



UNIVERSIDAD NACIONAL
"SANTIAGO ANTÚNEZ DE AYOLO"

FACULTAD DE ECONOMÍA Y CONTABILIDAD

ECONOMIA VERDE: PERU 2010-2018

TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
ECONOMISTA

AUTORES:

Bach. OCAÑA VALENTIN ARTURO ALEJANDRO

Bach. CERNA DIAZ LESLY DIANA

ASESOR:

DR. SICCHA CUSTODIO WILMER FRANCISCO

HUARAZ – PERÚ
2021

FORMATO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN, CONDUCENTES A
OPTAR TÍTULOS PROFESIONALES Y GRADOS ACADÉMICOS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

1. Datos del autor:

Apellidos y Nombres: _____

Código de alumno: _____

Teléfono: _____

E-mail: _____

D.N.I. n°: _____

(En caso haya más autores, llenar un formulario por autor)

2. Tipo de trabajo de investigación:

Tesis

Trabajo de Suficiencia Profesional

Trabajo Académico

Trabajo de Investigación

Tesinas (presentadas antes de la publicación de la Nueva Ley Universitaria 30220 – 2014)

3. Para optar el Título Profesional de:

4. Título del trabajo de investigación:

5. Facultad de: _____

6. Escuela o Carrera: _____

7. Línea de Investigación (*): _____

8. Sub-línea de Investigación (*): _____

() Según resolución de aprobación del proyecto de tesis*

9. Asesor:

Apellidos y nombres _____ D.N.I n°: _____

E-mail: _____ ID ORCID: _____

10. Referencia bibliográfica: _____

11. Tipo de acceso al Documento:

Acceso público* al contenido completo.

Acceso restringido** al contenido completo

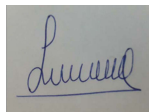
Si el autor eligió el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad Santiago Antúnez de Mayolo una licencia no exclusiva, para que se pueda hacer arreglos de forma en la obra y difundirlo en el Repositorio Institucional, respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.

En caso de que el autor elija la segunda opción, es necesario y obligatorio que indique el sustento correspondiente:



12. Originalidad del archivo digital

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, como parte del proceso conducente a obtener el título profesional o grado académico, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado.



Firma del autor

13. Otorgamiento de una licencia *CREATIVE COMMONS*

Para las investigaciones que son de acceso abierto se les otorgó una licencia Creative Commons, con la finalidad de que cualquier usuario pueda acceder a la obra, bajo los términos que dicha licencia implica.



El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.

Según el inciso 12.2, del artículo 12º del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales - RENATI "Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Recolector Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA".


14. Para ser verificado por la Dirección del Repositorio Institucional

Seleccione la
Fecha de Acto de sustentación:

Huaraz,

Firma:




Varillas William Eduardo
Asistente en Informática y Sistemas
- UNASAM -

***Acceso abierto:** uso lícito que confiere un titular de derechos de propiedad intelectual a cualquier persona, para que pueda acceder de manera inmediata y gratuita a una obra, datos procesados o estadísticas de monitoreo, sin necesidad de registro, suscripción, ni pago, estando autorizada a leerla, descargarla, reproducirla, distribuirla, imprimirla, buscarla y enlazar textos completos (Reglamento de la Ley No 30035).

**** Acceso restringido:** el documento no se visualizará en el Repositorio.

FORMATO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN, CONDUCENTES A
OPTAR TÍTULOS PROFESIONALES Y GRADOS ACADÉMICOS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

1. Datos del autor:

Apellidos y Nombres: _____

Código de alumno: _____

Teléfono: _____

E-mail: _____

D.N.I. n°: _____

(En caso haya más autores, llenar un formulario por autor)

2. Tipo de trabajo de investigación:

Tesis

Trabajo de Suficiencia Profesional

Trabajo Académico

Trabajo de Investigación

Tesinas (presentadas antes de la publicación de la Nueva Ley Universitaria 30220 – 2014)

3. Para optar el Título Profesional de:

4. Título del trabajo de investigación:

5. Facultad de: _____

6. Escuela o Carrera: _____

7. Línea de Investigación (*): _____

8. Sub-línea de Investigación (*): _____

() Según resolución de aprobación del proyecto de tesis*

9. Asesor:

Apellidos y nombres _____ D.N.I n°: _____

E-mail: _____ ID ORCID: _____

10. Referencia bibliográfica: _____

11. Tipo de acceso al Documento:

Acceso público* al contenido completo.

Acceso restringido** al contenido completo

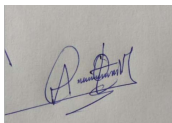
Si el autor eligió el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad Santiago Antúnez de Mayolo una licencia no exclusiva, para que se pueda hacer arreglos de forma en la obra y difundirlo en el Repositorio Institucional, respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.

En caso de que el autor elija la segunda opción, es necesario y obligatorio que indique el sustento correspondiente:



12. Originalidad del archivo digital

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, como parte del proceso conducente a obtener el título profesional o grado académico, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado.



Firma del autor

13. Otorgamiento de una licencia *CREATIVE COMMONS*

Para las investigaciones que son de acceso abierto se les otorgó una licencia Creative Commons, con la finalidad de que cualquier usuario pueda acceder a la obra, bajo los términos que dicha licencia implica.



El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.

Según el inciso 12.2, del artículo 12º del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales - RENATI "Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Recolector Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA".


14. Para ser verificado por la Dirección del Repositorio Institucional

Seleccione la
Fecha de Acto de sustentación:

Huaraz,

Firma:

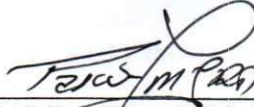



Varillas William Eduardo
Asistente en Informática y Sistemas
- UNASAM -

***Acceso abierto:** uso lícito que confiere un titular de derechos de propiedad intelectual a cualquier persona, para que pueda acceder de manera inmediata y gratuita a una obra, datos procesados o estadísticas de monitoreo, sin necesidad de registro, suscripción, ni pago, estando autorizada a leerla, descargarla, reproducirla, distribuirla, imprimirla, buscarla y enlazar textos completos (Reglamento de la Ley No 30035).

**** Acceso restringido:** el documento no se visualizará en el Repositorio.

MIEMBROS DEL JURADO



Dr. RICHARD DEMETRIO PASCO AMES
PRESIDENTE



Dr. JUAN ALEJANDRO CASTRO SOTELO
SECRETARIO



Mag. ANTONIO PEREGRINO HUAMAN OSORIO
VOCAL

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación está dedicado a Dios por darme la salud y protección, a mis padres por inculcarme las bases suficientes y mostrarme el camino de superación, y a mi adorada Sophia por ser la matriz para yo seguir progresando incansablemente.

Arturo Ocaña

Dedicó esta tesis a mis queridos padres: Mario y Mariluz, por estar a mi lado en todo momento de mi vida, por su incondicional amor y cariño. A mis hermanos Mario, Sebastián, quienes siempre estuvieron a mi lado incondicionalmente siendo mi soporte ante cualquier adversidad.

Lesly Cerna

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por la salud y protección que nos brinda en todo momento.

A la Universidad Santiago Antúnez de Mayolo por darnos un espacio, para el inicio de una etapa de conocimiento incluido de mucha felicidad.

A todos los docentes por habernos compartido sus conocimientos y valores.

A nuestras familias por su apoyo y la fortaleza incondicional.

Y finalmente a nuestros compañeros por haber compartido momentos de mucha felicidad y hermandad.

Tesistas

INDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1. Descripción del contexto del problema.....	1
1.2. Formulación de la pregunta.....	4
1.3. Objetivos de la investigación	4
1.4. Justificación de la investigación.....	5
1.5. Delimitación de la investigación	5
II. MARCO TEÓRICO	6
2.1. Antecedentes	6
2.2. Marco Teórico	7
2.3. Definición de Términos.....	14
2.4. Hipótesis	16
2.4.1. Hipótesis general	16
2.5. Operacionalización de las variables	16
III. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN	17
3.1. Enfoque de la Investigación	17
3.2. Diseño de la investigación.....	17
3.3. Población y muestra	17
3.4. Instrumentos de recopilación de datos	17
IV. RESULTADOS	18

V. DISCUSION	20
VI. CONCLUSIONES	24
VII. RECOMENDACIONES	25
BIBLIOGRAFIA	28
ANEXOS	33

Índice de tablas y figuras

Tabla 1. Biocapacidad.....	18
Tabla 2. Indicador de capacidad de carga	19

RESUMEN

El estudio tuvo como objetivo analizar la sustentabilidad del crecimiento económico peruano en el contexto de la Economía Verde, usando para ello el análisis de emergía que es un método para analizar la sostenibilidad de los sistemas productivos cuyo índice se mide en hectáreas globales.

La investigación fue aplicada. Por su diseño fue no experimental. La unidad de análisis fue la energía producida por la radiación solar, la energía de las mareas, el calor profundo y el capital natural usado en la producción de bienes y servicios. Se calculó la biocapacidad y el factor de capacidad de carga.

Los resultados evidencian que el Perú aún muestra sustentabilidad al producir bienes y servicios. El estudio concluye que la biocapacidad del Perú es igual a 56.83 gha y el factor de carga es de 4.46.

Palabras Clave: economía sustentable, economía verde, sustentabilidad, biocapacidad.

ABSTRACT

The objective of the study was to analyze the sustainability of Peruvian economic growth in the context of the Green Economy, using emergy analysis, which is a method to analyze the sustainability of productive systems whose index is measured in global hectares.

The research was applied. By design it was non-experimental. The unit of analysis was the energy produced by solar radiation, tidal energy, deep heat, and natural capital used in the production of goods and services. The biocapacity and the load capacity factor were calculated.

The results show that Peru still shows sustainability when producing goods and services. The study concludes that the biocapacity of Peru is equal to 56.83 gha and the load factor is 4.46.

Key Words: sustainable economy, green economy, sustainability, biocapacity.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del contexto del problema

Durante las últimas dos décadas el Perú ha experimentado crecimiento económico como resultado de la implementación de la reforma estructural en los años 90, crecimiento de la agroexportación, crecimiento económico de las grandes potencias mundiales entre ellas China, incremento del precio de los minerales, mejora de los términos de intercambio.

El Instituto Nacional de Estadística del Perú (INEI, 2020) señala que durante el período 2011 – 2018 la economía peruana creció a una tasa promedio anual de 4,3%, en el subperíodo 2011 – 2013 el crecimiento económico anual promedio fue de 6.1% impulsada por la demanda interna (7.8%), la inversión pública y privada; en el subperíodo 2014 – 2018 la economía creció anualmente en promedio 3.2% desaceleración explicada por la caída de la demanda interna a 2.6%, contracción de la inversión privada (-1.1%), menor crecimiento del ingreso nacional disponible que afectó el crecimiento del consumo privado disminuyéndola a 3.6%.

El crecimiento económico experimentado por el Perú, ha sido impulsada por una economía no sustentable, es decir basada en un alto consumo de recursos naturales lo que ha llevado al agotamiento del suelo, la pérdida de bosques, escasez de agua, degradación de las costas. Los recursos naturales bajo este sistema no tienen tiempo para regenerarse, es decir no son sostenibles, no son sustentables. El alto uso de combustible fósil aunada a la depredación de los recursos naturales a generado por un lado contaminación

ambiental y por lado depredación y deterioro de los recursos naturales. Lo anterior a impulsado a los países a realizar cambios de política tendientes a hacer compatible el crecimiento económico y la protección de los recursos naturales. Al respecto el Ministerio del Ambiente del Perú (MINAM, 2014) indica que a partir del año 2014 se viene implementando marcos legales para la conservación y aprovechamiento de los recursos naturales y la protección del ambiente.

En este contexto surge la Economía Verde, el concepto fue introducido por (Markiandya, Pearce, & Barbier, 1989) quienes desarrollaron las políticas necesarias para alcanzar el desarrollo sostenible e introducida oficialmente en la Conferencia Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo o Cumbre de la Tierra, desarrollado en Río de Janeiro en el año 1992. Al respecto (Zuñiga-Gonzales, Blanco-Roa, Berrios, Martinez-Avendaño, & Navas-Calderón, 2015, p. 35) define la economía verde como “un sistema de actividades económicas relacionadas con la producción, distribución y consumo de bienes y servicios que resulta en mejoras del bienestar humano en el largo plazo, sin comprometer a las generaciones futuras a riesgos ambientales y escasez ecológicas significativas”. Y por lo tanto susceptible de ser medido.

La Economía Verde usa tres medidas generales para medir su progreso: 1) Mide el grado de transformación económica en relación con la inversión y el crecimiento en los sectores verdes (Estevez, 2016); 2) Mide el impacto del desarrollo en función de la extracción y el agotamiento de los recursos (Estevez, 2016); y 3) La economía verde mide el bienestar de la sociedad según

el acceso de la población a los recursos básicos, la educación, la salud y la seguridad social (Estevez, 2016). En la investigación se estudiará la segunda medida

En el contexto del Perú donde existe crecimiento económico por un lado y uso intensivo de los recursos y de paso no es ajeno a los problemas ambientales y a la degradación de sus recursos naturales, los mismos que se han incrementado, a partir de la apertura de su economía al libre mercado, a la globalización y al desarrollo urbano de su sociedad. Actualmente se observa, una intensiva extracción de sus recursos naturales que se reflejan en pérdidas de bosques, intenso uso de plaguicidas, destrucción de ecosistemas, erosión y degradación de tierras, deterioro de cuencas, tierras improductivas, desertificación, destrucción de vida silvestre, contaminación del aire, suelos, agua y otros efectos. Si bien es cierto que la implantación de la Economía Verde en el Perú aún no ha sido impulsada políticamente, sin embargo, en algunos sectores viene aplicándose a pequeña escala, lo que nos motiva a estudiar el avance de la Economía Verde en el Perú, a través de la segunda medida indicada líneas arriba.

En este contexto cabe preguntarse si los recursos naturales que dispone el Perú son sostenibles para seguir impulsando el crecimiento económico desde el punto de la economía verde, es decir una economía sustentable.

La literatura proporciona varios métodos para obtener indicadores de sostenibilidad entre ellos la huella ecológica propuesta por (Wackernagel, y otros, 2005); análisis de emergía propuesto por (Odum, 1996); análisis

energético propuesto por (Slessor, 1974); contabilidad de flujo de materiales propuesto por (Schmidt-Bleek, 1993); análisis exegético propuesto por (Szargut & Morris, 1998); producto bruto interno modificado propuesto por (Siche, Ortega, A, & Agostinho, 2008). (Wilson, Tyedmers, & Pelot, 2007) indica que los enfoques de medición son objetivos, pero necesitan redireccionarse y precisar a nivel global como se va a realizar la medición e (Ulgiati, Raugei, & Barbighi, 2006) indica que se debe de usar los indicadores de varias metodologías a fin de que estos sean consistentes.

Para medir la sostenibilidad de los recursos del Perú, se usará el método de energía o contabilidad energética que de acuerdo a (Bravo, López, Romero, Calvo, & Kiran, 2018) es calcular la energía útil utilizada directa o indirectamente en las transformaciones para generar un producto o un servicio usando recursos naturales. Es decir, medir la capacidad de carga que soportan los recursos naturales a nivel per cápita.

1.2. Pregunta de investigación

Pregunta

¿Cuán sustentable es el crecimiento económico desde el punto de vista de la Economía Verde en el Perú, en el periodo 2010-2018?

1.3. Objetivo

Objetivo

Calcular el nivel de sustentabilidad del crecimiento económico en el Perú, desde el punto de vista de la Economía Verde en el periodo 2010-2018.

1.4. Justificación

El crecimiento económico experimentado en el mundo y en especial en el Perú, está sustentado en la explotación de los recursos naturales en forma incontrolada de los bienes y servicios que presta la naturaleza. Los ecosistemas reciclan la energía y el material a través de una intrincada red de interacciones entre sus componentes, para contribuir a la producción de productos, servicios y procesos. En este contexto es necesario saber si la producción de los productos, servicios y procesos son sustentables, es decir si los recursos naturales utilizados tienen la capacidad de regenerarse para seguir impulsando el crecimiento económico.

En esta medida se hace necesario calcular cuan sustentable es nuestra economía y para ello se usará el método emergético. Los resultados contribuirán a la toma de decisiones económicas tendientes a preservar los recursos naturales e impulsar el crecimiento económico de manera sustentable.

1.5. Delimitación de la investigación.

La investigación abarcará el período 2010-2018 debido a la existencia de información estadística para ese periodo.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Son muy pocos los estudios a nivel nacional, relacionados con el tema, por lo que incluyen los internacionales.

Es un hecho innegable que el crecimiento económico, tiene que estar ligado a la conservación, de los recursos naturales y a la disminución de la degradación del ambiente. De acuerdo con (Pearce, 1988), el nuevo modelo económico establece que el funcionamiento de la economía está interrelacionada y amenazada por el deterioro de los recursos naturales. Los autores (Lutz & Munasinghe, 1991) indican que es necesario que las cuentas nacionales integren el cálculo de los recursos naturales y el ambiente. Al respecto Hicks señala “La finalidad del cálculo del ingreso en la práctica, es dar a una persona una idea de lo que puede consumir sin empobrecerse, esta idea tiene validez a nivel nacional, ya que el ingreso real es un indicador práctico del monto máximo que un país puede consumir sin agotar sus activos (incluidos los activos naturales) y esto sería posible en la medida en que se tome en cuenta la depreciación tanto del capital hecho por el hombre, así como el capital natural” (Hicks, 1946, p.170)

De acuerdo a (Arevalo, 2019), el uso del PIB tradicional, no permite visualizar que el crecimiento económico, está acompañado de un uso irracional de los recursos naturales, los que provocan externalidades negativas en el largo plazo, afectando el bienestar de calidad de vida y la sostenibilidad económica. No contabilizar los ingresos generados por los recursos naturales, es un error de análisis económico que puede tener grandes consecuencias en la riqueza futura de un país.

(Bravo, López, Romero, Calvo, & Kiran, 2018) indican que McLachlan-Karr reporta una evaluación emergética del Valle de Viñales en Cuba para determinar su potencialidad en ecoturismo, llegando a señalar que la ratio (emergy/money ratio) es de 4.3 E12 emjoles superior a lo reportado para Europa. (Bravo, López, Romero, Calvo, & Kiran, 2018) señalan que los autores (Calvo, Medina, Gonzales y Benítez, 2016)) analizan la industria de la caña de azúcar en Cuba aplicando una tecnología nueva a la molienda de la caña, indicando que los niveles de emergía mejoran. (Siche, Ortega, A, & Agostinho, 2008) indican que la capacidad de carga para el Perú con datos del 2004 es igual a 4.23

Utilizando datos de 2004, el factor de capacidad de carga emergetica obtenida para el Perú fue de 4,23 para Energía Emergetica, significando que se tiene una capacidad de carga para mantener aproximadamente cuatro veces su población considerando el estilo de vida de la población en ese año.

(Cohelo, Ortega, & Comar, 2000) establecieron para el Brasil que el flujo de emergetico en la agricultura es 11.5 veces mayor que en la ganadería, sin embargo, en términos monetarios el valor de la ganadería es 4.77 veces mayor indicando que la agricultura tiene potencial para desarrollarse preservando sus insumos naturales.

2.2. Marco Teórico

2.2.1. Economía verde o sostenible

El término economía verde nace en el año 2009, en el seno del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, la misma que la define como “una economía que resulta en mayor bienestar humano y equidad social, al

mismo tiempo que reduce significativamente los riesgos medioambientales y la escasez ecológica” (Cervera-Ferri & Ureña, 2017, p.11). El concepto incluye las dimensiones económica, social y ambiental del desarrollo sostenible.

En general, las principales ventajas de la economía verde (producción verde) pueden resumirse en: La disminución de gastos en concepto de materias primas, mayor seguridad del suministro, menos riesgos y gastos relacionados con la contaminación, mayor capacidad de regeneración de la naturaleza, más conciencia acerca de nuevas tecnologías inteligentes, más capacidad de innovación y habilidades conexas y mejor reconocimiento de marca y posición competitiva en los mercados. (Cervera-Ferri & Ureña, 2017, p.13)

2.2.2. Enfoque del pensamiento económico, medio ambiente y recursos naturales

El autor (Valverde & Almagro, 2011) indica

Lo que hoy se conoce como economía ambiental, tiene su origen en la economía del bienestar, que surge formalmente en 1920 con la obra de Pigou del mismo nombre, quien identificaba bienestar social con la asignación óptima de recursos. A su vez, intentó realizar un análisis sistemático de las fallas de mercado, siendo una de éstas las externalidades. Éstas dan origen a lo que más tarde llegaría a ser la economía ambiental, en la medida en que permitía dar cabida a los problemas de contaminación y a la discusión sobre el uso de regulaciones e instrumentos económicos para su control. (p. 5)

“Los problemas de contaminación constituyeron un caso más en la extensa gama de posibles factores externos. Pigou estableció además la distinción entre costos marginales privados y sociales y aboga por la intervención del Estado mediante subsidios e impuestos para corregir las fallas de mercado e internalizar las externalidades. Por su parte, Coase proponía un cambio completo de enfoque respecto al intervencionismo automático de la economía del bienestar: dado que el Estado también tiene sus fallas y su funcionamiento dista mucho de ser perfecto, proponía una negociación vía mercado de las partes involucradas para la gestión de los problemas ambientales” (Valverde & Almagro, 2011, p.8)

Actualmente existen tres corrientes que relacionan el medio ambiente con la economía.

El movimiento llamado conservacionista, “plantea los problemas medioambientales tanto a nivel social como político, uniéndolos a la teoría económica. Fue en el trabajo de Gray (1913) donde se especificó que el problema de la conservación era macroeconómico y estaba vinculado a la cuestión ética de la equidad intergeneracional. Este movimiento conservacionista se ha convertido actualmente en la corriente también llamada sostenibilidad fuerte, que promueve una estética de la conservación y una ética de la tierra o bioética.” (Valverde & Almagro, 2011)

“Otra inclinación de pensamiento, es la llamada humanista, y tiene sus raíces en las ideas y movimientos socialistas, colocándose del lado de los países con sectores pobres y subordinados. Esta corriente se expresa en los setenta en

la propuesta tercermundista de eco desarrollo y, más adelante, asumiendo el objetivo del desarrollo sostenible entiende que su construcción efectiva requiere un cambio social radical, centrado en atender las necesidades y calidad de vida de las mayorías, con un uso responsable de los recursos naturales” (Valverde & Almagro, 2011)

Finalmente, el ambientalismo moderado o sostenibilidad débil, es “una corriente desarrollista y toma al hombre como centro, sin embargo, acepta la existencia de ciertos límites que impone la naturaleza y que éstos deben verse reflejados en la ciencia económica. Estas implicaciones son expresadas teóricamente en la llamada economía ambiental que tiene orígenes neoclásicos y políticamente en la propuesta hegemónica del desarrollo sostenible con crecimiento económico y márgenes de conservación, cuyos representantes más destacados son los organismos internacionales en la materia” (Valverde & Almagro, 2011). Este enfoque promueve que los cálculos del PBI deben de incluir el costo de degradación de los recursos naturales y que se debe de cuidar la sustentabilidad de los recursos naturales, frente a este concepto nace la medición de la sostenibilidad de los recursos, siendo uno de los métodos el emergetico.

2.2.3. Sustentabilidad y desarrollo sustentable

La sustentabilidad se relaciona con la sociedad y los sistemas ecológicos. “Se puede identificar tanto con la actual generación como con las generaciones por venir. Ello deviene en un conjunto de preceptos vinculados a la gestión sustentable de los recursos naturales: 1) el agotamiento y la

degradación ambiental de los recursos renovables de la naturaleza (bosques y fauna) no deben ser mayores que su reposición, 2) la emisión de contaminantes y residuos peligrosos (agua, aire) no deben sobrepasar la capacidad de asimilación de los ecosistemas y 3) los recursos no renovables (petróleo y recursos minerales) deben explotarse de una manera sustentable, condicionando la tasa de agotamiento a la tasa de generación de los correspondientes sustitutos” (Almagro & Venegas, 2003)

2.2.4. Método de la emergía

Uno de los métodos para analizar la sostenibilidad de los sistemas productivos es el emergético.

En el siglo 20 las actividades del hombre, se han sustentado en el uso del carbón, el petróleo y otras energías para complementar la energía solar. (Odum H. , 1971) señala que la acumulación de energía solar en millones de hectáreas se convirtió en fuentes disponibles para el hombre. Precisamente (Odum H. , 1971) es el que propuso el método biofísico basado en el análisis de la energía con memoria denominada Emergía, para realizar la contabilidad que proveen los ecosistemas en forma gratuita. El autor señaló “que la energía se mide en calorías, British Thermal Unit Unidad térmica británica equivalente a 1.055 Joules, cantidad necesaria para enfriar o calentar una libra de agua a un grado Fahrenheit, pero la energía tiene una escala de calidad, que no es capturada por esas medidas” (Odum H. , 1971, p. 68). (Ortega & Ulgiati, 2004; Ortega, 2014) indican que el análisis emergético propuesto por Howard T. Odum (1971) es una metodología adecuada para la evaluación integral y

sistémica de los ecosistemas, la cual estima los valores de emergías incorporados en los productos, procesos y los servicios ambientales, así como el impacto de las actividades antrópicas en los ecosistemas. Es útil cuando se mezclan elementos naturales y socioeconómicos. El análisis emergético permite calcular el esfuerzo realizado por la naturaleza y la economía humana para la producción de los recursos utilizados por la economía.

(Siche, Ortega, A, & Agostinho, 2008) señala que el análisis emergético tiene en cuenta todas las contribuciones de la naturaleza y la economía humana para conocer la importancia relativa de cada recurso. Dado que la riqueza real se puede medir por el trabajo realizado previamente para producir algo, Emergy se considera una medida científica de la riqueza real en términos de la energía previamente requerida para hacer algo. El análisis de emergencia (EA) permite contabilizar flujos adicionales que influyen en la sostenibilidad, como residuos, pérdida de suelo, mano de obra, uso de agua, entre otros. Además de eso, toda la energía disponible previamente utilizada para hacer algo se considera en el procedimiento de cálculo, presentando la memoria energética del producto o proceso en los indicadores finales. (p. 3184)

Para el cálculo de la emergía se usará el método emergetic ecological footprint EEF (huella emergética ecológica) propuesta por Zhao (2005). Al respecto (Siche & Ortega, 2006) señala que Zhao (2005) introdujo los conceptos del análisis emergético en el marco de la huella ecológica pero que sin embargo, no se eliminaron las debilidades para calcular la biocapacidad natural que incluye el cálculo de los flujos externos (radiación solar, calor de

la tierra profunda y la energía de las mareas), considera que el procedimiento no es correcto para calcular la biocapacidad por lo que propone las siguientes modificaciones para mejorar la propuesta de (Zhao, Li, & Li, 2005): a) En el cálculo de la biocapacidad incluye el almacenamiento del capital natural interno (almacenamiento responsable de producir varios servicios ecosistémicos). Se refiere al flujo de la biomasa forestal acumulada y disponible en un período de un año como la cantidad de energía; b) En el cálculo de la huella incluye la pérdida del suelo y consumo de agua que son factores esenciales de producción en la agricultura y que es necesario incluir porque el agua está relacionada con escasez, exceso y deterioro de su calidad además de que los sistemas agrícolas provocan la pérdida de la capa superior del suelo a ritmos de desgaste grande; c) En el cálculo de la biocapacidad y huella ecológica usa el global empower density GED (densidad de empoderamiento global), dado que toda la superficie de la tierra es relevante y la mayor superficie de la tierra participa en el ciclo del carbono.

De acuerdo a (Siche & Ortega, 2006) la biocapacidad se calcula en función a los recursos renovables disponibles y está varía según los países, sus fuentes principales son la radiación solar, la energía de las mareas, el calor de la tierra profunda y el almacenamiento interno del capital natural, el capital natural es el almacenamiento de energía natural externa y es el proveedor de recursos naturales (se contabiliza como biocapacidad total). Su cálculo se realiza utilizando factores de intensidad de energía: energía (se-J) = energía o flujo másico (J o Kg) x factor de intensidad de energía (seJ⁻¹ o seJ Kg⁻¹).

Luego se calcula la emergía per cápita y después la biocapacidad per cápita BCp. gha person⁻¹

El cálculo de la huella ecológica según (Siche & Ortega, 2006) se mide a través de la agricultura, pastos, áreas de pesca, madera y le a, recursos energéticos no renovables, hidroelectricidad, agua potable para consumo humano, perdida de suelo y agua potable para humanos. “El consumo de cada categoría, excepto la pérdida de suelo y el uso de agua, se calculó mediante la siguiente expresión: Consumo = Producción + Importación Exportación, la categoría de pérdida de suelo (SL) en unidades de energía se obtuvo mediante la siguiente ecuación: $SL (J \text{ año } 1) = \text{pérdida actual de suelo (gm}^{-2} \text{ año}^{-1}) \times \text{área de cultivo (m}^2) \text{ porcentaje de materia orgánica} \times \text{contenido de energía en materia orgánica (Jg}^{-1})$, donde el porcentaje de materia orgánica se estima en 3%

2.3. Definición de términos

a) PBI verde

El PIB verde o Producto interno bruto verde es un indicador de crecimiento económico que tiene en cuenta las consecuencias medioambientales del crecimiento económico medido por el Producto interno bruto o PIB convencional.

b) Economía verde

Actualmente, la economía verde se describe como una economía que busca mejorar el bienestar humano y alcanzar la equidad social mediante la reducción significativa de los riesgos ambientales y el uso sostenible de los

servicios ecológicos. Es la economía que busca un desarrollo con bajas emisiones de carbono, eficiente en el uso de los recursos y socialmente inclusiva (Arevalo, 2019)

c) Economía sustentable

En términos simples una economía sustentable es un modelo en donde se logre un desarrollo que integre los objetivos económicos, sociales y medioambientales de la sociedad, con el fin de maximizar el bienestar humano en el presente sin comprometer la capacidad (El derecho) de las generaciones futuras de satisfacer sus necesidades

d) Degradación del ambiente

La degradación ambiental, es el deterioro del medio ambiente a través del agotamiento de recursos como el aire, el agua y el suelo, la destrucción de los ecosistemas, la destrucción del hábitat, la extinción de la vida silvestre y la contaminación.

e) Agotamiento de recursos naturales

Es el consumo de un recurso más rápido de lo que se puede reponer. Los recursos naturales se dividen comúnmente entre recursos renovables y no renovables. El uso de cualquiera de estas formas de recursos más allá de su tasa de reemplazo se considera agotamiento de los recursos.

f) Emergía

El análisis energético permite calcular el esfuerzo realizado por la naturaleza y la economía humana para la producción de los recursos utilizados por la economía. (Odum H. , 1971)

g) Huella ecológica

La huella ecológica conocida también como EF-GAEZ, fue preparada por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Los índices GAEZ se utilizan para calcular los factores de equivalencia. Estos factores representan la productividad potencial promedio mundial de un bioproductivo dado área relativa a la productividad potencial promedio mundial de todas las áreas bio productivas. (Cohelo, Ortega, & Comar, 2000)

2.4. Hipótesis

El crecimiento económico del Perú, es sustentable positivamente desde el punto de vista de la Economía verde

2.5. Operacionalización de las variables

Variable	Dimensión	Indicador	Medida
Economía verde	Economía Ambiental	Biocapacidad	<ul style="list-style-type: none">– Radiación solar– Energía de la marea– Calor de la tierra profunda– Capital natural
Crecimiento económico	Producción	PBI sustentable	Factor de carga

2.6. Formalización del cálculo

Las fórmulas para el cálculo se encuentran en los anexos.

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Enfoque de la investigación

La investigación tiene un enfoque cuantitativo, porque cumple una serie de pasos establecidos en la investigación, desde el problema hasta las conclusiones.

3.2. Diseño de la investigación

El diseño escogido es no experimental, longitudinal y descriptivo. Es de corte longitudinal porque el estudio se refiere a una serie de tiempo, es descriptivo porque se narrarán los resultados

3.3. Población y muestra

La población y la muestra

Al usar datos estadísticos no existe una población de análisis

Se usó como muestra la información de datos estadísticos relacionados a la radiación solar, la energía de la marea, el calor profundo de la tierra, el capital natural, producción de la agricultura, producción de la pesca, recursos energéticos, carbón, electricidad, petróleo. Y en base a ello se realizarán los cálculos matemáticos.

3.4. Instrumentos de recopilación de datos

Los datos fueron recopilados usando la observación documental a través de la guía de recopilación de datos estadísticos construida para tal fin. Los datos fueron obtenidos de diversas fuentes entre ellas el INEI, Ministerio de Agricultura, Ministerio de Energía y Minas.

4. RESULTADOS

4.1. Biocapacidad

Tabla 1.

Biocapacidad del Perú.

Item	Energía (J)	Energía (%)	Transformación (seJJ ⁻¹)	Energía total (seJ)	Energía total (%)	Energía percapita (seJ person-1)	Biocapacidad per capita (hag person-1)
Radiación solar	2.335E+22	99.82%	1	2.33462E+22	3.57%	7.067E+14	2.28
Energía de la marea	3.638E+18	0.02%	73,900	2.68837E+23	41.06%	8.138E+15	26.25
Calor de la tierra profunda	2.800E+19	0.12%	12,000	3.35998E+23	51.31%	1.017E+16	32.81
Capital natural	1.027E+19	0.04%	2,590	2.66065E+22	4.06%	8.054E+14	2.60
	2.339E+22			6.54788E+23		1.982E+16	
Total recursos renovables							63.94
Reserva biocapacidad otras especies (14.2%)							9.08
Biocapacidad del Perú							54.86

Fuente: INEI, INAM.

La Tabla 1 muestra la biocapacidad del Perú medida en términos de energía (Joules), el sol a través de la radiación solar proporciona el 99.8% de la energía, seguida por la energía de la marea con 0.02%, el calor profundo de la tierra con 0.12% y el capital natural con 0.04%. La biocapacidad medida en términos de energía total (SeJ) indica que la energía de la marea proporciona el 41.06% de la energía, el calor profundo de la tierra contribuye con el 51.31%, la radiación solar con 3.57% y el capital natural con 4.06%.

Los recursos renovables representan 63.94 hectáreas globales por persona, la reserva de biocapacidad para otras especies es de 9.08 hectáreas globales por persona y la biocapacidad para el Perú es de 54.86 hag (hectáreas globales por persona)

Tabla 2.
Indicador final enfoque emergía

Indicador	Emergía
Biocapacidad (hag person ⁻¹)	54.86
Huella ecológica (hag person ⁻¹)	12.23
Balance ecológico (hag person ⁻¹)	42.63
Factor de capacidad de carga (adimensional)	4.49

Fuente: INEI, INAM.

La tabla 2 muestra la biocapacidad para el Perú igual a 54.86 hectáreas globales por persona. La huella ecológica igual a 12.23 hectáreas globales por persona y el balance ecológico igual 42.63 hectáreas globales por persona (Siche, Pereira, Agosthino, & Ortega, 2010). El factor de capacidad de carga es igual a 4.49

V. DISCUSIÓN

La biocapacidad o capacidad biológica, se define como la disponibilidad de superficie biológicamente productiva dentro de un determinado territorio, su cálculo está basado en la inclusión de superficies productivas, ecosistemas marinos y superficies degradadas (Fernandez, 2020). Es un indicador de sostenibilidad productiva que utiliza la biocapacidad para determinar si la actividad productiva de un país es sostenible o no en el tiempo. La actividad productiva está impulsada por la energía solar, la energía de las mareas, el calor de la tierra profunda y el capital natural; los resultados muestran que el 99.82% de la energía (en Joules) es proporcionada por la radiación solar, 0.12% la proporciona la energía de las mareas, esta energía es necesaria para abastecer recursos naturales y absorber desechos generados por los humanos.

Sin embargo, a nivel de economía ambiental, economía verde el indicador importante es la energía. Definida como aquella energía útil que se usa directa o indirectamente en las transformaciones para producir bienes y servicios (Bravo, López, Romero, Calvo, & Kiran, 2018). Los resultados muestran que la marea proporciona el 41.06%, el calor de la tierra profunda proporciona el 51.31%, la radiación solar el 3.57% y el capital natural el 4.06% del flujo de energía renovable respectivamente, por lo tanto, los que determinan la biocapacidad (capacidad de renovación de los recursos) en el caso peruano son la energía de la marea y el calor de la tierra profunda. Los resultados son respaldados por el concepto de Economía Verde que involucra la capacidad de regeneración de la naturaleza y menor riesgo de contaminación y por el enfoque de desarrollo sostenible con crecimiento

económico y márgenes de conservación propuestos por los organismos internacionales y cuyo calculo se realiza a través del método emergético.

La biocapacidad del Perú es igual a 54.86 hectáreas globales por persona, es decir el habitante peruano tiene una superficie productiva de 54.86 hectáreas para cubrir de manera ecológica los recursos que consume y para absorber sus residuos luego de consumir.

Comparando los resultados de la investigación con los de (Fernandez, 2020) encontramos que la biocapacidad de Canadá es igual 14.5, Brasil 9.9, Rusia 6.9, Alemania 3.2, España 1.7, India 0.4; se ve claramente que la ventaja la tiene el Perú (54.86) debido a su ubicación geográfica y al menor número de habitantes. Así mismo la investigación de la (Comunidad Andina, 2009) señala que la biocapacidad per cápita de la Comunidad Andina es de 4.8 y a nivel mundial de 2.1 hectáreas globales (agh), entendiéndose que una hectárea global es una hectárea con productividad promedio mundial. Por otro lado, la biocapacidad de Chile es de 3.4 gha per cápita (País Circular, 2021).

Los resultados muestran que aún el Perú tienen capacidad para renovar sus recursos y hacer sustentable su economía, sin embargo esta biocapacidad tiene que ser comparada con la huella ecológica productiva para determinar si aún tiene capacidad productiva ambiental, los resultados muestran que muchos países han sobrepasado o están muy cerca de sobrepasar lo límites de la naturaleza, a pesar de que el Perú aún tiene una posición privilegiada se hace necesario tomar conciencia a fin de preservar los recursos.

Por otro lado, junto a la biocapacidad (54.86) gha del Perú. Se presentan datos de la huella ecológica igual a 12.23 gha per cápita (Siche, Pereira, Agosthino, & Ortega, 2010). Balance ecológico per cápita igual a 42.63 gha y un factor de capacidad de carga igual a 4.49. Si la huella ecológica es mayor que la biocapacidad entonces existe déficit ecológico y viceversa, los resultados muestran un balance ecológico o equilibrio ecológico con excedente igual a 42.63 gha per cápita valor superior al encontrado por (Siche J. , Ortega, A, & Agostinho, 2008) que obtuvo 39.53 gha per cápita. El valor de 42.63 gha per cápita significa que aún la huella ecológica de la producción no ha excedido la capacidad de renovación de los recursos es decir siguen teniendo sustentabilidad. La sustentabilidad de la producción está relacionada con el enfoque de cuidado de los sistemas ecológicos es decir se debe producir sin sobrepasar la capacidad de asimilación de los sistemas y para su cálculo se usa el método emergético que usa los recursos renovables disponibles.

Así mismo la capacidad de carga igual a 4.49 nos indica que el Perú tiene la capacidad de soportar 4.49 veces su población bajo el mismo estilo de vida que vienen llevando por lo que a pesar de estar produciendo bajo condiciones de no protección al medio ambiente la capacidad de sus recursos aún muestran sustentabilidad, sin embargo, su huella ecológica es creciente por lo que se deben de tomar medidas preventivas para mantener la sustentabilidad de los recursos. Los resultados no son concordantes a nivel mundial pues la huella ecológica mundial es igual 17.5 miles de millones de gha (12.3 gha) mientras que la biocapacidad mundial es igual 13.6 miles de millones de gha (Comunidad Andina, 2009). La huella ecológica del Perú es igual a 12.3 gha y la biocapacidad es igual a 56.83 gha.

En el caso de Perú, la Huella Ecológica por persona ha disminuido en 38 % y la biocapacidad por persona ha disminuido en 62% de 1961 al 2015 (Comunidad Andina, 2009). De seguir con el mismo ritmo de vida el Perú agotara su biocapacidad en el 2029.

Sin embargo, a pesar de los datos presentados aún no existe una herramienta que mide plenamente la sustentabilidad, la emergía es una de ellas y aproxima bastante bien los resultados, porque para su cálculo tiene en cuenta el uso de los recursos energéticos, el incremento de la población, el deterioro del ambiente, los bosques.

CONCLUSIONES

1. La biocapacidad del Perú es igual a 56.83 hectáreas globales por persona, significa que la energía usada en la producción de productos y servicios es renovada en la naturaleza por ese número de hectáreas, por otro lado, el factor de capacidad de carga es igual a 4.49 significa que el Perú tiene una capacidad para mantener a una población mayor en 4.49 veces. Por otro lado, se observa que huella ecológica es creciente dado los niveles de crecimiento económico que viene experimentando.
2. El crecimiento económico del Perú expresado en la producción de bienes y servicios finales actualmente tiene como respaldo un sistema sustentable proporcionado por la energía de sus recursos, por lo que puedo afirmar que pese a que en el Perú la práctica del cuidado ambiental es aún incipiente existe economía verde.

RECOMENDACIONES

Dado que la producción de bienes y servicios hace uso de los recursos naturales y de la energía proporcionada por la naturaleza y considerando que las prácticas de cuidado ambiental en la producción de los bienes y servicios es incipiente en el Perú, pese a la existencia de toda una reglamentación ambiental, se hace necesario que el Estado implemente políticas para el cuidado del ambiente tendientes a hacer sustentable la producción de los bienes y servicios.

Recomendamos:

1. Implementar una explotación forestal controlada:

Se debe implementar programas de reforestación para un uso responsables en la explotación de los bosques:

Si se tala N cantidad de árboles de un bosque, se debe reforestar igual o mayor cantidad de árboles, para asegurar la sostenibilidad de la superficie del bosque y de esta manera preservar la disponibilidad de este recurso para las generaciones futuras. Además, algunas porciones de bosques son frágiles para su explotación (no renovables) esta debe permanecer bajo protección del Estado como parte de nuestra biodiversidad.

2. Formalizar la explotación minera informal

Como se sabe la minería ilegal, ha tenido un crecimiento significativo en las últimas dos décadas, causando la contaminación y desertificación del medio ambiente. Por ello, para mitigar este efecto, el gobierno debe de intervenir con políticas de asistencia técnica y legal, durante el proceso la formalización,

dando mecanismos e incentivos de pago posterior o bajando las tasas de interés durante el todo proceso de trámite.

3. Tratar la basura y desechos industriales

Lo fundamental es recolectar de manera segregada, empleando contenedores plásticos metálicos en buen estado, bien identificados y en lugares señalizados fuera de las áreas de tránsito frecuente. Además, se puede dar la aplicación de una economía circular, esto quiere decir, que es posible reutilizar los residuos en la fabricación de nuevos productos. Además, con la implementación de nuevas tecnologías se puede reducir o neutralizar las sustancias peligrosas que contienen los residuos.

4. Incorporar en el costo de producción el valor de la degradación ambiental a través de un impuesto.

Es de suma importancia que el Estado incorpore el valor de degradación ambiental, esto beneficia la recaudación tributaria y lo mas importante concientiza a los empresarios y a todos los involucrados, para mitigar el consumo irresponsable de los recursos naturales. Además, con la implementación de este mecanismo, las personas que se dedican a la actividad, empiezan a valorar y les dan más importancia a los recursos.

5. Promover la educación ambiental en las escuelas, colegios y empresas.

El crecimiento económico de nuestro país, ha sido en mayor proporción de los recursos que dispone el medio ambiente, y estos recursos son agotables. Para preservar los recursos y hacerlo sostenible, el estado debe implementar políticas o tutorías en los colegios a toda la generación estudiantil, para que

tengan una educación sustentable y sostenible; donde el aspecto social, cultural y ambiental sean fomentados en cada etapa de un estudiante. los empresarios y sus trabajadores de manera similar, deben recibir capacitaciones semanales o mensuales para el cuidado y uso responsable al momento de su extracción.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almagro, V. F., & Venegas, M. F. (2003). Crecimiento y desarrollo con sustentabilidad ambiental. *Economía y sociedad*, 79-103.
- Ambec, S., Cohen, M., Elgie, S., & Lanoie, P. (2013). The porter hypothesis at 20: can environmental regulation enhance innovation and competitiveness? *review of environmental economics and policy*, 7(1), 2-22.
- Arevalo, P. G. (2 de junio de 2019). *Producto Bruto Interno Ecológico en México 2003-2016*. Obtenido de eumed.net:
<https://www.eumed.net/rev/oel/2018/07/producto-interno-bruto.html>
- Banco Mundial. (1992). *Informe sobre el desarrollo mundial*. Washington. DC.: BIRF-BM.
- Bravo, A. E., López, B. E., Romero, O., Calvo, A., & Kiran, S. R. (2018). La emergía como indicador de economía ecológica paraa medir sustentabilidad. *Universidad y Sociedad*, 10(5), 78-84.
- Cervera-Ferri, J. L., & Ureña, M. L. (2017). *Indicadores de producción verde. Una guía para avanzar hacia el desarrollo sostenible*. Santiago: Copirygth@Naciones Unidas.
- CMMAD. (1987). *Our common future*. Oxford: University Press.
- Cohelo, O., Ortega, E., & Comar, V. (2000). Balanco do emergia Brasil. *Researchgate*. Obtenido de
https://www.researchgate.net/publication/308101565_BALANCO_DE_EMERGIA_DO_BRASIL
- Comunidad Andina. (2009). *Huella ecológica y biocapacidad*. Obtenido de
<https://www.footprintnetwork.org/>:
https://www.footprintnetwork.org/content/images/uploads/CAN_Teaser_ES_2009.pdf

- ecured. (s.f.). *Educación*. Obtenido de ecured.cu:
<https://www.ecured.cu/Educaci%C3%B3n>
- El Serafy, S. (1997). Green accounting and economic policy. *Ecological economic*.
- Estevez, R. (1 de 12 de 2016). *¿Qué es la economía verde?* Obtenido de ECO
inteligencia: <https://www.ecointeligencia.com/2016/01/economia-verde/>
- Fernandez, R. L. (27 de marzo de 2020). *Biocapacidad: qué es y ejemplos*.
Obtenido de ecologiaverde.com:
<https://www.ecologiaverde.com/biocapacidad-que-es-y-ejemplos-2626.html>
- Flores, R. J. (1988). *El sistema de los recursos naturales para el desarrollo rural sostenible*. Costa Rica: CATIE.
- Gasparatos, A., Doll, C., Esteban, M., Ahmed, A., & Olang, T. (2017).
Renewable energy and biodiversity: implications for transitioning to a
green economy. *Renewable and sustainable energy reviews*, 70, 161-
184.
- Hicks, R. (1946). *Value and capital*. Oxford. Reino Unido: Oxford University
Press.
- Lutz, E., & Munasinghe, M. (1991). Preparación de cuentas sobre el medio
ambiente. *Finanzas y desarrollo*, 19-21.
- Markandya, A., Pearce, D., & Barbier, E. (1989). *Blueprint for a green
economy*. Earthscan.
- MINAM. (2014). *Estudio de desempeño ambiental 2003-2013*. Lima: minam.
- Morganti, P. (2015). Bionanotechnology, bioeconomy for a greener
development. *J. Appl. Cosmetol*, 51-65.
- Odum, H. (1971). *Environment power and society*. New York: John Wiley and
Sons Inc.

- Odum, H. (1996). *Environmental accounting. Emergy and decision making*. New York: J Wiley.
- Odum, H. (1996). *Environmental accounting. Emergy and decision making*. Nueva York: J. Wiley.
- Ortega, E., & Ulgiati, S. (2004). *Emergy life cycle assessment of fuel ethanol in Brazil*. IV biennial international workshop "Advances in Energy Studies, Campinas SP Brazil.
- Ortega, R. (2014). *El cambio climatico y la cultura: una visión emergetica*. Salta Campinas Brazil: Unicamp.
- País Circular. (2021). *Biodiversidad Recursos*. Santiago.
- Pearce, D. (1988). *Valoración de recursos y las implicaciones para el manejo de tierra y agua*. London: Universidad Collage.
- Repetto, R. (1986). *Natural resource accounting in a resource based economy: an Indonesian case study*. Washington: World resources institute.
- Schmidt-Bleek, F. (1993). MIPS re-visited. *Fresenius Environ Bull*, 2, 407-12.
- Siche, J., & Ortega, E. (2006). Contabilidad de la huella ecológica basada en la emergía caso peruano. *Revista ECI Perú*, 22-24.
- Siche, J., Ortega, E., A, R., & Agostinho, F. (2008). Sustainability of nations: comparative study between the environmental sustainability index, ecological footprint and the emergy performance indices. *Ecol Econ.*, 66(4), 628-637.
- Siche, R., Pereira, L., Agosthino, F., & Ortega, E. (2010). Convergence of ecological footprint and emergy analysis as a sustainability indicator of countries: Peru as case study. *Commun Nonlinear Sci Numer Simulat*, 3182-3192.

- Slesser, M. (1974). *Energy analysis workshop on methodology and conventions*. IFIAS: Sweden.
- Szargut, J., & Morris, D. (1998). *Exergy abalysis of thermal chemical and metallurgical processes*. New York: Hemisphere.
- Torres, P. J., Santiago, C. M., Matus, G. J., & Romo, L. J. (2001). Las cuentas nacioanales y el medio ambiente. *redalyc*, 67-76.
- Ulgiati, S., Raugei, M., & Barbigli, S. (2006). Overcoming the inadecuacy of single criterion approaches to life cycle assesment. *Ecol Modell*, 190, 432-442.
- Valverde, R. A., & Almagro, V. F. (2011). Desarrollo ostenible y producto bruto interno ecologico incluyendo la contaminación del aire en la zona metropolitana del valle de Mexico 2003-2008. *Tiempo económico*, 5-24. Obtenido de <http://tiempoeconomico.azc.uam.mx/wp-content/uploads/2017/07/19te1.pdf>
- Vega, L. (1996). *Un sistema de cuentas ambientales: Premisas y problemas*. Santiago de Chile: Mimeo.
- Wackernagel, M., Monfreda, C., Moran, D., Werner, P., Golgfinger, S., Deumling, D., & Murray, M. (2005). *National footprint and biocapacity accounts 2005: the underlying calculation method*. Global footprint network.
- Warford, J., & Partow, Z. (2009). Evaluación de la política ambiental. *Finanzas y desarrollo*, 5-8.
- Wilson, J., Tyedmers, P., & Pelot, T. (2007). Contrasting and comparing sustainable development indicator metrics. *Ecol Indicators*, 7, 299-317.
- Woessman, L. (2003). Specifying human capital. *Journal Surveys*, 239-270.

Zhao, S., Li, Z., & Li, W. (2005). A modified method of ecological footprint calculation and its application. *Ecol Modell*, 65-75.

Zuñiga-Gonzales, C., Blanco-Roa, N., Berrios, R., Martinez-Avenidaño, J., & Navas-Calderón, J. (2015). Impacto de la reducción de Metano en las Economías Verde de los sistemas de producción pecuaria de América Latina. *Revsita científica de la UNAN-León*, 6(1), 30-48.

ANEXOS

Procedimientos para hallar la Biocapacidad del Perú

RADIACIÓN SOLAR		ÁREA MARÍTIMA		CALOR PROFUNDO DE LA TIERRA		CAPITAL NATURAL	
Área total Perú (incluye área terrestre y marina)		Fuerza gravitacional	9.81	Área total Perú (incluye área terrestre y marina)	2.2764E+12	Área de bosque ha	73300000
Área continental (km2)	1,280,085.92	Área marina de Perú km2	991,194.97	Flujo de calor en el Perú $Jm^{-2} yr^{-1}$	12300000	Productividad primaria neta $930 gm^{-2} yr$	930
Área marítima (km2)	991,194.97	Rango de marea = 1,00 m en promedio ([33])	1	Flujo de calor en el Perú = área total x flujo calor	2.8E+19	Contenido de energía de biomasa seca $3.6 kcl g^{-1}$	3.6
Área insular (km2)	133.40	Densidad del agua de mar = $1.03 \times 10^3 kgm^{-3}$	1.025E+03			Joulie	4186
Área lacustre (km2)	4,996.28	Frecuencia de mareas = $7,30 \times 10^2 año^{-1}$ (considerando dos mareas por día en 365 días)	7.300E+02			ha en m2	10000
Total área	2,276,410.57	Total Área marítima	991194.970			Flujo de energía = área bosque x productividad primaria x energía biomasa seca x $4186 J \times 10000 m^2/ha$	1.02728E+19
Convertido en m2	2.27641E+12	Convertido en m2	9.91E+11				
Intensidad de radiación solar		Flujo de energía (J) = (área marina de Perú) * (0.5) * (frecuencia de las mareas) * (rango de las mareas) ² * (densidad del agua de mar) * (fuerza gravitacional); cálculo procedimiento de Odum (29, p. 188)	3.63785E+18				
$(350 kcal cm^{-2} yr^{-1}) * (10000)$	350.00						
Albedo							
30%	0.70						
Transformación	1.00						
J	4,186.00						
Flujo de energía Perú	2.33462E+22						

Crecimiento Económico del Perú 2010-2019

Actividades	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016P/	2017P/	2018E/	2019E/
Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura	4.2	4.0	6.3	1.1	1.3	3.1	2.6	2.5	7.6	2.9
Pesca y Acuicultura	-27.8	61.7	-36.2	23.0	-28.7	18.2	-11.1	9.9	39.9	-23.1
Extracción de Petróleo, Gas y Minerales	1.4	0.3	1.8	5.1	-1.6	8.4	12.3	3.6	-1.5	-0.3
Manufactura	10.1	8.3	1.3	5.2	-1.1	-0.9	-0.1	0.6	5.8	-1.4
Electricidad, Gas y Agua	8.7	8.2	5.9	3.4	5.2	6.6	7.8	0.9	4.6	4.4
Construcción	17.0	3.6	15.9	9.4	1.8	-5.4	-2.6	2.4	5.4	1.6
Comercio	11.9	8.6	8.5	4.9	1.9	3.1	2.8	1.3	2.5	2.5
Transporte, Almacen., Correo y Mensajería	13.2	11.4	7.0	6.6	2.5	4.3	4.1	4.0	5.5	2.5
Alojamiento y Restaurantes	7.4	11.1	10.8	6.8	5.2	3.3	2.7	1.3	3.9	4.8
Telecom. y Otros Serv. de Información	10.1	11.5	12.2	8.7	8.6	9.1	8.8	8.2	5.1	6.9
Administración Pública y Defensa	8.1	4.3	8.1	3.9	5.4	3.7	4.3	3.3	4.5	3.3
Otros Servicios	6.2	6.2	6.0	6.0	5.8	5.4	4.0	2.7	4.3	4.1
Valor Agregado Bruto	7.7	6.5	5.8	5.6	2.3	3.5	4.0	2.6	4.0	2.2
Impuestos a la Producción	13.5	4.3	8.4	8.6	4.0	1.9	4.4	1.0	4.1	3.9
Derechos de Importación	29.0	8.6	18.5	2.2	-6.6	-12.2	-6.4	4.9	1.6	-14.9
Producto Bruto Interno	8.3	6.3	6.1	5.9	2.4	3.3	4.0	2.5	4.0	2.2

Fuente: INEI



AUTORIZACIÓN DE EMPASTADO

Los miembros del jurado evaluador de la Tesis: **"ECONOMIA VERDE: PERU 2010-2018"**, presentado por los bachilleres **CERNA DIAZ LESLY DIANA** y **OCAÑA VALENTIN ARTURO ALEJANDRO**; *el cual observa las características y esquemas establecidos por la Facultad de Economía y Contabilidad de la UNASAM, por lo que se encuentra en condiciones para proceder al EMPASTADO correspondiente.*

Huaraz, Diciembre del 2021

Dr. RICHARD DEMETRIO PASCO AMES
PRESIDENTE

Dr. JUAN ALEJANDRO CASTRO SOTELO
SECRETARIO

Mag. ANTONIO PEREGRINO HUAMAN OSORIO
VOCAL