía Agua consumo humano Recreación/turismo Contaminación/control ruido Enfermedades/control pestes Clima estable Control de inundaciones Control erosión Estético/inspiración Espiritual/religioso Sin descubrir
	Regulación: Climática Enfermedades y pestes Desintoxicación y purificación en aire, suelo y agua Polinización	
	Riesgos Ruido Sin descubrir	
	Cultural: Diversidad de especies salvajes Entorno ambiental Sin descubrir	

Fuente: Evaluación de Ecosistemas del Milenio (2005).

Las inversiones propuestas por SERNANP implican principalmente esfuerzos de monitoreo, vigilancia y mejora de la gestión de las ANP, como esfuerzos de mejoramiento, conservación, protección y recuperación de la belleza escénica y paisajística, algunos pocos serán destinados a conservación de la biodiversidad (ver Programación Multianual 2018 – 2020 del SERNANP). Sin embargo, estas inversiones, al poner en valor las ANP, deberían impactar positivamente en el bienestar social al garantizar mayores y mejores servicios de provisión y culturales que incrementan los bienes disponibles en las ANP.

Este segundo informe presenta los resultados relacionados a los potenciales impactos sobre el bienestar de las personas que disfrutan de manera directa o indirecta de los bienes ecosistémicos proporcionados por las ANP del SINANPE. El capítulo tres (3) describe las posibles características relevantes para identificar a la población impactada; el capítulo cuatro (4) muestra el cálculo de las diferencias marginales en los criterios de evaluación de impacto; y, el capítulo cinco (5) presenta los resultados de la estimación de impacto de las diferencias en ingresos que generan las ANP.

3. POBLACIÓN BENEFICIADA

Se utiliza la metodología de emparejamiento (*matching*), la cual permite identificar dos grupos poblacionales (de tratamiento y de control) similares en sus características y cuya única posible diferencia en sus indicadores de bienestar es el impacto directo del programa de inversiones propuesto por SERNANP. Para este propósito se seleccionó tres indicadores de bienestar poblacional (ingresos per cápita, tasa de desnutrición crónica infantil y de pobreza) de los dos grupos poblacionales (diferenciados por pertenecer o no a un distrito en el que se ubica una ANP).

Cuadro N°02: Variables del estudio

Variable	Formato	Fuente
DEPART	Texto	INEI
PROV	Texto	INEI
DIST	Texto	INEI
anp	Numérico	SERNANP
alt	Numérico	INEI
dci	Numérico	INEI
analfabetismo	Numérico	INEI
hogare s_sin_agua	Porcentaje	INEI
hogare s_sin_desague	Porcentaje	INEI
hogare s_sin_alumbrado	Porcentaje	INEI
pob_hogare s_sin_agua	Porcentaje	INEI
pob_hogare s_sin_desague	Porcentaje	INEI
pob_hogares_sin_alumbrado	Porcentaje	INEI
POBREZA_2013	Porcentaje	INEI
POBREZA_EXT_2013	Porcentaje	INEI
GINI_INFERIOR	Porcentaje	INEI
GINI_SUPERIOR	Porcentaje	INEI
esperanza	Numérico	INEI / PNUD-Perú
ingreso_pc	Moneda	INEI / PNUD-Perú
sierra	Numérico	MIDIS/DGSE
REGION	Texto	MIDIS/DGSE
POB2017	Numérico	INEI

Fuentes: INEI, SERNANP, PNUD Perú y MIDIS (2013 y 2017)

La caracterización de las poblaciones se fundamentó en los criterios de identificador de ANP, localización geográfica, tamaño poblacional, educación, salud, ingresos y necesidades básicas insatisfechas. Cada uno de estos criterios fue representado a través de una o más variables (ver Cuadro N°02), cuyos valores constituyen la base de datos utilizada para las estimaciones de emparejamiento (*matching*)² de los grupos poblaciones y para la cuantificación de las diferencias entre estos generadas directamente por los servicios ecosistémicos de las ANP.

3.1. Grupos de tratamiento y control

Se estableció como grupo poblacional de tratamiento aquel que podría beneficiarse de las inversiones por residir en un distrito en el que se localiza una ANP, y como grupo poblacional de control aquel que presenta nulas probabilidades de beneficiarse (si bien los servicios y bienes ecosistémicos trascienden las fronteras de estos distritos, es preferible un escenario de subestimación del impacto). Bajo esta definición de los 1729 distritos identificados, 381 representan el grupo de tratamiento y 1348 el grupo de control.

Cuadro N°03

ANP	Nro de distritos
No	1348
Sí	381

Fuente: INEI

La comparación descriptiva de ingresos familiares per cápita revela que en los distritos que pertenecen al grupo de tratamiento éste tiende a ser mayor en promedio que en los distritos que pertenecen al grupo de control (ver Cuadro N°04). Esta observación constituye un primer indicio que aproximadamente 6.4 millones de personas podrían estar siendo beneficiadas por residir en el área de influencia de alguna ANP, por lo menos en un porcentaje de un ingreso promedio mayor en S/25.65 en la costa, S/15.79 en la selva y S/54.63 en la sierra.

Cuadro N°04

Distrito	Número de distritos		Población		Ingreso promedio	
	Área de Influencia	Resto	Área de Influencia	Resto	Área de Influencia	Resto
COSTA	57	205	1,422,420	5,841,823	S/. 622.67	S/. 597.02
LIMA METROPOLITANA	4	45	1,068,542	9,085,903	S/. 913.59	S/. 1,119.58
SELVA	86	152	1,520,643	2,435,847	S/. 429.57	S/. 413.78
SIERRA	234	946	2,401,014	7,141,091	S/. 362.11	S/. 307.48
Total general	381	1348	6,412,619	24,504,664	S/. 422.11	S/. 390.61

* Lima Metropolitana comprende sus 43 distritos y los 6 distritos de la Prov. Constitucional del Callao

Fuente: INEI

² Técnica que procura encontrar en los distritos sin ANP familias que sean estadísticamente iguales a las familias de los distritos con ANP y cuya única diferencia es el programa de inversiones de SERNANP

4. DIFERENCIAS MARGINALES ENTRE GRUPOS

La observación anterior de diferencias en ingresos podría implicar que las poblaciones del grupo de tratamiento disfrutaran de algunos bienes generados por las ANP (alimentos, agua, energía, recreación, turismo, controles) a fin de satisfacer necesidades que les otorgan bienestar y que se reflejan en menores tasas de pobreza y desnutrición crónica infantil. En este sentido, se realizaron los cálculos de las diferencias marginales, las cuales consisten en comparar indicadores de bienestar a partir de datos obtenidos por estimaciones que modelan sus respectivos comportamientos estadísticos.

4.1. Diferencias en desnutrición crónica infantil

La población que pertenece al grupo de tratamiento registra un 2.02% menos de desnutrición crónica en menores de cinco (5) años que la población del grupo de control. Este resultado se obtiene de la Ecuación N°01 al asignar un valor de uno (1) a x_1 (ANP), lo que equivale a señalar que en el distrito existe una ANP. Es relevante precisar que este resultado es muy cercano al obtenido (-2.13%) por el Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico (CIUP) en su estudio de junio de 2015 sobre los Beneficios económicos y sociales del SINANPE.

Ecuación N°01: Resultado de la estimación de la DCI

$$y = 51.86 - 2.02(x_1) - 0.58(x_2) + 0.0006(x_3) + 5.37(x_4) - 0.02(x_5) + 0.12(x_6) + 0.11(x_7) + 0.55(x_8)$$

donde:

y: dci (desnutrición crónica en menores de 5 años, patrón OMS)

x_1 : anp (área natural protegida)

x_2 : esperanza (esperanza de vida al nacer)

x_3 : alt (altitud del distrito capital de provincia)

x_4 : sierra (identificador de distrito de la sierra con mayor número de CC. PP.)

x_5 : pob_hogares_sin_agua (población sin acceso a servicios de agua)

x_6 : pob_hogares_sin_desagüe (población sin acceso a servicios de desagüe)

x_7 : pob_hogares_sin_alumbrado (población sin acceso a servicios de alumbrado)

x_8 : analfabetismo (tasa de analfabetismo)

4.2. Diferencias en pobreza

La población que pertenece al grupo de tratamiento registra un 4.15% menos de niveles de pobreza que la población del grupo de control. Este resultado se obtiene de la Ecuación N°02 al asignar un valor de uno (1) a x_1 (ANP), lo que equivale a señalar que en el distrito existe una ANP. Es relevante precisar que este resultado es muy cercano al obtenido (-4.05%) por el Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico (CIUP) en su estudio de junio de 2015 sobre los Beneficios económicos y sociales del SINANPE.

Ecuación N°02: Resultado de la estimación de la pobreza

$$z = -4.76 - 4.15(x_1) + 0.11(x_2) + 0.0006(x_3) + 5.47(x_4) + 0.02(x_5) + 0.22(x_6) + 0.20(x_7) + 0.86(x_8)$$

donde:

z: pobreza (pobreza en porcentaje)

x₁: anp (área natural protegida)

x₂: esperanza (esperanza de vida al nacer)

x₃: alt (altitud del distrito capital de provincia)

x₄: sierra (identificador de distrito de la sierra con mayor número de CC. PP.)

x₅: pob_hogares_sin_agua (población sin acceso a servicios de agua)

x₆: pob_hogares_sin_desagüe (población sin acceso a servicios de desagüe)

x₇: pob_hogares_sin_alumbrado (población sin acceso a servicios de alumbrado)

x₈: analfabetismo (tasa de analfabetismo)

5. IMPACTO DE LAS ANP EN INGRESOS

Los resultados anteriores son débilmente concluyentes principalmente por la heterogeneidad existente entre los distritos pertenecientes tanto al grupo de tratamiento como al grupo de control. Lo cual verificamos al evaluar los cambios marginales en los ingresos incorporando Lima, los resultados fueron muy diferentes a los obtenidos por el CIUP. En este sentido, los métodos de la evaluación de impacto permiten una comparación adecuada al determinar distritos estadísticamente pares o comparables en sus características y cuya única diferencia es la presencia de la ANP.

5.1. Emparejamiento de distritos

La determinación de los distritos del grupo de control que son comparables con los distritos del grupo de tratamiento equivale a detectar las variables que permitan una comparación del ingreso de tal manera que cualquier diferencia se deba a la ANP. A través de una regresión probit (estima la función de probabilidad normal) que cumple con las condiciones deseables (ver Imagen N°01), se establecieron las características que determinan la probabilidad que un distrito del grupo de control sea par de un distrito del grupo de tratamiento.

La estimación determinó como características de emparejamiento (ver ecuaciones): gini_inferior (índice de Gini inferior del distrito), esperanza (esperanza de vida al nacer), pob_hogares_sin_agua (población sin acceso a servicios de agua), pob_hogares_sin_desagüe (población sin acceso a servicios de desagüe), pob_hogares_sin_alumbrado (población sin acceso a servicios de alumbrado). Se obtuvieron los siguientes resultados:

- (i) Tres bloques óptimos de comparación, en cada uno de los cuales el promedio de puntaje de emparejamiento no es diferente para los distritos tratados y de control.

Cuadro N°05: Resultados de diferencias en ingreso por método

Método	N° Tratados	N° Control	ATT	SE
Nearest neighbor	381	313	S/46.86	S/19.60
Radius matching	381	1177	S/6.99	S/14.85
Kernel matching	381	1177	S/5.11	nd

Fuentes: INEI, SERNANP, PNUD Perú y MIDIS (2013 y 2017)

Las estimaciones muestran que la diferencia en el promedio de los ingresos mensuales per cápita es de aproximadamente S/ 7.00, es decir las familias que residen en los distritos en los que se ubica una ANP cuentan con alrededor de S/ 84 anuales adicionales por los bienes y servicios ecosistémicos que utilizan de las ANP. Este resultado es menor a los S/13.32 de ingresos mensuales per cápita estimados por el CIUP. Ambos resultados son subvaluaciones debido a lo restrictivo de la definición de los grupos de tratamiento.

6. CONCLUSIONES

- a. Las ANP generan impactos positivos sobre la DCI y la pobreza, reducen estos indicadores en 2.02% y 4.05%.
- b. Los ingresos individuales se incrementan en S/7 mensuales por los servicios ecosistémicos de las ANP.
- c. La población en los 381 distritos con ANP es de 6.4 millones (implica más ingresos en S/44.8 millones mensuales o S/537 millones anuales).

7. RECOMENDACIONES

- a. Si bien el objetivo de la evaluación de impacto fue encontrar el monto monetario mensual del beneficio que recibe la población tratada (reside en un distrito en el que se ubica por lo menos una ANP), los modelos obtenidos tanto para las diferencias marginales de la DCI y de la pobreza como el de impacto sobre los ingresos, constituyen herramientas para el diseño de estrategias y políticas para la mejorar el bienestar social.
- b. Realizar estudios específicos de valoración económica de la biodiversidad en las ANP, lo cual permitirá conocer el monto monetario del aporte de estos ecosistemas al producto bruto interno. Durante el presente estudio se realizaron algunos cálculos preliminares, los que dieron señales claras que las inversiones propuestas por SERNANP generan altos beneficios que deberían cuantificarse.

8. ANEXOS

8.1. Definición de características o variables utilizadas

Variable	Descripción	Formato	Fuente
DEPART	Nombre del departamento	Texto	INEI
PROV	Nombre de la provincia	Texto	INEI
DIST	Nombre del distrito	Texto	INEI
anp	Identificador del área natural protegida	Numérico	SERNANP
alt	Altitud del distrito capital de la provincia	Numérico	INEI
dci	Desnutrición Crónica en Menores de 5 años (Patrón OMS)	Numérico	INEI
analfabetismo	Tasa de analfabetismo	Numérico	INEI
hogares_sin_agua	Porcentaje de Hogares sin acceso a Servicios Básicos sin agua	Porcentaje	INEI
hogares_sin_desague	Porcentaje de Hogares sin acceso a Servicios Básicos sin desague	Porcentaje	INEI
hogares_sin_alumbrado	Porcentaje de Hogares sin acceso a Servicios Básicos sin alumbrado	Porcentaje	INEI
pob_hogares_sin_agua	Porcentaje de la población en hogares sin acceso a Servicios Básicos sin agua	Porcentaje	INEI
pob_hogares_sin_desague	Porcentaje de la población en hogares sin acceso a Servicios Básicos sin desague	Porcentaje	INEI
pob_hogares_sin_alumbrado	Porcentaje de la población en hogares sin acceso a Servicios Básicos sin alumbrado	Porcentaje	INEI
POBREZA_2013	Porcentaje de Pobreza en el distrito 2013	Porcentaje	INEI
POBREZA_EXT_2013	Porcentaje de Pobreza extrema en el distrito 2013	Porcentaje	INEI
GINI_INFERIOR	Índice de Gini inferior del distrito	Porcentaje	INEI
GINI_SUPERIOR	Índice de Gini superior del distrito	Porcentaje	INEI
esperanza	Esperanza de vida al nacer	Numérico	INEI / PNUD-Perú
ingreso_pc	Ingreso familiar per cápita	Moneda	INEI / PNUD-Perú
sierra	Identificador de distrito con mayor cantidad de CCPP sierra	Numérico	MIDIS/DGSE
REGION	Región natural según mayor cantidad de CCPP	Texto	MIDIS/DGSE
POB2017	Población distrital proyectada 2017	Numérico	INEI

8.2. Estimaciones de diferencias marginales

a. Desnutrición crónica infantil (DCI): estimación que sustenta lo señalado en 4.1

```
. * ANEXO 11: Estimación de desnutrición crónica
. reg dci anp esperanza alt sierra pob_hogares_sin_agua pob_hogares_sin_desagu
> e pob_hogares_sin_alumbrado analfabetismo
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	1728
Model	254957.788	8	31869.7235	F(8, 1719) =	276.72
Residual	197974.921	1719	115.168657	Prob > F	= 0.0000
Total	452932.709	1727	262.26561	R-squared	= 0.5629
				Adj R-squared	= 0.5609
				Root MSE	= 10.732

dci	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
anp	-2.019881	.6363478	-3.17	0.002	-3.267979 - .7717837
esperanza	-.5785021	.0576809	-10.03	0.000	-.6916342 -.4653701
alt	.0006412	.0003873	1.66	0.098	-.0001183 .0014008
sierra	5.374651	1.102299	4.88	0.000	3.212664 7.536639
pob_hogare~a	-.0244572	.0098469	-2.48	0.013	-.0437705 -.0051439
pob_hogare~e	.1220527	.0152767	7.99	0.000	.0920898 .1520156
pob_hogare~o	.1059644	.0139115	7.62	0.000	.078679 .1332497
analfabeti~o	.547696	.0385727	14.20	0.000	.4720417 .6233504
_cons	51.86116	4.596792	11.28	0.000	42.84527 60.87706

b. Pobreza: estimación que sustenta lo señalado en 4.2

```
. * ANEXO 11: Estimación de la pobreza
. reg pobreza_2013 anp esperanza alt sierra pob_hogares_sin_agua pob_hogares_s
> in_desague pob_hogares_sin_alumbrado analfabetismo
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	1729
Model	492812.109	8	61601.5137	F(8, 1720) =	320.73
Residual	330350.461	1720	192.064222	Prob > F =	0.0000
Total	823162.57	1728	476.367228	R-squared =	0.5987
				Adj R-squared =	0.5968
				Root MSE =	13.859

pobreza_2013	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
anp	-4.154291	.8206688	-5.06	0.000	-5.763905 -2.544677
esperanza	.1112107	.0744639	1.49	0.135	-.0348386 .25726
alt	.0000675	.0005001	0.13	0.893	-.0009134 .0010483
sierra	5.467409	1.423113	3.84	0.000	2.676195 8.258623
pob_hogare~a	.0234633	.0127159	1.85	0.065	-.0014769 .0484035
pob_hogare~e	.2152714	.0196891	10.93	0.000	.1766542 .2538886
pob_hogare~o	.1979379	.0179647	11.02	0.000	.1627028 .233173
analfabeti~o	.8573339	.0498122	17.21	0.000	.759635 .9550329
_cons	-4.758448	5.932881	-0.80	0.423	-16.39487 6.877974

8.3. **Modelo de emparejamiento de grupos:** estimaciones que sustentan lo señalado 5.1

Estimation of the propensity score

Iteration 0: log likelihood = -911.80793
 Iteration 1: log likelihood = -875.88771
 Iteration 2: log likelihood = -875.41303
 Iteration 3: log likelihood = -875.41271

Probit regression	Number of obs	=	1729
	LR chi2(5)	=	72.79
	Prob > chi2	=	0.0000
Log likelihood = -875.41271	Pseudo R2	=	0.0399

anp	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
gini_infer~r	3.427388	1.245648	2.75	0.006	.9859626	5.868814
esperanza	.054	.0077823	6.94	0.000	.0387471	.0692529
pob_hogare~a	-.0028489	.001288	-2.21	0.027	-.0053732	-.0003245
pob_hogare~e	.0086972	.0019682	4.42	0.000	.0048396	.0125548
pob_hogare~o	-.0055739	.0018179	-3.07	0.002	-.009137	-.0020108
_cons	-5.850649	.7326739	-7.99	0.000	-7.286664	-4.414635

Note: the common support option has been selected
 The region of common support is [.10645284, .52402014]

Description of the estimated propensity score
in region of common support

Estimated propensity score

Percentiles		Smallest		
1%	.1092339	.1064528	Obs	1558
5%	.1243758	.1066608	Sum of Wgt.	1558
10%	.1421304	.1069161	Mean	.235394
25%	.1809857	.1069262	Std. Dev.	.0739032
50%	.2288059		Variance	.0054617
		Largest	Skewness	.5546257
75%	.2797578	.471668	Kurtosis	3.099597
90%	.3361178	.487363		
95%	.369237	.4878812		
99%	.4396174	.5240201		

Step 1: Identification of the optimal number of blocks
Use option detail if you want more detailed output

The final number of blocks is 3

This number of blocks ensures that the mean propensity score
is not different for treated and controls in each blocks

 Step 2: Test of balancing property of the propensity score
 Use option detail if you want more detailed output

The balancing property is satisfied

This table shows the inferior bound, the number of treated and the number of controls for each block

Inferior of block of pscore	anp		Total
	0	1	
.1064528	421	104	525
.2	733	261	994
.4	23	16	39
Total	1,177	381	1,558

Note: the common support option has been selected

 End of the algorithm to estimate the pscore

8.4. **Estimaciones de impacto en el ingreso:** estimaciones que sustentan lo señalado en 5.2

n. treat.	n. contr.	ATT	Std. Err.	t
381	313	46.857	19.598	2.391

Note: the numbers of treated and controls refer to actual nearest neighbour matches

n. treat.	n. contr.	ATT	Std. Err.	t
381	1177	6.993	14.849	0.471

Note: the numbers of treated and controls refer to actual matches within radius

ATT estimation with the Kernel Matching method

n. treat.	n. contr.	ATT	Std. Err.	t
381	1177	5.113	.	.

Note: Analytical standard errors cannot be computed. Use the bootstrap option to get bootstrapped standard errors.

ANÁLISIS ECONÓMICO Y EVALUACIÓN DE IMPACTO DE LA PROPUESTA DE INCREMENTO DEL IEPDT

Costo beneficio en riesgo



ÍNDICE DE CONTENIDO

1.	RESUMEN EJECUTIVO	2
2.	INTRODUCCIÓN.....	3
3.	ANÁLISIS BENEFICIO – COSTO	4
3.1.	Inversiones en las ANP	5
3.2.	Costos incrementales	5
3.3.	Beneficios incrementales.....	6
3.4.	Resultados financieros esperados.....	7
4.	ANÁLISIS DE RIESGOS	8
4.1.	Comportamiento esperado de los componentes críticos	11
4.2.	VAN de turismo e ingreso de familias en riesgo	11
5.	CONCLUSIONES	14
6.	RECOMENDACIONES	15
7.	ANEXOS.....	16
7.1.	Programa de inversiones del SERNANP	16
7.2.	Tasas de crecimiento del número de turistas 2018 – 2030	18
7.3.	Población y familias en ANP	21
7.4.	Comportamiento de componentes críticos.	21

1. RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe muestra los resultados de la tercera fase del análisis cuantitativo de la propuesta de incremento de la cuantía del IEPDT, y se refiere a la evaluación del VAN en riesgo a partir del análisis beneficio costo por impacto en turismo, al cual se le agrega el impacto en el ingreso per cápita por familia que habita en un distrito con ANP.

Los cálculos se realizaron en un escenario conservador por considerar: (i) un financiamiento mínimo; (ii) tasas de crecimiento de visitas de turistas menores al promedio, también el gasto por día; (iii) el menor impacto estimado sobre los ingresos familiares; (iv) solo 25 ANP; y, (v) el 50% de familias impactadas. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

- a. Considerando solo los beneficios incrementales en turismo, por las inversiones en ANP, se determinó un VAN conservador de S/49.2 millones. Al agregar los beneficios incrementales en el ingreso per cápita familiar, el VAN conservador se eleva a S/216.6 millones.
- b. Los componentes que podrían cambiar el VAN son: (i) la inversión anual; (ii) el gasto diario promedio de turistas; (iii) el número de personas por familia; (iv) el porcentaje de familias impactadas; (v) las tasas de crecimiento de turistas; y, (vi) los costos de mantenimiento de las ANP
- c. El tipo de gestión del proyecto también varía el VAN: (i) gestión estándar, aquella que presenta desfases significativos en los desembolsos financieros; y, (ii) gestión efectiva, aquella que puede presentar desfases, pero no significativos.
- d. El VAN esperado por turismo con gestión estándar asciende a S/103.0 millones y se estima una probabilidad de 20% para un VAN negativo. Con gestión efectiva asciende a S/114.3 millones y se estima una probabilidad de 15% para un VAN negativo.
- e. El VAN esperado por turismo e ingresos familiares con gestión estándar asciende a S/241.9 millones y, con gestión efectiva, a S/357.9 millones. Ambos presentan probabilidades prácticamente nulas de presentar VAN negativos.
- f. Una gestión efectiva eleva las probabilidades de un VAN mayor. Sea cual fuere el tipo de gestión, el gasto diario de los turistas extranjeros en Machupicchu junto y el porcentaje de familias impactadas en su ingreso definen el 80% de las variaciones del VAN por turismo e ingresos.

2. INTRODUCCIÓN

Mediante la Resolución Ministerial N° 639-2006-EF/67 se aprueba el Manual para el Análisis Económico y Legal de la Producción Normativa en el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). El mismo establece que el sistema de controles del MEF requiere no sólo de un control jurídico previo sino también de una evaluación previa de los impactos económicos que implica analizar la eficiencia en la asignación de recursos del Estado o de factores productivos, así como los efectos sobre el bienestar de la población a través del impacto sobre consumidores, empresas y Estado. A través del balance de opciones y los estudios de impacto económico (balance costo-beneficio) del proyecto.

El análisis económico realizado hasta el momento ha determinado que: (i) el incremento de la cuantía del IEPDT en US\$ 5 afectaría la cantidad de tickets aéreos o flujo de sujetos pasivos solo si el menor precio promedio de los tickets aéreos aumenta más de US\$ 13 en el peor escenario de una fuerte depreciación del tipo de cambio; (ii) la competitividad del sector aeronáutico es insensible a los cambios en la cuantía del IEPDT, pero sí al comportamiento del precio promedio y del tipo de cambio promedio del dólar respecto a las monedas locales de los 25 países que aportan más turistas; (iii) el ingreso de una familia que habita en un distrito con presencia de ANP es mayor en S/ 84 anuales al de una familia par en un distrito sin ANP.

Estos resultados cuantitativos son incorporados al análisis beneficio-costo por turismo proporcionado por SERNANP como base para el análisis de riesgos de la propuesta, cuyas características se explican en el presente informe a fin de otorgar un conocimiento completo de los resultados obtenidos respecto a los beneficios turísticos provenientes de las inversiones a realizarse en las ANP durante el período 2020 – 2030. Es preciso señalar también que en los distritos con ANP la desnutrición crónica infantil es menor en 2.02% y la pobreza es menor en 4.05% respecto a los distritos pares sin ANP; sin embargo, estos beneficios no son considerados por requerirse análisis más amplios y específicos.

Se presenta este tercer informe como el producto que integra los resultados de todos los análisis cuantitativos realizados a fin de evaluar la viabilidad económica de la propuesta de incremento de la cuantía del IEPDT incorporando a los estudios previos el análisis de riesgos. El capítulo tres (3) describe las inversiones propuestas en ANP, los costos incrementales asociados, los beneficios incrementales por incremento en ingresos por turismo y en familias impactadas, así como los resultados financieros esperados; y, el capítulo cuatro (4) muestra el análisis de riesgos del beneficio costo de la propuesta contemplando aquellos componentes críticos que podrían cambiar lo proyectado con la mayor precisión posible.

3. ANÁLISIS BENEFICIO – COSTO

Las ANP del SINANPE constituyen importantes recursos para las principales actividades turísticas que se realizan en nuestro país (ecoturismo, turismo de aventura, turismo cultural, turismo terapéutico y turismo vivencial), las inversiones propuestas por SERNANP contribuyen a la transformación de las ANP en productos y atractivos turísticos con mínimo uso de recursos presupuestales debido a que los activos naturales de estos ecosistemas proveen, sin intervención humana alguna, bienes y servicios ecosistémicos valorados por los diferentes tipos de turistas.

En este sentido, se realiza el primer análisis beneficio costo por turismo cuyos detalles de inversión, costos e ingresos se describen en el presente capítulo; y, que constituye el insumo recibido para el presente análisis de riesgos. Los resultados de la evaluación financiera de este primer análisis determinan un valor actual neto (VAN) esperado de S/49.24 millones y una tasa interna de retorno (TIR) de 16%; es decir, solo considerando los beneficios de las inversiones en ANP sobre el turismo se cuenta con beneficios sociales esperados mayores a los costos.

Cuadro N°01: Beneficios y costos incrementales esperados, turismo

Componentes/Años	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1. Beneficios incrementales	0.00	38.70	42.29	46.19	50.43	55.07	64.50	75.43	88.12	102.87	120.02
1.1 Impacto en la economía nacional con proyecto		209.28	213.77	218.59	223.76	229.34	239.70	251.58	265.23	280.95	299.10
1.2 Impacto en la economía nacional sin proyecto		170.58	171.48	172.40	173.33	174.27	175.20	176.15	177.11	178.08	179.07
2. Costos incrementales	50.07	49.14	48.21	47.29	47.29	47.75	47.75	48.68	48.68	48.68	48.68
2.1 Costos con proyecto	54.09	53.16	52.24	51.31	51.31	51.77	51.77	52.70	52.70	52.70	52.70
Inversión en ANP-SINANPE	36.75	36.75	36.75	36.75	36.75	36.75	36.75	36.75	36.75	36.75	36.75
Costo de mantenimiento	5.03	5.03	5.03	5.03	5.03	5.03	5.03	5.03	5.03	5.03	5.03
Costo de gestión administrativa (MINCETUR)	6.56	5.64	4.71	3.79	3.79	3.79	3.79	4.71	4.71	4.71	4.71
Costo de Difusión en ANP (Promperu)	5.29	5.29	5.29	5.29	5.29	5.29	5.29	5.29	5.29	5.29	5.29
Costo de gestión de mantenimiento	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93
2.2 Costos sin proyecto	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02
Inversión en ANP-SINANPE	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39
Costo de mantenimiento	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
Costo de Difusión en ANP	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46
3. Flujo de Caja Económico	-50.07	-10.44	-5.93	-1.10	3.15	7.32	16.74	26.75	39.44	54.19	71.35
4. VAN (2020) - Turismo	S/.49.24										
5. TIR - Impacto turismo	16%										

Fuente: SERNANP

Los resultados muestran los costos y beneficios adicionales que generarían las inversiones en las ANP en el período 2020 – 2030. Se espera que los compromisos de inversión se ejecuten a partir del año 2020 sin incrementos de beneficios, debido a que la recaudación iniciaría en enero de 2019. Los beneficios adicionales por turismo se determinaron con tasas de crecimiento del flujo de turistas y gastos promedio conservadores considerando la máxima capacidad de carga de la ANP respectiva (fuente: SERNANP). El estudio agrega el impacto en los ingresos de familias residentes en una ANP.

3.1. Inversiones en las ANP

La identificación de inversiones por liquidar, en ejecución, con expediente técnico o en proceso de registro en el banco de inversiones (ver Anexo 7.1) determinan la necesidad de un programa de proyectos por un monto total cercano a los S/433.6 millones, de los cuales se estima invertir no menos de S/ 90.8 millones según la Programación Multianual 2018–2020. El SERNANP considera realizar estas inversiones y algunas adicionales por determinar, cuyo financiamiento estima en S/36.75 millones anuales a precios sociales (ver Cuadro N°01) en el período 2020-2030 (S/404.2 millones) y que se obtendrían de la recaudación adicional ante la aprobación de la propuesta de incremento de la cuantía del IEPDT en US\$ 5.

Cuadro N°02: Inversiones SERNANP

N	Código SNIP	Monto de inversión total	Monto de inversión estimado		
			2018	2019	2020
1	2323856	19,972,781.68	345,026.00	10,000,000.00	9,627,755.68
2	2337027	169,965,509.43	3,231,469.00	10,000,000.00	10,000,000.00
3	2342332	39,983,747.00		10,000,000.00	19,983,747.00
4		52,569,801.51		500,000.00	2,000,000.00
5		11,095,037.16	2,000,000.00	9,095,037.16	
6		23,392,211.57		500,000.00	
7		31,734,565.08			300,000.00
8		20,237,200.81			300,000.00
9		41,676,022.60			300,000.00
10		13,851,290.63		300,000.00	1,000,000.00
11		9,113,988.26		300,000.00	1,000,000.00
TOTAL		433,592,155.73	5,576,495.00	40,695,037.16	44,511,502.68

Elaboración: SERNANP

Fuente: SERNANP

3.2. Costos incrementales

Las diferentes inversiones están asociadas a costos de mantenimiento y gestión del mismo en las ANP por el SERNANP (S/5.03 y S/0.46 millones anuales respectivamente); costos de gestión administrativa del MINCETUR (variables de S/3.79 a S/6.56 millones anuales; y, costos de difusión de ANP de PROMPERU (S/5.29 millones anuales). Los costos incrementales se establecen a precios sociales (descontados de IGV) y son obtenidos de los costos con proyecto descontados de los costos sin proyecto (S/4.02 millones anuales) que cuentan con financiamiento. Los montos son establecidos como metas esperadas, por lo que constituyen un compromiso razonable del SERNANP en base a la experiencia más que en estimaciones específicas.

3.3. Beneficios incrementales

Los beneficios generados por las ANP son numerosos si se consideran todos los bienes y servicios ecosistémicos que proveen a la sociedad. Las inversiones propuestas por SERNANP permitirán poner en valor los servicios turísticos y de recreación de las ANP, así también permitirán que un mayor número de familias que residen en un distrito al que pertenece una ANP vean incrementados sus ingresos al utilizar una mayor cantidad de recursos productivos y de consumo. En el presente análisis beneficio costo sólo se considera estos beneficios lo cual constituye la primera fuente de subestimación.

a) Ingresos incrementales por turismo

Se determinaron como la diferencia de las situaciones con proyecto y sin proyecto de los gastos totales en US\$ durante los días de la estadía promedio en una ANP de los turistas nacionales y extranjeros (ver Cuadro N°03). La diferencia se determinó por las tasas de crecimiento anual del número de turistas en la situación con proyecto y en la situación sin proyecto, las primeras mayores que las segundas, pero tomando los valores más conservadores en ambos casos (ver Anexo 7.2).

Cuadro N°03: Gasto diario de turistas promedio que visitan ANP

Gasto diario de turistas promedio que visitan ANP		
ANP	Extranjeros	Nacionales
	Gasto diario (USD)	Gasto diario (USD)
Machupicchu (gasto/día)	100	60
Titicaca (gasto/día)	40	20
Huascarán (gasto/día)	30	20
Paracas (gasto/día)	65	40
Manu (gasto/día)	141	49
Tambopata (gasto/día)	100	44
Junín/Chacamarca (gasto/día)	40	30
Áreas que no cobran (gasto/día)	40	20

Fuente: MINCETUR

Los mayores gastos promedio diarios de los turistas se observan en Machupicchu y el Manu, considerando que en estas ANP y en otras pocas se cobra entrada, en la mayoría de ANP no se cobra entrada lo que constituye una oportunidad de obtener ingresos para el financiamiento auto sostenible de las ANP que se pondrán en valor con las inversiones propuestas por SERNANP. Un cálculo grueso indica que una tarifa de US\$ 1 en cada ANP proveería los fondos para la gestión del mantenimiento.

b) Impactos incrementales sobre la población

La evaluación de impacto realizada en el presente estudio determinó que el ingreso familiar per cápita mensual en un distrito con ANP es mayor en S/6.99 que el correspondiente a un distrito sin ANP, resultado menor a los S/13.32 obtenidos por el Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico (CIUP)¹. El propósito de las inversiones es que es que el impacto en las familias que residen en distritos con ANP se incremente en la diferencia (S/6.33 mensual, S/75.96 anual) para un 50% de familias beneficiarias, mientras que en la situación sin proyecto este beneficio adicional será prácticamente nulo.

A partir de la información disponible del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) se obtuvo la población de los distritos en los que se encuentra una de las veinticinco (25) ANP consideradas para el análisis beneficio costo (INEI); y, tomando el promedio nacional de cinco personas por familia, se obtuvo el número de familias que se espera beneficiar en cada ANP con proyecto (ver Anexo 7.3). Se detectó que las ANP con mayor número de familias beneficiarias (50%) son: Salinas y Aguada, 110.5 mil familias; Huascarán, 49.0 mil familias; Angolo, 45.5 mil familias; Amotape, 34.0 mil familias; Pacaya Samiria, 18.6 mil familias.

3.4. Resultados financieros esperados

Cuadro N°04: Beneficios y costos incrementales esperados

Componentes/Años	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1. Beneficios incrementales	0.00	63.64	67.22	71.12	75.37	80.00	89.43	100.36	113.06	127.80	144.96
1.1 Impacto en la economía nacional con proyecto		234.22	238.71	243.52	248.70	254.27	264.63	276.51	290.16	305.89	324.03
1.2 Impacto en la economía nacional sin proyecto		170.58	171.48	172.40	173.33	174.27	175.20	176.15	177.11	178.08	179.07
2. Costos incrementales	50.07	49.14	48.21	47.29	47.29	47.75	47.75	48.68	48.68	48.68	48.68
2.1 Costos con proyecto	54.09	53.16	52.24	51.31	51.31	51.77	51.77	52.70	52.70	52.70	52.70
Inversión en ANP-SINANPE	36.75	36.75	36.75	36.75	36.75	36.75	36.75	36.75	36.75	36.75	36.75
Costo de mantenimiento	5.03	5.03	5.03	5.03	5.03	5.03	5.03	5.03	5.03	5.03	5.03
Costo de gestión administrativa (MINCETUR)	6.56	5.64	4.71	3.79	3.79	3.79	3.79	4.71	4.71	4.71	4.71
Costo de Difusión en ANP (Promperu)	5.29	5.29	5.29	5.29	5.29	5.29	5.29	5.29	5.29	5.29	5.29
Costo de gestión de mantenimiento	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93
2.2 Costos sin proyecto	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02
Inversión en ANP-SINANPE	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39
Costo de mantenimiento	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
Costo de Difusión en ANP	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46
3. Flujo de Caja Económico	-50.07	14.50	19.01	23.83	28.08	32.25	41.68	51.69	64.38	79.13	96.28
4. VAN (2020) - TyH - Gestión efectiva	S/216.55										
5. TIR - Impacto turismo y hogares	48%										

Fuente: SERNANP / MINCETUR / INEI

¹ Proyecto de Financiamiento para la Permanencia del Sistema de Áreas Naturales Protegidas del Perú (2015), Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico.

La adición del impacto en los ingresos per cápita de las familias que residen en los distritos con ANP al primer análisis beneficio costo por turismo determina un valor actual neto (VAN) esperado de S/216.55 millones y una tasa interna de retorno (TIR) de 48%, lo cual implica que manteniendo un diseño conservador de los beneficios por turismo e ingresos de familia los beneficios sociales esperados son mayores a los costos (ver Cuadro N°04). La tasa de descuento utilizada es 8% (la tasa social de descuento establecida por el Ministerio de Economía y Finanzas para proyectos del sector ambiente), a pesar de que las estimaciones realizadas establecen una tasa cercana al 4%.

4. ANÁLISIS DE RIESGOS

Los resultados obtenidos para el VAN y la TIR son los esperados en un escenario conservador, es decir son valores promedio en un contexto en el que: (i) el financiamiento obtenido con la propuesta es el mínimo estimado; (ii) las tasas de crecimiento de visitas de turistas están por debajo del promedio, al igual que el gasto por día en US\$; (iii) el impacto de una ANP sobre los ingresos familiares es el menor estimado; (iv) los beneficios incrementales o impactos por turismo solamente se consideraron para veinticinco (25) ANP y se restringe a 50% el número de familias impactadas o beneficiadas por las inversiones. Además de otros aspectos relacionados a los costos incrementales.

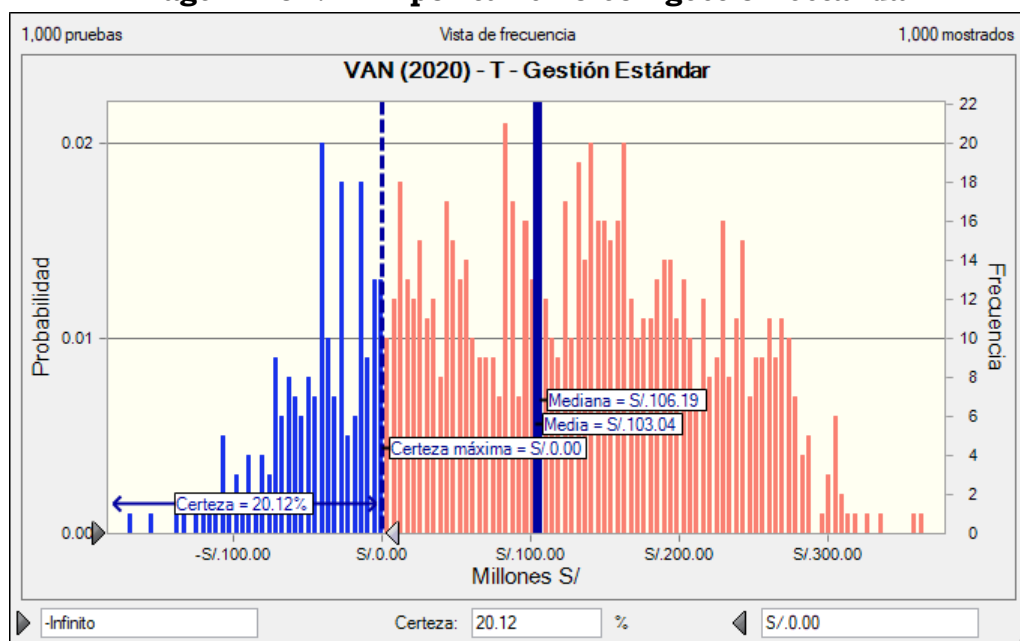
La probabilidad que este escenario y cualquier otro se realice es cercana a cero, el mensaje de los resultados obtenidos es que las inversiones en ANP producen mayores beneficios sociales que sus respectivos costos incluso en escenarios desfavorables para comportamientos fuera del control de los gestores del proyecto. Esto es, los resultados que ocurran o se realicen presentan bajas posibilidades de ser menores o, lo que es lo mismo, altas posibilidades de ser mayores. El análisis de riesgos permite determinar estas posibilidades, debido a que otorga las probabilidades de realización de valores diferentes a los esperados a partir de la variabilidad que podrían presentar los componentes críticos, los que afectan significativamente el VAN, del análisis beneficio costo.

Asimismo, otra fuente de posible variación de los resultados es la dirección y gestión (management) que se realice de cada proyecto. Por ejemplo, la gestión de recursos y la gestión de adquisiciones en proyectos de inversión pública son fuentes de grandes variaciones en los resultados, debido a que los procesos de planificación y ejecución de los mismos no sólo dependen de la aplicación de estándares del ISO21500 o del PMBOK 6 sino también de la realización oportuna de los desembolsos financieros. Los desfases temporales en los desembolsos generalmente incrementan los costos y reducen los beneficios afectando significativamente los resultados de rentabilidad esperados (VAN y TIR).

Se denominó gestión estándar de los proyectos a aquella que presenta desfases significativos en los desembolsos financieros y gestión efectiva a aquella que puede presentar desfases, pero no significativos. Considerando los dos tipos de gestión definidos y las variaciones de los componentes críticos (detallados en el siguiente punto), se evaluaron los riesgos de obtener resultados diferentes a los estimados en el análisis beneficio costo del impacto sólo en turismo a fin de obtener información relevante para posibles tomas de decisiones que deben excluir el impacto sobre los ingresos de las familias que residen en distritos con ANP, se obtuvieron los siguientes resultados a un 95% de confianza²:

- a) En un contexto de aplicación de gestión estándar, el escenario esperado mostraría un VAN promedio de S/103.0 millones, mayor al obtenido en el análisis beneficio costo en un escenario conservador (S/49.2 millones). La probabilidad de obtener un VAN negativo en este contexto es de un 20%; y, la probabilidad de obtener un VAN igual o mayor a S/106.0 millones en este contexto es de un 50%.

Imagen N°01: VAN por turismo con gestión estándar

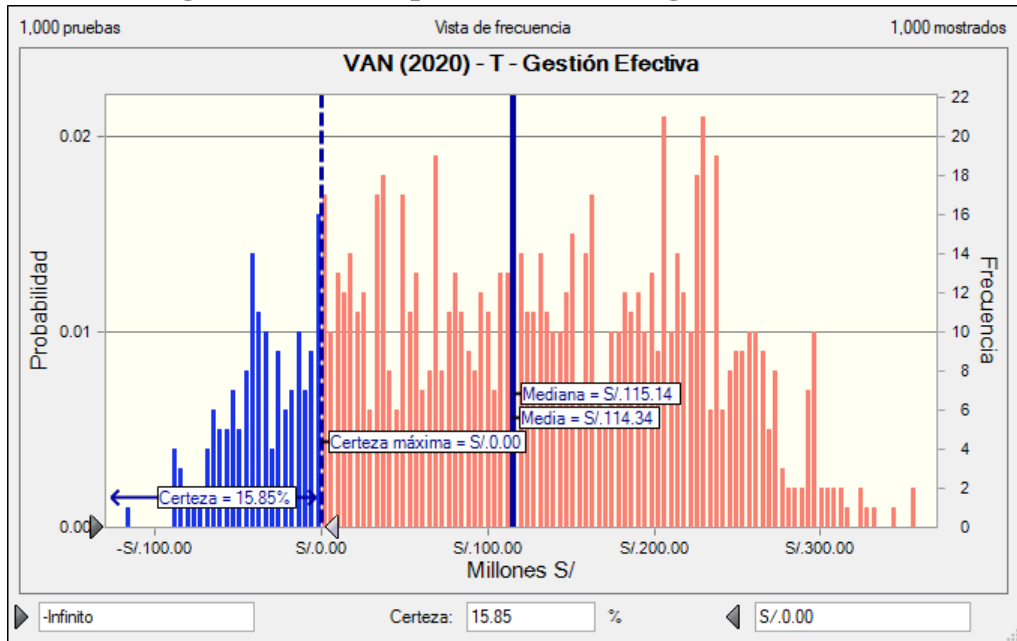


Fuente: Análisis beneficio costo de SERNANP

- b) En un contexto de aplicación de gestión efectiva, el escenario esperado mostraría un VAN promedio de S/114.3 millones, mayor al obtenido en el análisis beneficio costo en un escenario conservador (S/49.2 millones). La probabilidad de obtener un VAN negativo es este contexto es cercano a 15%; y, la probabilidad de obtener un VAN igual o mayor a S/115.1 millones en este contexto es de un 50%.

² De cada 100 ocasiones que ocurra el contexto definido, 95 mostrarán resultados cercanos a los obtenidos en el análisis.

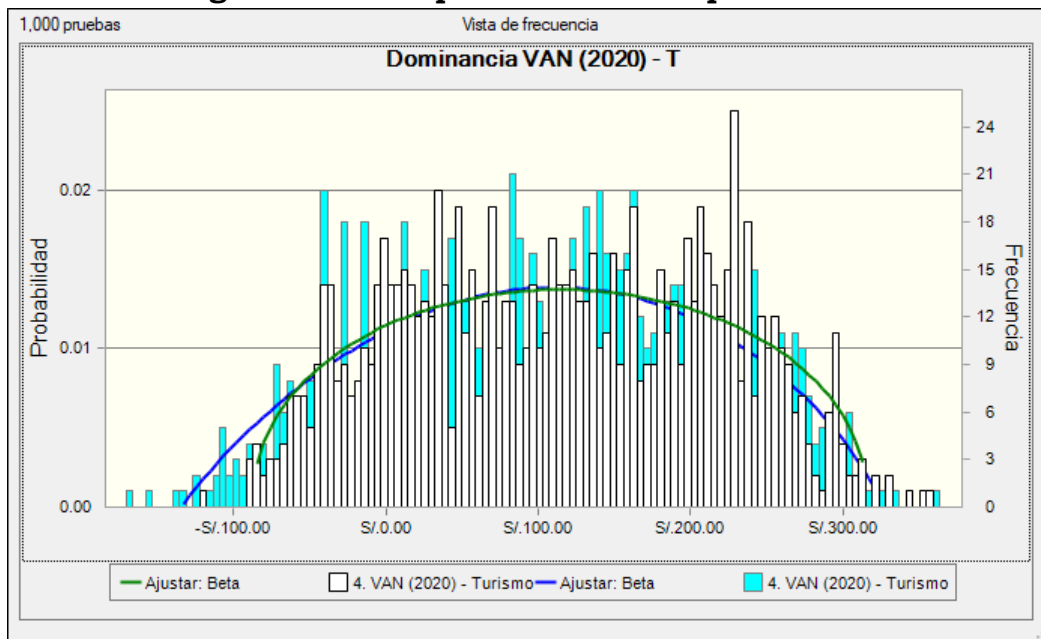
Imagen N°02: VAN por turismo con gestión efectiva



Fuente: Análisis beneficio costo de SERNANP

- c) En el caso del beneficio costo para turismo el tipo de gestión constituye un elemento poco relevante para la obtención de resultados diferentes (técnicamente, el VAN con gestión efectiva domina débilmente al VAN con gestión estándar). El comportamiento de ambos es el mismo; es decir, sus procesos generadores de resultados son muy semejantes.

Imagen N°03: Comparación del VAN por turismo



Fuente: Análisis beneficio costo de SERNANP

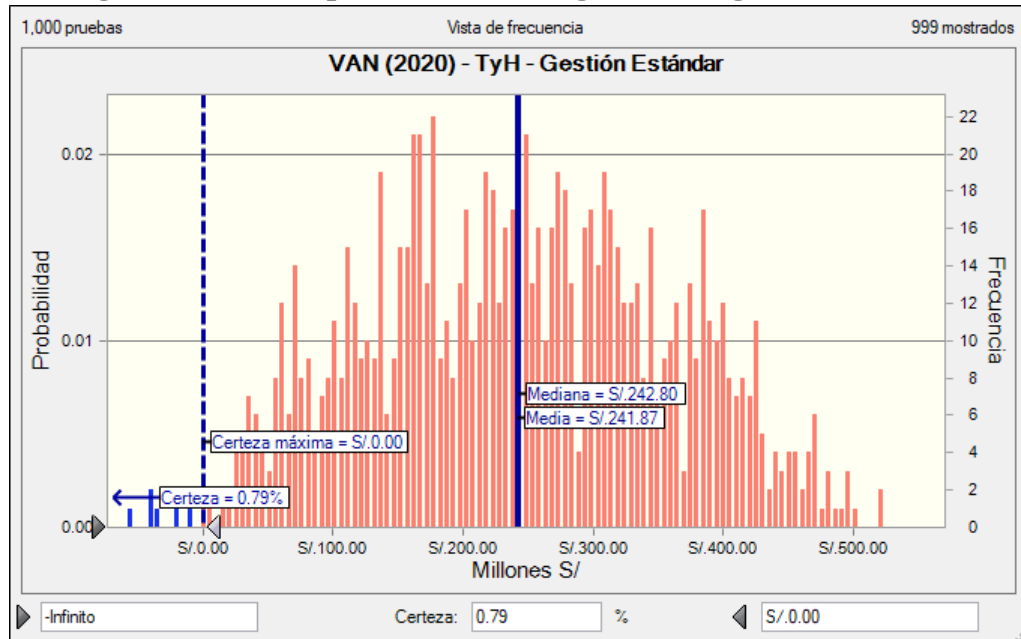
4.1. Comportamiento esperado de los componentes críticos

El proceso de identificación de los componentes críticos de la propuesta reveló aquellos que presentan posibilidades de generar variaciones significativas en el VAN por turismo e ingreso de familias: (i) el monto de inversión anual; (ii) el gasto diario promedio de turistas nacionales y extranjeros; (iii) el número de personas por familia; (iv) el porcentaje de familias impactadas; (v) las tasas de crecimiento de visitas de turistas nacionales y extranjeros; y, (vi) los costos de mantenimiento de las ANP. Estos componentes son aleatorios, es decir, sus valores pueden realizarse en un intervalo determinado, lo que constituye un insumo para el análisis de riesgos (ver Anexo 7.4).

4.2. VAN de turismo e ingreso de familias en riesgo

Como señalamos anteriormente, solamente considerando el impacto en turismo de las inversiones en las ANP el VAN presenta baja probabilidad de ser negativo (20%) con un monto esperado de S/103.0 millones. Al agregar el impacto o beneficios incrementales en los ingresos de las familias, los resultados financieros mejoran significativamente en una gestión estándar: La probabilidad de obtener un VAN negativo se reduce prácticamente a cero; la probabilidad de obtener un VAN igual o mayor a S/216.6 millones es de 60%; y, un VAN esperado de S/241.9 millones con probabilidad de 50% de obtener un valor igual o mayor.

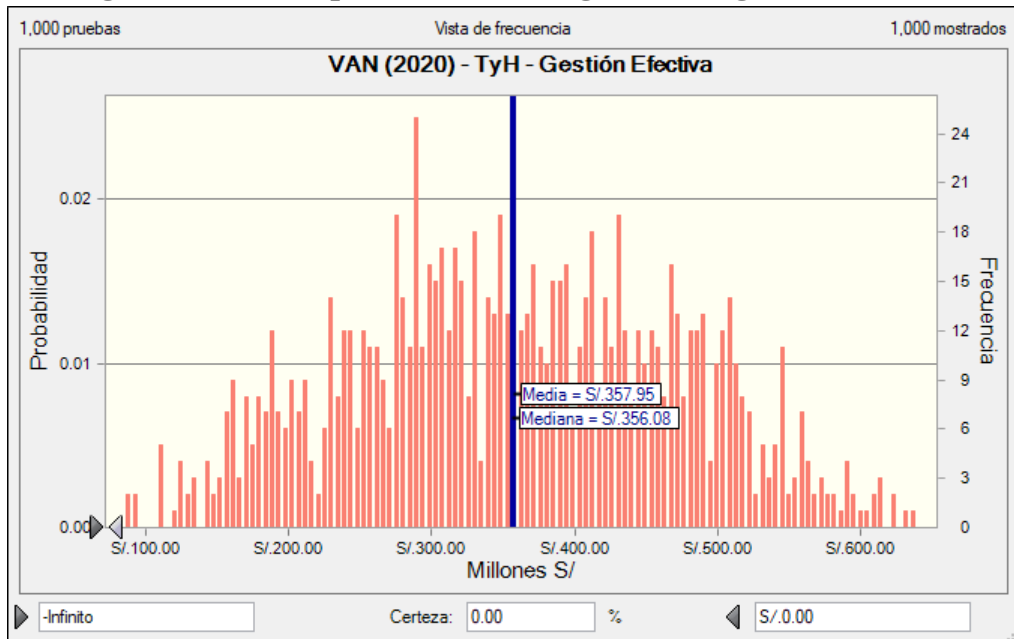
Imagen N°04: VAN por turismo e ingreso con gestión estándar



Fuente: Análisis beneficio costo de SERNANP

Con gestión efectiva se obtendría un VAN promedio de S/357.9 millones, mayor al del escenario conservador (S/216.6 millones). La probabilidad de obtener un VAN negativo es este contexto es prácticamente cero; y, la probabilidad de obtener un VAN igual o mayor a S/115.1 millones es de 50% (ver Imagen 05).

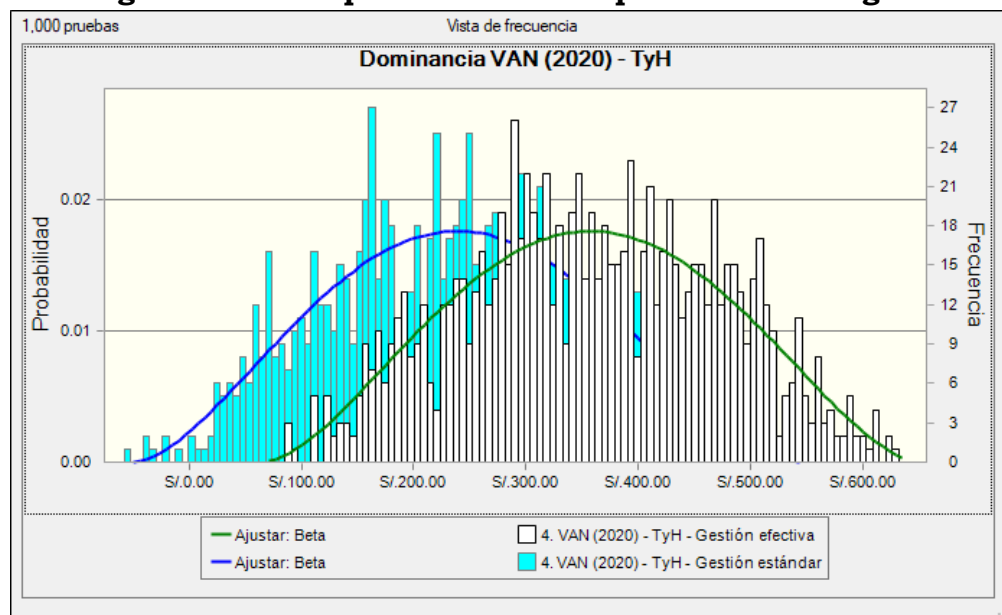
Imagen N°05: VAN por turismo e ingreso con gestión efectiva



Elaboración: Propia / software Crystal Ball

Fuente: Análisis beneficio costo de SERNANP

Imagen N°06: Comparación del VAN por turismo e ingresos

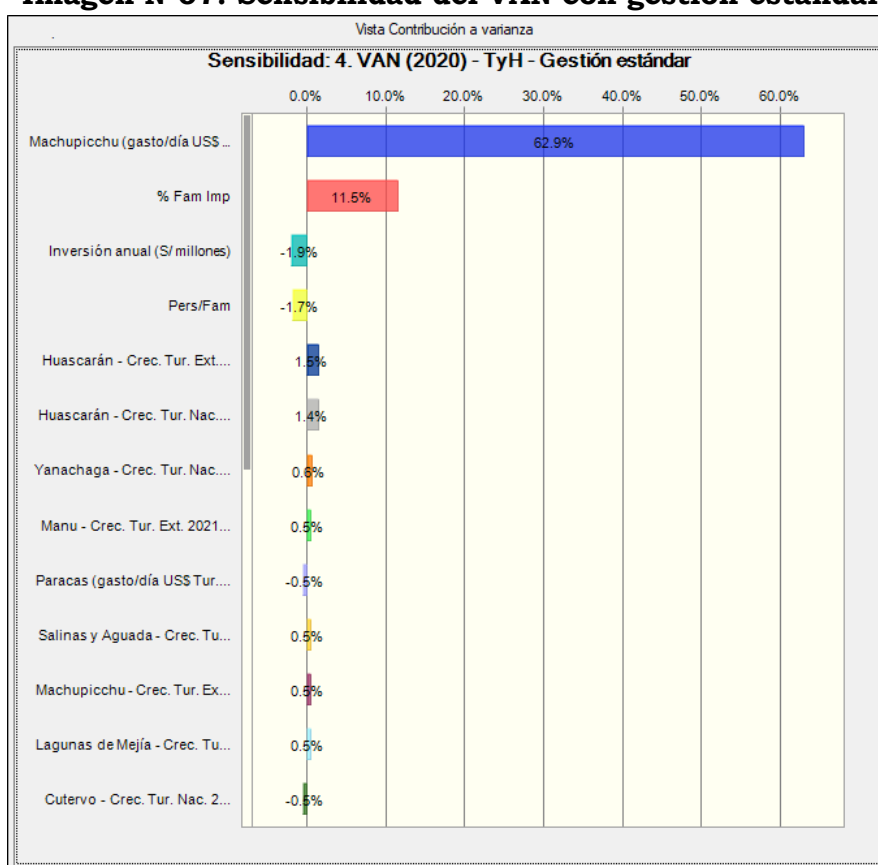


Fuente: Análisis beneficio costo de SERNANP

La incorporación de la gestión efectiva incrementa las posibilidades de buenos resultados al constituir un elemento relevante para la obtención de mayores VAN en el escenario conservador de componentes críticos y con procesos generadores de resultados muy similares (los dos tipos de gestión cuentan con el mismo comportamiento estadístico). Es decir, este tipo de gestión constituye una palanca operacional para incrementar las rentabilidades que generen las inversiones en las ANP. En definitiva, el riesgo de pérdida con las inversiones en las ANP es muy bajo a un 95% de confianza (existe un 5% de probabilidad que los resultados difieran)

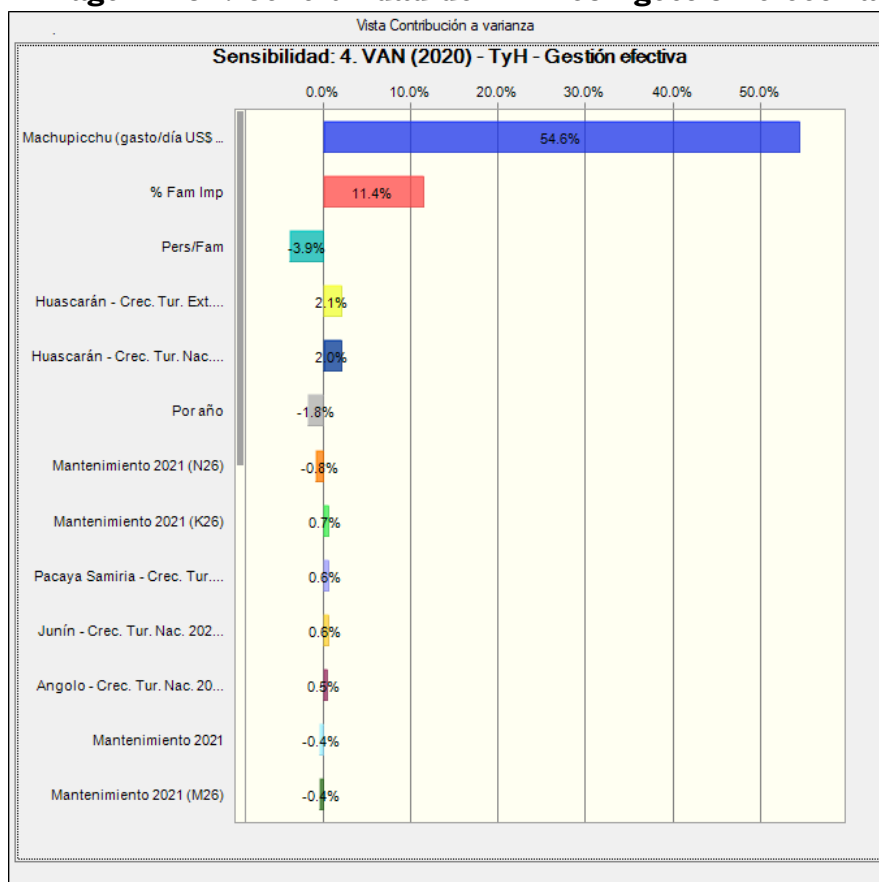
El análisis de riesgos también permitió determinar aquellos componentes críticos específicos que pueden generar las mayores variaciones en el VAN. Sea cual fuere el tipo de gestión de los proyectos, el gasto por día de los turistas extranjeros en Machupicchu junto con el porcentaje de familias impactadas en su ingreso definen casi el 80% de las variaciones del VAN por turismo e ingresos. Este resultado implica que SERNANP debe generar mecanismos que garanticen los resultados de los proyectos en Machupicchu y el beneficio incremental de aproximadamente S/80 anuales a cada una de las familias que residen en distritos con ANP.

Imagen N°07: Sensibilidad del VAN con gestión estándar



Fuente: Análisis beneficio costo de SERNANP

Imagen N°07: Sensibilidad del VAN con gestión efectiva



Fuente: Análisis beneficio costo de SERNANP

5. CONCLUSIONES

- Los beneficios en turismo de las inversiones en ANP superan los costos, con una probabilidad de VAN negativo alrededor del 20% con gestión estándar y 15% con gestión efectiva. El VAN conservador es positivo (S/49.3 millones) como el VAN esperado con gestión estándar (S/103.0 millones) y con gestión efectiva (S/114.3 millones).
- Tomando en cuenta los beneficios en turismo e ingreso per cápita familiar, la probabilidad de un VAN negativo es prácticamente cero con ambos tipos de gestión. El VAN conservador es positivo (S/216.6 millones) como el VAN esperado con gestión estándar (S/241.9 millones) y con gestión efectiva (S/358.0 millones)
- Los mayores riesgos en las variaciones del VAN son: (i) los gastos diarios de los turistas extranjeros en Machupicchu; (ii) el porcentaje de familias impactadas en sus ingresos; y, (iii) el tipo de gestión para los beneficios en turismo e ingreso per cápita. SERNANP debe garantizar un alto desempeño en los elementos bajo su control en estos componentes.

6. RECOMENDACIONES

- a. Los análisis cuantitativos realizados determinan que desde una perspectiva económica y financiera la propuesta de incremento de la cuantía del IEPDT en US\$5 es rentable socialmente si la recaudación se destina a inversiones en ANP, incluso considerando los beneficios limitados al turismo y al ingreso per cápita familiar, por lo que se recomienda implementar esta medida hasta el año 2030.
- b. Los beneficios estimados serían mayores si se expresara en términos monetarios: (i) otros impactos analizados como la reducción de la desnutrición crónica infantil y de la pobreza en los residentes de distritos con ANP; (ii) los bienes y servicios ecosistémicos adicionales a disposición de la población; y, (iii) los beneficios subestimados al realizar el análisis desde un enfoque muy conservador.
- c. Los riesgos de obtener valores actuales netos negativos son bajos para el impacto en turismo y nulos si se agrega el impacto sobre los ingresos per cápita familiares. Debe generarse mecanismos para: (i) el gasto diario de los turistas extranjeros en Machupicchu no sea menor al promedio; (ii) el porcentaje de familias beneficiadas sea mayor; y, (iii) implementar estándares de gestión (PMBOK, Prince, ISO21500) en los proyectos.

7. ANEXOS

7.1. Programa de inversiones del SERNANP

N	Localización (Departamento/Provincia/Distrito/Localidad)	Nombre de Inversión	ANPS Intervenidas
INVERSIONES POR LIQUIDAR O PENDIENTES DE LIQUIDACIÓN			
1	Dep. Ucayali / Prov. Coronel Portillo / Dist. Callería	Mejoramiento del servicio de atención al público en temas de conservación de la biodiversidad y desarrollo sostenible de las ANP en la Sede Administrativa Ucayali del SERNANP, distrito de Callería, Provincia Coronel Portillo, Ucayali	Parque Nacional Alto Purús
			Reserva Comunal Purús
			Zona Reservada Sierra del Divisor
			Reserva Comunal el Sira
2	Dep. Cajamarca / Prov. San Ignacio / dist. Tabaconas y Namballe	Conservación y Protección del Santuario Nacional Tabaconas Namballe, Provincia de San Ignacio - Región Cajamarca	Santuario Nacional Tabaconas Namballe
INVERSIONES EN LA FASE DE EJECUCIÓN QUE CULMINEN EN EL AÑO FISCAL SIGUIENTE			
1	Dep. Loreto / Prov. Maynas / Dist. Iquitos	Mejoramiento del servicio de atención al público en temas de conservación de la biodiversidad y desarrollo sostenible de las ANP en la Sede Administrativa Loreto del SERNANP, distrito de Iquitos, Provincia Maynas, Loreto	Reserva Nacional Pacaya Samiria
			Reserva Nacional Matsés
			Reserva Nacional Allpahuayo Mishana
			Reserva Nacional Pucacuro
2	Dep. Cusco / Prov. Cusco / Distrito de San Jerónimo	Mejoramiento del servicio de gestión en las Sedes Administrativas de las ANP: Santuario Histórico de Machupicchu, Parque nacional del Manu y Subsele Administrativa Enlace territorial Sur, ubicado en la Asociación Pro Vivienda Ingeniero Larapa Grande, Provincia de Cusco, Cusco	Parque Nacional Manu
			Santuario Histórico Machupicchu
INVERSIONES EN LA FASE DE EJECUCIÓN QUE CULMINEN SUCESIVAMENTE EN LOS AÑOS POSTERIORES			
1	Dep. Cusco / Prov. Urubamba / Dist. Machupicchu	Reforestación con especies nativas con fines de recuperación de áreas degradadas y conservación en el Santuario Histórico de Machupicchu, distrito de Machupicchu, provincia de urubamba, departamento del Cusco	Santuario Histórico Machupicchu

N	Localización (Departamento/Provincia/Distrito/Localidad)	Nombre de Inversión	ANPS Intervenidas
INVERSIONES DE OPTIMIZACION, DE AMPLIACION MARGINAL, DE REPOSICIÓN, Y DE REHABILITACIÓN - IOARR EN UNIDADES PRODUCTORAS EN FUNCIONAMIENTO			
1	Dep. Loreto / Prov. Requena	Puesto de vigilancia Aleman de la Reserva Nacional Matses, provincia Requena, región Loreto	Reserva Nacional Matses
2	Dep. Loreto / Prov. Requena	Puestos de vigilancia Coringa, Loboyacu y Torno de la Reserva Nacional de Matses - provincia de Requena, región Loreto.	Reserva Nacional Matses
3	Dep. La Libertad / Prov. Santiago de Chuco	Puesto de control de Auginate del santuario Nacional de Calipuy, provincia de Santiago de Chuco, región La Libertad	Santuario Nacional de Calipuy
4	Dep. Piura / Prov. Sullana	Puesto de control Las Dos Bocanas, Coto de Caza El Angolo, distrito de Lancones, provincia de Sullana, departamento de Piura	Coto de Caza el Angolo
5	Dep. Tumbes / Prov. Zarumilla / Dist. Zarumilla	Puesto de control El Algarrobo y Puerto 25 Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes, distrito de Zarumilla, departamento de Tumbes	Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes
6	Dep. Loreto / Prov. Loreto	Mantenimiento y Acondicionamiento del Puesto de Vigilancia 10 Pinchi de la Reserva Nacional Pacaya Samiria Provincia de Loreto, Region Loreto	Reserva Nacional Pacaya Samiria
INVERSIONES SIN EJECUCIÓN FÍSICA QUE CUENTEN CON EXPEDIENTE TÉCNICO O DOCUMENTO EQUIVALENTE, SEGÚN LA NORMATIVIDAD DE LA MATERIA			
1	Cajamarca / Cutervo	Mejoramiento del servicio de protección de la diversidad biológica del PN de Cutervo y su Zona de Amortiguamiento	Parque Nacional de Cutervo
2	Departamentos de Junin, Pasco, Huanuco. Provincias Junin, Oxapampa, Leoncio Prado, Pasco, Tarma	Mejoramiento del servicio de Belleza escénica y paisajística de las ANP del PN Tingo María, PN Yanachaga Chemillén, RN de Junín, SH Chacamarca y SN de Huayllay	Parque Nacional Tingo María
			Parque Nacional Yanachaga Chemillén
			Reserva Nacional de Junín
			Santuario Histórico Chacamarca
3	Dep. Tumbes, Lambayeque; Prov. Tumbes, Zarumilla, Ferreñafe; dist. San Jacinto, Zarumilla, Pitipo, Pampas de Hospital, Incahuasi	Mejoramiento del servicio de Belleza escénica y paisajística de las ANP PN Cerros de Amotape, SN los manglares de Tumbes, SH Bosque de Pomac y RVS Laquipampa	Santuario Nacional Huayllay
			Parque Nacional Cerros de Amotape
			Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes
			Santuario Histórico Bosque de Pomac
4	Dep. Apurimac, Arequipa, Cusco, Moquegua, Madre de Dios, Puno	Recuperación de los servicios ecosistémicos de belleza escénica y paisajística de las ANP SN de Ampay, SH de Machupicchu, PN del Manu, RN Tambopata, RN del Titicaca, RN de Salinas y Aguada Blanca y SN Lagunas de Mejía	Refugio de Vida Silvestre Laquipampa
			Santuario Nacional de Ampay
			Santuario Histórico Machupicchu
			Parque Nacional del Manu
			Reserva Nacional Tambopata
			Reserva Nacional del Titicaca
5	Dep. Ancash / Prov. De Recuay, Huaraz, Carhuaz, Yungay,	Mejoramiento del servicio de conservación de la biodiversidad del Parque	Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca
			Santuario Nacional Lagunas de Mejía
6	Dep. Madre de Dios / Prov. Tambopata / Dist. Tambopata	Mejoramiento Adecuada gestión en el aprovechamiento sostenible del recurso	Parque Nacional de Huascarán
7	Dep. Piura, Lima, Ica y Moquegua / Prov. Sechura, Huaura, Lima, Cañete, Ica, Nasca, Pisco, Ilo / Dist. Sechura, Huacho, Ancón, Asia, Santiago, Nasca, Marcona,	Mejoramiento del servicio de control y vigilancia en la Reserva nacional Sistema de Islas Islotes y Puntas Guaneras, Reserva Nacional San Fernando y Zona Reservada Illescas, departamentos de Piura, Lima, Ica y Moquegua	Reserva Nacional Tambopata
			Zona Reservada Illescas
			Reserva Nacional San Fernando
			Reserva Nacional Sistema de Islas, Islotes y Puntas Guaneras

N	Localización (Departamento/Provincia/Distrito/Localidad)	Nombre de Inversión	ANPS Intervenidas
INVERSIONES EN PREPARACIÓN, EN PROCESO DE REGISTRO EN EL BANCO DE INVERSIONES E IDEAS DE PROYECTOS			
1	Dep. Ica / Prov. Nasca / Dist. San Juan de Marcona	Mejoramiento de los servicios de belleza paisajística de las ANP de la RN San Fernando y Punta San Juan, distritos de San Juan de Marcona, provincia de Nasca, departamento de Ica	Reserva Nacional San Fernando Reserva Nacional Punta San Juan
2	Dep. San Martín, Cajamarca, Amazonas, la Libertad, Lambayeque, Loreto y Ucayali	Mejoramiento del servicio de conservación de la biodiversidad de los Ecosistemas en las ANP PN Río Abiseo, SN Tabaconas Namballe, SN Cordillera de Colán, RN Calipuy, RVS Laquipampa, RC Chayu Nain y PN Sierra del Divisor, departamentos de San Martín, Cajamarca, Amazonas, La Libertad, Lambayeque, Loreto y Ucayali	Parque Nacional Río Abiseo Santuario Nacional Tabaconas Namballe Santuario Nacional Cordillera de Colán Reserva Nacional Calipuy Refugio de Vida Silvestre Laquipampa Reserva Comunal Chayu Nain Parque Nacional Sierra del Divisor
3	Dep. Lima / Prov. Lima / Dist. San Isidro	Mejoramiento de la capacidad prestadora de servicios públicos del servicio nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado, distrito de San Isidro, Lima	Sede Institucional
4	Dep. Loreto	Mejoramiento del servicio de conservación de la biodiversidad en la ANP RN Pacaya Samiria, en el departamento de Loreto	Reserva Nacional Pacaya Samiria
5	Dep. Loreto	Mejoramiento del servicio de conservación de la biodiversidad en la ANP RN Allpahuayo Mishana, en el departamento de Loreto	Reserva Nacional Allpahuayo Mishana

7.2. Tasas de crecimiento del número de turistas 2018 – 2030

a. Tasas de crecimiento con proyecto

ANP - Crec. Tur. Nac.	2018-2020	2021-2025	2026-2030
Huascarán	1.0100	1.0500	1.1400
Manu	1.0100	1.1000	1.1500
Yanachaga	1.0100	1.0500	1.0942
Tingo María	0.9990	0.9990	0.9990
Junín	1.0100	1.1000	1.1500
Pacaya Samiria	1.0100	1.0500	1.0500
Tambopata	1.0050	1.0100	1.0100
Punta San Juan			
Chacamarca	1.0100	1.0500	1.1235
Machupicchu	1.0046	1.0080	1.0080
Ampay	1.0100	1.0546	1.0546
Lagunas de Mejía	1.0200	1.1545	1.2353
Manglares de Tumbes	1.1000	1.2584	1.2584
Salinas y Aguada	1.0200	1.2000	1.3000
Titicaca	1.0010	1.0010	1.0010
Huayllay	1.0050	1.0300	1.0300
Abiseo	1.0050	1.0500	1.0500
Calipuy	1.0050	1.0300	1.0300
Angolo	1.0050	1.0300	1.0300
Cutervo	1.0100	1.0500	1.0500
Amotape	1.0200	1.0700	1.0700
Laquipampa	1.0100	1.0400	1.0400
Tabaconas Namballe	1.0025	1.0050	1.0050
San Fernando	1.0025	1.0050	1.0050
Allpahuayo Mishana	1.0025	1.0050	1.0050
Illescas	1.0100	1.1000	1.1000

ANP - Crec. Tur. Ext.	2018-2020	2021-2025	2026-2030
Huascarán	1.0200	1.0800	1.1700
Manu	1.0200	1.1500	1.2000
Yanachaga	1.0100	1.1000	1.1500
Tingo María	0.9990		
Junín	1.0100	1.1000	1.1500
Pacaya Samiria	1.0100	1.0800	1.0800
Tambopata	1.0050	1.0100	1.0100
Punta San Juan			
Chacamarca	1.0050	1.0500	1.1235
Machupicchu	1.0046	1.0080	1.0080
Ampay	1.0300	1.0546	1.0546
Lagunas de Mejía	1.0100	1.1545	1.2353
Manglares de Tumbes	1.0050	1.2584	1.2584
Salinas y Aguada	1.0000	1.1200	1.1600
Titicaca	1.0010		
Huayllay	1.0100	1.1000	1.1000
Abiseo	1.0100	1.1000	1.1000
Calipuy	1.0200	1.0250	1.0250
Angolo	1.0100	1.0250	1.0250
Cutervo	1.0100	1.0500	1.0500
Amotape	1.0100	1.0700	1.0700
Laquipampa	1.0100	1.0400	1.0400
Tabaconas Namballe	1.0050	1.0050	1.0050
San Fernando	1.0050	1.0050	1.0050
Allpahuayo Mishana	1.0110	1.0050	1.0050
Illescas	1.1510	1.1000	1.1000

b. Tasas de crecimiento sin proyecto

ANP - Crec. Tur. Nac.	FSP	FP	Factor sin proy.
Huascarán	1.0100	1.0100	1.0050
Manu	1.0100	1.0050	1.0010
Yanachaga	1.0100	1.0100	1.0100
Tingo María	0.9995	0.9995	0.9995
Junín	1.0100	1.0100	1.0050
Pacaya Samiria	1.0100	1.0100	1.0400
Tambopata	1.0050	1.0050	1.0050
SH Chacamarca	1.0100	1.0100	1.0010
SH Machupicchu			
Ampay	1.0100	1.0100	1.0100
Lagunas de Mejía	1.0200	1.0200	1.1000
Manglares de Tumbes	1.1000	1.1000	1.1000
Salinas y Aguada	1.0200	1.0200	1.0050
Titicaca	1.0000	1.0000	1.0000
Huayllay	1.0050	1.0050	1.0025
Abiseo	1.0050	1.0050	1.0200
Calipuy	1.0050	1.0050	1.0200
Angolo	1.0050	1.0050	1.0200
Cutervo	1.0100	1.0100	1.0200
Amotape	1.0200	1.0200	1.0200
Laquipampa	1.0100	1.0100	1.0200
Tabaconas Namballe	1.0025	1.0025	1.0200
San Fernando	1.0025	1.0025	1.0200
Allpahuayo Mishana	1.0025	1.0025	1.0200
Illescas	1.0100	1.0100	1.0200

ANP - Crec. Tur. Ext.	FSP	FP	Factor sin proy.
Huascarán	1.0200	1.0200	1.00500
Manu	1.0200	1.0200	1.00100
Yanachaga	1.0100	1.0100	1.01000
Tingo María	0.9995	0.9995	0.99950
Junín	1.0100	1.0100	1.00500
Pacaya Samiria	1.0100	1.0100	1.04000
Tambopata	1.0050	1.0050	1.00500
SH Chacamarca	1.0050	1.0050	1.00100
SH Machupicchu			
Ampay	1.0200	1.0200	1.01000
Lagunas de Mejía	1.0300	1.0300	1.10000
Manglares de Tumbes	1.0100	1.0100	1.02000
Salinas y Aguada	1.0050	1.0050	1.00500
Titicaca	1.0000	1.0000	1.00000
Huayllay	1.0050	1.0050	1.00250
Abiseo	1.0100	1.0100	1.02000
Calipuy	1.0100	1.0100	1.02000
Angolo	1.0200	1.0200	1.02000
Cutervo	1.0100	1.0100	1.02000
Amotape	1.0100	1.0100	1.02000
Laquipampa	1.0100	1.0100	1.02000
Tabaconas Namballe	1.0100	1.0100	1.02000
San Fernando	1.0050	1.0050	1.02000
Allpahuayo Mishana	1.0050	1.0050	1.02000
Illescas	1.0100	1.0100	1.02000

7.3. Población y familias en ANP

ANP	Población	Familias
Huascarán	490,387	49,039
Manu	13,536	1,354
Yanachaga	51,209	5,121
Tingo María	108,077	10,808
Junín	14,965	1,497
Pacaya Samiria	186,218	18,622
Tambopata	21,768	2,177
Punta San Juan		0
Chacamarca	9,425	943
Machupicchu	65,410	6,541
Ampay	9,856	986
Lagunas de Mejía	7,634	763
Manglares de Tumbes	22,895	2,290
Salinas y Aguada	1,104,940	110,494
Titicaca		
Huayllay	11,495	1,150
Abiseo	50,727	5,073
Calipuy	49,642	4,964
Angolo	455,434	45,543
Cutervo	104,595	10,460
Amotape	340,170	34,017
Laquipampa	15,613	1,561
Tabaconas Namballe	33,657	3,366
San Fernando	70,858	7,086
Allpahuayo Mishana		
Illescas	44,073	4,407

7.4. Comportamiento de componentes críticos.

