



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50<sup>th</sup> anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

## FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

## CONTACT

Please contact [publications@unido.org](mailto:publications@unido.org) for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at [www.unido.org](http://www.unido.org)



**PAGE** PARTNERSHIP FOR ACTION  
ON GREEN ECONOMY



Perú:  
LA TRANSICIÓN  
hacia una  
**INDUSTRIA  
VERDE**  
Perspectivas de la  
**INDUSTRIA  
MANUFACTURERA**



Al servicio  
de las personas  
y las naciones





Al servicio  
de las personas  
y las naciones



Copyright © Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial en nombre de PAGE, 2015.

El informe se publica como parte del programa Alianza para la Acción hacia una Economía Verde (PAGE) - Una iniciativa del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la Organización Internacional del Trabajo (OIT), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) y el Instituto de las Naciones Unidas para Formación y la Investigación (UNITAR).

Está autorizada la reproducción total o parcial de la obra, por cualquier medio físico o electrónico con fines educativos o sin fines de lucro. No se requiere ningún otro permiso especial del titular de los derechos, a condición de que se indique la fuente. ONUDI agradecerá que se le remita un ejemplar de cualquier texto cuya fuente haya sido la presente publicación.

No está autorizado el empleo de esta publicación para venta o para otros usos comerciales sin el permiso previo por escrito de ONUDI.

#### Menciones

PAGE (2015). Perú: La transición hacia una industria verde. Perspectivas de la industria manufacturera.

#### Descargo de responsabilidad

Esta publicación ha sido elaborada con el apoyo de los aliados financieros de PAGE. Los contenidos de esta publicación son exclusiva responsabilidad de PAGE y de ninguna manera puede ser llevado a reflejar opiniones de cualquier Gobierno. Este documento no ha sido sometido a un proceso de edición formal por Naciones Unidas. Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene, no implican juicio alguno por parte de la Secretaría de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) sobre la condición jurídica de ninguno de los países, territorios, ciudades o zonas, ni respecto a sus autoridades, el trazado de sus fronteras o límites, su sistema económico o su grado de desarrollo. Las expresiones "desarrollados", "industrializados" y "en desarrollo" se utilizan únicamente para facilitar la presentación estadística y no entrañan necesariamente un juicio sobre la etapa a la que pueda haber llegado determinado país o zona en el proceso de desarrollo. La mención de empresas o productos comerciales no entraña el aval de ONUDI a dichas empresas o productos. Además, los puntos de vista expresados en esta publicación son de los autores y no reflejan necesariamente los de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial ni de ningún Gobierno.

#### ADVERTENCIA

El uso de un lenguaje que no discrimine ni marque diferencias entre hombres y mujeres es una de las preocupaciones de PAGE Perú. Sin embargo, no hay acuerdo entre los lingüistas sobre la manera de hacerlo en nuestro idioma.

En tal sentido, y con el fin de evitar la sobrecarga gráfica que supondría utilizar en español o/a para marcar la existencia de ambos sexos, hemos optado por emplear el masculino genérico clásico, en el entendido de que todas las menciones de tal género representan siempre a hombres y mujeres.

PAGE  
promueve las  
prácticas favorables al  
medio ambiente en sus propias  
actividades. Esta publicación  
ha sido impresa en papel 100%  
reciclado.



Perú:  
LA TRANSICIÓN  
hacia una  
**INDUSTRIA  
VERDE**

Perspectivas de la  
**INDUSTRIA  
MANUFACTURERA**





# ALIANZA PARA LA ACCIÓN HACIA UNA ECONOMÍA VERDE (PAGE)

La Alianza para la Acción hacia una Economía Verde (PAGE, por sus siglas en inglés) es una iniciativa que responde a los requerimientos de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible Río +20 "El futuro que queremos", en la que se insta al sistema de las Naciones Unidas a apoyar a los países interesados en la aplicación de políticas de crecimiento verde en el contexto del desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza.

PAGE es implementado conjuntamente por cinco agencias del sistema de las Naciones Unidas: el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la Organización Internacional del Trabajo (OIT), el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) y el Instituto de las Naciones Unidas para la Formación Profesional e Investigaciones (UNITAR por sus siglas en inglés), las cuales se han unido para coordinar la ayuda, experiencia y recursos a países interesados en seguir un crecimiento verde como vehículo para un desarrollo económico, ambiental y socialmente sostenible.

A nivel global la iniciativa consta de cuatro principales componentes: 1) Investigación aplicada y creación de conocimiento, 2) Diálogo sobre políticas con funcionarios gubernamentales de alto nivel y otras partes interesadas, 3) Creación de capacidades, capacitación y entrenamiento; y 4) Servicios de asesoría a los países en temas de economía verde.

El principal objetivo a largo plazo de la iniciativa PAGE es contribuir con los esfuerzos nacionales de planificación del desarrollo, los cuales deben permitir la incorporación del concepto de crecimiento verde en las políticas de desarrollo del Perú, a través del diseño de propuestas de políticas públicas en sectores clave de la economía, que propicien el uso eficiente de los recursos, la calidad y sostenibilidad ambiental y la creación del empleo verde, así como los instrumentos correspondientes para su implementación.



# AGRADECIMIENTOS

Este estudio fue elaborado por la Alianza para la Acción hacia una Economía Verde (PAGE) para el Gobierno de la República del Perú, bajo el liderazgo de ONUDI.

## AUTORES

Christina Buczko (Instituto Europeo de Investigación de Sostenibilidad SERI)  
Lourdes Fernández Felipe-Morales (Consultora Internacional)

## ASISTENTE DE INVESTIGACIÓN

María del Pilar Céspedes

## EQUIPO DE INVESTIGACIÓN SERI

Andreas Birnstingl  
Marlene Radolf  
Andrea Stocker

## COMITÉ TÉCNICO DE PAGE PERÚ

El Comité Técnico está conformado por representantes de: Ministerio de Ambiente, Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, Ministerio de la Producción, Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Ministerio de Agricultura y Riego, la Organización Internacional del Trabajo, Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Este Comité fue el encargado de darle seguimiento al estudio, incluyendo la revisión de los Términos de Referencia y varios de sus miembros proporcionaron valiosos comentarios y sugerencias a las versiones previas y contribuyeron con aportes técnicos relevantes.

## GESTIÓN DEL PROYECTO POR PARTE DE ONUDI

El proyecto fue coordinado por Johannes Dobinger, representante de la ONUDI en la Región Andina, bajo la supervisión de Claudia Linke-Heep, Oficial Industrial del Área de Alianzas, Monitoreo y Resultados de la ONUDI. También se contó con el valioso apoyo de Ana Regina Márquez Lacayo y Patrick Goettner.

## COMITÉ DE VALIDACIÓN

Para el cierre de este estudio se contó con los valiosos aportes de los participantes que asistieron al Taller de validación realizado en las instalaciones de PRODUCE. Por sus comentarios y contribuciones, se agradece en especial a Miguel Rodríguez Zevallos, coordinador nacional de PAGE Perú, a Rosa María del Castillo (PRODUCE), Christian Zegarra Carrillo (MTPE), Roger Alfredo Loyola Gonzales y Rocío Prieto Duclós (MINAM), Marcos Alegre (Grupo GEA), Matías Gallardo y Mónica Barrero (PNUMA).

## EDICIÓN Y CORRECCIÓN DE ESTILO

Micaela Chirif

## DISEÑO Y MAQUETADO

Romy Kanashiro

Las agencias que forman parte de la Alianza para la Acción hacia una Economía Verde (PAGE) agradecen el apoyo de sus contribuyentes: los Gobiernos de Alemania, Emiratos Árabes Unidos, Finlandia, Noruega, la República de Corea, Suecia, Suiza y la Unión Europea.



# ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO	1
1. INTRODUCCIÓN	3
1.1 Contexto y objetivos	3
1.2 Relación con otras evaluaciones y estudios	5
2. CONTEXTO SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTAL	6
3. CONTEXTO POLÍTICO Y ESTRUCTURA DEL GOBIERNO	15
3.1 Coordinación institucional	15
3.2 Estrategias de política nacional	18
3.3 Sistema legislativo y normativo	21
3.4 Planes de desarrollo regionales a nivel nacional (competencias de los gobiernos regionales)	23
3.5 La política industrial en el Perú	24
3.5.1 Financiación a largo plazo para el desarrollo industrial verde	25
3.5.2 Costos del comercio exterior y del transporte	27
3.5.3 Clima de inversión	27
3.5.4 Nuevas tecnologías y desarrollo de competencias	28
3.5.5 Rol de la cooperación internacional	29
3.6 Lecciones aprendidas	29
4. INDUSTRIAS DEL PERÚ: DESAFÍOS PARA UN DESARROLLO INDUSTRIAL SOSTENIBLE	32
4.1 Contexto socioeconómico	32
4.2 La estructura de la industria manufacturera en Perú	37
4.3 El desempeño reciente del sector manufacturero	39
4.4 Dinámica del sector manufacturero	41
4.5 Apoyo del Gobierno a la industria manufacturera	41
4.6 Desarrollo de una visión de industria verde e identificación de subsectores principales	46
5. ANÁLISIS DE LOS SUBSECTORES IDENTIFICADOS	48
5.1 Conceptos básicos y metodologías para el análisis	48
5.2 Datos	48
5.3 Evaluación de la productividad de materiales del sector manufacturero del Perú	50
5.4 Resultados de la aplicación empírica del modelo <i>input-output</i> extendido por el uso de recursos naturales	54
5.5 Identificación de subsectores industriales	60
5.6 La industria metalmecánica	61
5.6.1 Evaluación ambiental	62
5.6.2 Perspectivas	62
5.6.3 Recomendaciones para promover el desarrollo verde del subsector metalmecánico	64



5.7	La industria cementera y el sector de construcción	64
5.7.1	Evaluación ambiental	68
5.7.2	Perspectivas y recomendaciones	68
5.7.3	Recomendaciones para promover el desarrollo verde del subsector cementero	69
5.8	Industria forestal	70
5.8.1	Evaluación ambiental	71
5.8.2	Perspectivas y recomendaciones	71
5.8.3	Recomendaciones para promover el desarrollo verde del subsector forestal	74
6.	<b>ESTRATEGIA Y RECOMENDACIONES PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL VERDE</b>	<b>75</b>
6.1	¿Hacia dónde diversificar?	75
6.2	Obstáculos	78
7.	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>80</b>
8.	<b>REFERENCIAS</b>	<b>83</b>
9.	<b>ANEXOS</b>	<b>89</b>





## LISTA DE CUADROS

Cuadro 1:	¿Qué es la industria verde?	4
Cuadro 2:	El gas natural en el Perú	12
Cuadro 3:	Compras públicas sostenibles	20
Cuadro 4:	Medidas políticas aumentan eficiencia de los recursos en Japón	43
Cuadro 5:	Japón: Ahorro de energía y creación de nuevas oportunidades de desarrollo industrial	44
Cuadro 6:	Políticas públicas en apoyo a la industria manufacturera verde	45
Cuadro 7:	Buenas prácticas en la producción de acero	64
Cuadro 8:	Buenas prácticas de construcción verde	69
Cuadro 9:	Buenas prácticas en el manejo forestal sostenible	72
Cuadro 10:	Nuevas tendencias en el desarrollo industrial: la manufactura avanzada o industria 4.0	78



## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1:	Índice de desarrollo humano, 2000-2003	6
Gráfico 2:	Índice de desarrollo humano sostenible, 2011	7
Gráfico 3:	Empresas según segmento empresarial, 2012	8
Gráfico 4:	Empresas según actividad económica, 2012	8
Gráfico 5:	Huella ecológica	9
Gráfico 6:	Índice de desempeño ambiental	10
Gráfico 7:	Superficie deforestada, 1985, 1995 y 2000	11
Gráfico 8:	Superficie reforestada acumulada, 1996-2011	11
Gráfico 9:	Oferta de energía, 2012	13
Gráfico 10:	Consumo final energético, 2012	13
Gráfico 11:	Población indígena según departamento, 2011	14
Gráfico 12:	Producto Interno Bruto, 2005-2013	32
Gráfico 13:	Producto Interno Bruto en variación porcentual real, 2005-2013	33
Gráfico 14:	Volatilidad en mercados de materias primas, 1980-2012	35
Gráfico 15:	Porcentaje de empresas según segmento empresarial, 2012	37
Gráfico 16:	PEA ocupada según ramas de actividad, 2001-2013	38
Gráfico 17:	Nivel de estudio del propietario de la micro y pequeña empresa, distribución porcentual, 2013	39
Gráfico 18:	Valor agregado bruto del sector manufacturero, 2004-2012	40
Gráfico 19:	Valor agregado bruto del sector manufacturero por subsectores, I 2004-2012	40
Gráfico 20:	Uso directo de material (DMI) de industrias en Perú, 2007	50
Gráfico 21:	Coeficiente de insumo material directo por subsectores industriales en el Perú, 2007, valores altos	51
Gráfico 22:	Coeficiente de insumo material directo por subsectores industriales en el Perú, 2007, valores bajos	52
Gráfico 23:	Multiplicadores de recursos de sectores y subsectores manufactureros seleccionados del Perú, 2002	58
Gráfico 24:	Extracción doméstica total (usado más no usado) de los subsectores manufactureros seleccionados en el Perú, 2002	59
Gráfico 25:	Extracción doméstica total (usado) del subsector de metal en el Perú, 2002	59
Gráfico 26:	Uso de metales preciosos y metales no ferrosos por la industria metalmeccánica en el Perú, 2007	62



PERÚ: LA TRANSICIÓN HACIA UNA INDUSTRIA VERDE  
Perspectivas de la industria manufacturera

Gráfico 27: Exportaciones de productos metalmecánicos, 2006-2012	63
Gráfico 28: Contribución de la construcción al PIB en países de América Latina, 2010-2012	66
Gráfico 29: Uso de materiales en el subsector de la fabricación de otros productos minerales no metálicos, 2007	68
Gráfico 30: Valor agregado bruto de los subsectores manufactureros: fabricación de muebles de madera y metal e industria del papel, 2004-2012	70
Gráfico 31: Valor agregado y empleo en los sectores de ecoindustrias en la Unión Europea, 2000-2012	77



## LISTA DE TABLAS

Tabla 1:	Producto Interno Bruto por sectores, 2013	33
Tabla 2:	Producto Interno Bruto por sectores, 2005-2012	34
Tabla 3:	Carga contaminante estimada de los cinco mayores contaminantes por subsectores industriales en el Perú, 2006	53
Tabla 4:	Extracción doméstica directa (usado y no usado) por industria en el Perú, 2002	54
Tabla 5:	Intensidades de materiales directas (usados y no usados) en el Perú, 2002	55
Tabla 6:	Multiplicadores de recursos y DE (directa más indirecta) total (usado más no usado) por industria en el Perú, 2002	58
Tabla 7:	Extracción doméstica atribuida a las categorías de demanda final en el Perú, 2002	60
Tabla 8:	Indicadores cuantitativos y cualitativos para la selección de los subsectores propuestos	61
Tabla 9:	Indicadores del sector de construcción, 2006-2012	65
Tabla 10:	PEA ocupada según ramas de actividad en miles de personas, 2009-2012	67



## SIGLAS Y ABREVIATURAS

ABDI	Agencia Brasileña para el Desarrollo Industrial
ACDI	Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional
AECID	Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo
AMP	Advanced Manufacturing Partnership
APCI	Agencia Peruana de Cooperación Internacional
ASOCEM	Asociación de Productores de Cemento
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BM	Banco Mundial
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CEPLAN	Centro Nacional de Planeamiento Estratégico
CER-Grupo GEA	Centro de Ecoeficiencia y Responsabilidad Social
CIU	Clasificación Internacional Industrial Uniforme
CIM	Coeficiente de intensidad de materiales
CITES	Centros de Innovación Tecnológica
CNC	Consejo Nacional de la Competitividad
CONAM	Consejo Nacional del Ambiente
CONCYTEC	Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica
COP	Conferencia de las Partes
CTI	Ciencia, Tecnología e Innovación
DAAM	Dirección Ambiental
DCEE	Directorio Central de Empresas y Establecimientos
DE	Domestic extraction (extracción doméstica)
DIGESA	Dirección General de Salud Ambiental
DMC	Domestic material consumption (consumo interno de materiales)
DMI	Direct material input (insumo directo de materiales)
ECA	Estándares de Calidad Ambiental
EEA	Agencia Europea de Medio Ambiente (European Environment Agency)
EIA	Estudios de Impacto Ambiental
ENCVI	Estrategia Nacional de Crecimiento Verde Incluyente
FDI	Foreign direct investment (inversión extranjera directa)
FIDECOM	Fondo de Investigaciones y Desarrollo para la Competitividad
FINCyT	Fondo para la Innovación, Ciencia y Tecnología
FMI	Fondo Monetario Internacional
GEI	Gases de efecto invernadero
GIZ	Cooperación Alemana al Desarrollo
I+D	Investigación y desarrollo
ICE	Índice de complejidad económica
IDH	Índice de desarrollo humano
IDHS	Índice de desarrollo humano sostenible
SNI	Sociedad Nacional de Industrias
INACAL	Instituto Nacional de la Calidad
INCAGRO	Proyecto de Investigación y Extensión Agraria



INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
ISO	International Organization for Standardization
IPPS	Industrial Pollution Projection System
ITP	Instituto Tecnológico de la Producción
JICA	Agencia de Cooperación Internacional del Japón
LCA	Línea de Crédito Ambiental
LMP	Límites máximos permisibles
MEF	Ministerio de Economía y Finanzas
MEPS	Minimum energy performance standard
MFA/AFM	Material flow analysis (Análisis de flujo de materiales)
MINAGRI	Ministerio de Agricultura y Riego
MINAM	Ministerio del Ambiente
MINCETUR	Ministerio de Comercio Exterior y Turismo
MVCS	Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento
NAMA	Nationally appropriate mitigation actions
NNMI	National network for manufacturing innovation
OECD/OCDE	Organisation for Economic Co-operation and Development (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos)
OIT	Organización Internacional del Trabajo
OMC	Organización Mundial del Comercio
ONUDI	Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial
PAGE	Partnership for Action on Green Economy (Alianza para la Acción hacia una Economía Verde)
PAMA	Planes de adecuación de manejo ambiental
PIB	Producto interno bruto
PEA	Población económicamente activa
PENX	Plan Estratégico Nacional de Exportaciones
PERX	Plan Estratégico Regional Exportador
PITE	Parques industriales tecnoecológicos
PlanCC	Planificación ante el cambio climático
PNDP	Plan Nacional de Diversificación Productiva
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUM	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PRODUCE	Ministerio de la Producción
PROMPERU	Comisión de la Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo
PYME	Pequeña y mediana empresa
RECPnet	Red Global de Eficiencia de Recursos y Producción Más Limpia
RSE	Responsabilidad social empresarial
SDG	Sustainable Development Goals
SEIA	Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental
SENATI	Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial
SERI	Sustainable Europe Research Institute
SNI	Sociedad Nacional de Industrias
SNIP	Sistema Nacional de Inversión Pública
SUNAT	Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria
SINACYT	Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación Tecnológica
TLC	Tratado de Libre Comercio
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente



PERÚ: LA TRANSICIÓN HACIA UNA INDUSTRIA VERDE  
Perspectivas de la industria manufacturera

USAID  
WEF  
WRF  
ZEE

United States Agency for International Development  
World Economic Forum  
World Resources Forum (Foro Mundial de Recursos)  
Zonificación económica ecológica



## RESUMEN EJECUTIVO

En un ambiente de desaceleración económica global, el Perú ha logrado mantener tasas de crecimiento positivas y estables que han permitido lograr avances importantes en la reducción de la pobreza. El modelo económico actual se basa principalmente en la explotación y exportación de materias primas, actividades responsables de altas intensidades de uso de materiales y, por lo tanto, con altos costos socioecológicos. En términos económicos, el modelo de economía extractiva enfrenta riesgos debido a la volatilidad de los precios de las materias primas en los mercados globales. A largo plazo, el país tiene que adoptar estrategias de desarrollo industrial que fomenten la innovación a fin de garantizar un equilibrio entre el crecimiento económico rápido y la sostenibilidad ambiental y social. La diversificación industrial y la transformación estructural son elementos claves para lograr un desarrollo económico inclusivo y sostenible en el futuro. Crear un buen ambiente para el desarrollo industrial verde requiere establecer un campo de juego para el sector privado que promueva el crecimiento sostenible, la asunción de riesgos y la innovación.

Las estrategias del Gobierno deben aprovechar y complementar las iniciativas y proyectos de otros actores en el país, tanto del sector privado como de la cooperación internacional, a fin de promover inversiones en infraestructura e incrementar la inversión extranjera directa en general. El Perú debe utilizar mejor sus recursos naturales para lograr un crecimiento autosostenido y sostenible, a través de un fuerte impulso a los subsectores manufactureros existentes y la creación de nuevas industrias limpias en el futuro. El fortalecimiento de las capacidades institucionales y productivas a través del apoyo a la iniciativa empresarial y la inversión en el desarrollo, la innovación, las nuevas tecnologías y la formación tecnológica, constituirán elementos claves para que el país pueda adaptarse a los requisitos de la industria verde. Ello le permitirá seguir compitiendo en la economía global en un contexto de cambio climático y recursos naturales limitados, entre otros retos socioeconómicos y ambientales, así como aportar a la implementación del desarrollo sostenible. Una futura estrategia de desarrollo de una industria verde y sostenible para el país debe enfrentar dos características de la estructura de la industria manufacturera en el Perú: el alto grado de informalidad y el alto porcentaje de micro y pequeña empresa (PYME).

El presente informe consta de siete secciones dedicadas al análisis de las potencialidades de la industria verde en el Perú. Después de la presentación del marco general de este estudio, la segunda sección contiene una presentación y un análisis del contexto socioeconómico. La tercera examina el marco institucional, el sistema legislativo y las normativas gubernamentales tales como las políticas públicas y los planes de desarrollo a nivel nacional, regional y local, para identificar puntos de partida para una industrialización verde en el país. Adicionalmente, se presenta un recorrido de la política industrial en el Perú, así como los reglamentos y estándares voluntarios del sector empresarial. El capítulo 4 examina el contexto actual del sector manufacturero peruano como punto de partida para el desarrollo de una visión de industria verde. El capítulo 5 presenta la evaluación ambiental y económica con un enfoque en el análisis del uso intensivo de recursos en los diferentes subsectores industriales y manufactureros del Perú. El análisis muestra que la extracción directa de materiales proviene, en su gran mayoría, de la minería y de la agricultura, así como de la extracción de gasolina, petróleo crudo y gas natural. Estos tres sectores muestran las intensidades más altas de uso de materiales. También se ha demostrado que las exportaciones, aunque son responsables del 80 por ciento de la extracción doméstica de los recursos naturales, solo cuentan con el 14 por ciento de la demanda final en valores monetarios. Si se examinan los subsectores manufactureros en el Perú (metales no ferrosos, construcción y alimentos diversos), se observa que, aunque estos no extraen materiales directamente, muestran, sin embargo, las mayores cantidades





## PERÚ: LA TRANSICIÓN HACIA UNA INDUSTRIA VERDE

### Perspectivas de la industria manufacturera

de extracción doméstica. A continuación se profundiza el análisis de tres subsectores manufactureros con potencial para aumentar la productividad de los recursos, generar empleos dignos y calificados, fomentar el desarrollo de las regiones y apoyar a un futuro crecimiento verde: la industria metalmecánica, la industria cementera, vinculada al sector de construcción, y la industria forestal. Para cada uno de los tres subsectores se introducen ejemplos de buenas prácticas de producción más limpia de otros países. El capítulo 6 abre el panorama hacia las potencialidades de la diversificación productiva, que en el Perú se ha desarrollado a una escala todavía pequeña, pero que puede contribuir con el desarrollo sostenible de la industria y, por lo tanto, de la economía verde del país. El último capítulo concluye con las siguientes recomendaciones para el Gobierno del Perú:

- Avanzar en la integración institucional y la formulación de políticas públicas de incentivos para promover el desarrollo industrial sostenible bajo un enfoque de diversificación productiva y desarrollo territorial.
- Seleccionar las medidas idóneas para lograr una reducción de la intensidad de los recursos en los procesos productivos, dentro de los subsectores identificados con el potencial de (i) promover al crecimiento verde, (ii) aumentar la diversificación económica y el valor agregado de la producción doméstica, (iii) fomentar el desarrollo económico de las regiones y de las PYME y, por último, (iv) impulsar la creación de nuevos empleos.
- Crear un marco de política dirigido a fomentar las capacidades de las PYME que contribuya a la lucha contra la informalidad y que les permita insertarse en el desarrollo sostenible, así como en el crecimiento verde del país. Este marco debe incluir medidas para aumentar el nivel de formación y capacitación, promover las capacidades organizativas, brindar asistencia técnica y fomentar la creación de parques industriales y clústeres.
- Ampliar el acceso a instrumentos de financiamiento para inversiones en nuevas tecnologías limpias y crear incentivos fiscales para promover las innovaciones verdes.
- Mejorar la base de datos para hacer más eficiente el análisis de los sectores y subsectores industriales, así como para garantizar la constante y decisiva evaluación de las medidas seleccionadas.



# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1 CONTEXTO Y OBJETIVOS

Cualquier noción de política de industria verde o industria sostenible que se piense como base del futuro desarrollo económico de un país, comienza con una visión de a dónde quiere estar ese país dentro de los próximos quince o veinte años. Esta visión debe orientarse a la consecución de ese fin y, por ende, debe guiar las decisiones económicas y sociales para definir objetivos y lograr la prosperidad de la población: inclusión social y equidad, distribución de la riqueza e ingresos y/o sostenibilidad ambiental.

En 2014, el Perú fue sede de dos conferencias internacionales significativas en el ámbito de las políticas socioambientales: el primer Foro Mundial de Recursos (World Resources Forum, WRF) en el ámbito latinoamericano y la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC o UNFCCC por sus siglas en inglés) en la 20ª Conferencia de las Partes (COP20). Previamente, el Perú había emprendido iniciativas notables en los campos de la política ambiental y social, entre ellas ser uno de los primeros miembros de la iniciativa PAGE, liderada por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI). El Perú es rico en recursos naturales, aproximadamente la mitad de su territorio está cubierto por selva tropical, tiene un alto potencial en el área de las energías renovables y se fijó el objetivo de ser líder en América Latina en materia de responsabilidad social empresarial (RSE) para el 2021.

En la actualidad, la economía peruana es altamente dependiente de las exportaciones de recursos naturales, especialmente de recursos metálicos y minerales. Además, se caracteriza por un alto porcentaje de PYME y por un alto grado de informalidad, contando entre sus principales desventajas la falta de protección judicial y social para los trabajadores, la deficiencia en el acceso al crédito formal y la escasez de capacidades para participar en los mercados internacionales. La transición hacia una economía verde, que involucra una estrategia coherente de industrialización sostenible o industria verde como módulo esencial, representa una oportunidad viable para reducir la dependencia de las exportaciones de materias primas, mejorar la competitividad en el ámbito regional e internacional y aumentar la resiliencia de la economía a mediano y largo plazo. Todo ello contribuiría a un desarrollo más sostenible.

El desarrollo y la implementación de una estrategia de industria verde implican, en primer lugar, el apoyo estatal a los subsectores pilares del sector manufacturero con el fin de lograr un aumento de las capacidades y la productividad. Para lograrlo, es necesario tomar en cuenta las necesidades específicas de las diferentes regiones del país, lo que requiere el compromiso y la participación de actores clave pertenecientes al ámbito político y económico así como a la sociedad civil.



### Cuadro 1: ¿Qué es la industria verde?

Los términos “verde” e “industria” poseen significados genéricos susceptibles de representar ideas distintas para distintas personas. A fin de evitar ambigüedades, se presenta aquí una definición de los términos en el sentido que se usan a lo largo del documento.

Industria: comprende las actividades que se describen en la sección C (manufactura) del estándar internacional de la Clasificación Internacional Industrial Uniforme de todas las actividades económicas (CIIU), Revisión 4, de la División de Estadística del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas.

Industria verde: se refiere a cualquier actividad o concepto que busca aumentar el grado en que los procesos de la industria manufacturera cumplen con las normas ambientales y profundizan su integración en una economía circular. Así, la industria verde tiene como objetivo la integración de las consideraciones ambientales, climáticas y sociales en las operaciones de las empresas. La industria verde utiliza esquemas que son eficientes en la utilización de recursos y energía; bajos en carbono y desechos; y libres de contaminación.

El enfoque de la industria verde contribuye a disociar el crecimiento económico del uso de los recursos y la contaminación, mediante la reconversión industrial (aplicación de tecnologías más limpias) y el estímulo a la creación de tecnologías y proveedores de servicios ambientales. Así, la industria verde abarca desde las operaciones de reciclado en pequeña escala hasta las empresas de tecnología en energía renovable. La industria verde conlleva la creación de nuevos empleos verdes, nuevas iniciativas empresariales y el desarrollo de tecnología e innovación. Sus componentes más resaltantes son la reconversión ambiental de la industria existente y la creación de nuevas industrias verdes.

Enverdecer contribuye a aumentar el bienestar a través de las mejoras de la productividad de los recursos y del desempeño ambiental de la industria.

Uno de los mayores desafíos de nuestra época es lograr que la alta productividad de los recursos y los altos niveles de desarrollo social y humano se combinen con un bajo consumo de recursos per cápita. Aunque el desarrollo industrial acelerado proporciona el motor principal del crecimiento en las economías emergentes, descartar los efectos negativos de esta expansión sobre el ambiente puede destruir los logros anteriores y dificultar aún más el progreso económico.

El documento final de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible Río +20, “El futuro que queremos”, fomenta el desarrollo industrial sostenible, el mismo que reduce el uso de los recursos e impactos ambientales y, al mismo tiempo, permite alcanzar una viabilidad económica a largo plazo.

Con el objetivo de luchar contra la degradación ambiental causada por la explotación excesiva de los recursos, surge el interés acerca del crecimiento industrial verde como un medio económicamente viable de transición. El crecimiento industrial verde tiene como objetivo integrar las consideraciones ambientales y sociales en las políticas nacionales y en las operaciones de las empresas, mientras fomenta la innovación industrial, la iniciativa empresarial, la competitividad y la creación de empleos verdes.

Ahora bien, dado que las fuerzas del mercado no han proporcionado los incentivos para el crecimiento industrial verde, los gobiernos deben trabajar para establecer el marco normativo para un desarrollo industrial sostenible e integrador. Los gobiernos desempeñan un papel clave que influye en las finanzas, la educación y la innovación, entre otros factores que crean un ambiente propicio para el desarrollo sostenible de las industrias.

La política industrial sostenible verde aborda estas cuestiones mediante la integración de preocupaciones sociales, económicas y ambientales; al mismo tiempo que promueve la ventaja competitiva de sectores que generan una baja contaminación y hacen un uso eficiente de los recursos. Los instrumentos de la política industrial verde incluyen el fomento al acceso a la financiación, la provisión de infraestructuras ecoeficientes, la introducción de normas industriales y etiquetas ecológicas, el aprovechamiento de las tecnologías ambientales



y la optimización del sistema tributario para generar beneficios socioambientales, marcos legales y regulatorios, entre otros. La identificación y utilización de una combinación óptima de factores para la implantación de una política industrial verde que facilite el desarrollo industrial sostenible es un reto para los países.

El presente documento, dedicado al análisis de las potencialidades de la industria verde en el Perú, consta de siete secciones. Después de la presentación del marco general de este estudio, la segunda sección contiene una presentación y un análisis del contexto socioeconómico. La tercera examina el marco institucional, el sistema legislativo y las normativas gubernamentales, tales como las políticas públicas y los planes de desarrollo en el ámbito nacional, regional y local, para identificar puntos de partida para una industrialización verde en el país. Adicionalmente, se presenta un recorrido de la política industrial en el Perú, así como los reglamentos y estándares voluntarios del sector empresarial. La cuarta sección se enfoca en la sistematización de la estructura y de los parámetros claves del sector manufacturero peruano en el contexto socioeconómico global y regional. La quinta sección presenta los resultados de la evaluación de las intensidades de insumos de recursos naturales y materias primas de los subsectores industriales con énfasis en el sector manufacturero. Los tres subsectores de la industria metalmecánica, la industria cementera como proveedor del sector de construcción, y la industria forestal, se presentan de manera más detallada. La sexta sección presenta las estrategias para el desarrollo industrial verde. Finalmente, el estudio concluye con recomendaciones para la creación y el fomento de las industrias verdes en el marco de una transición hacia una economía verde en el Perú.

## 1.2 RELACIÓN CON OTRAS EVALUACIONES Y ESTUDIOS

En el Perú, en los últimos años se han elaborado varios estudios y evaluaciones que están siendo utilizadas como base para la nueva normativa de desarrollo industrial sostenible que lidera el Ministerio de la Producción (PRODUCE) mediante el Plan Nacional de Diversificación Productiva (PNDP) y que aportan también a la Estrategia Nacional de Crecimiento Verde que apoya la iniciativa PAGE.

En este sentido, el presente estudio guarda relación con el estudio *Perú crecimiento verde: análisis de la economía peruana* (2014), desarrollado por el Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico (CIUP), así como con la selección de sectores para el Modelo de crecimiento verde de la economía peruana en el escenario de la implementación de un marco de trabajo para un análisis cuantitativo como soporte a la transición hacia a una economía verde en el Perú (2014) desarrollado por Millennium Institute con el apoyo de PNUMA, en el marco de PAGE. De la misma manera, este estudio incorpora los resultados del Taller de capacitación, conceptos, estrategias y buenas prácticas para una economía con crecimiento verde de PAGE (2014) y aporta, a su vez, al estudio del empleo verde que se encuentra desarrollando el CIUP con el apoyo de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), bajo la iniciativa de PAGE.

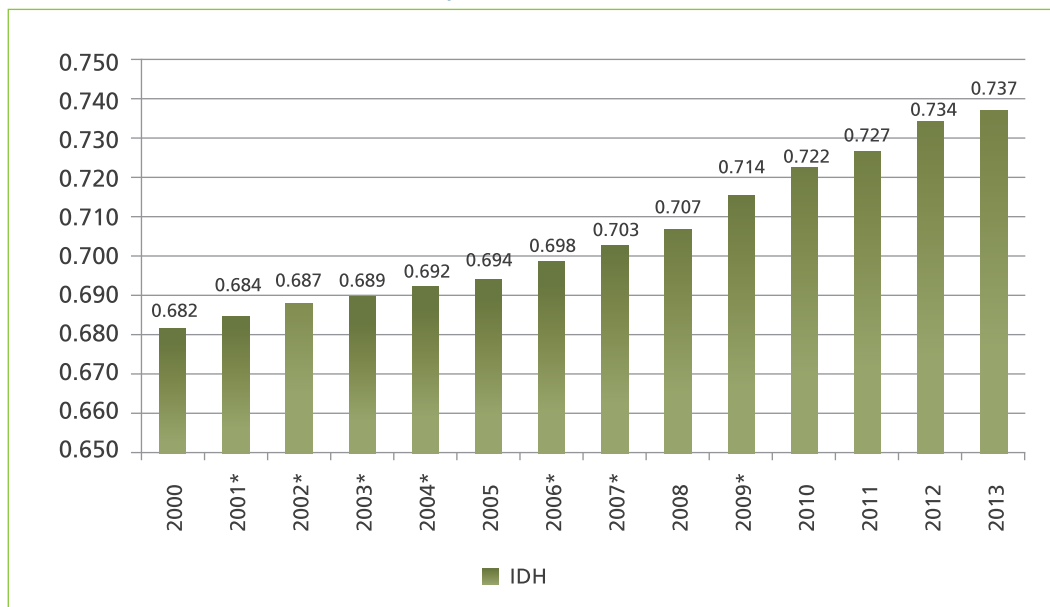


## 2. CONTEXTO SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTAL

La economía del Perú, país de renta media alta de acuerdo con el Banco Mundial, se caracteriza por una amplia heterogeneidad productiva a nivel inter e intrasectorial, exacerbada por el sector informal. El Perú muestra una productividad por sectores y regiones altamente heterogénea en distintos sentidos. Existen muchos sectores poco productivos que abarcan gran parte de la mano de obra y unos pocos sectores muy productivos que, sin embargo, absorben menos trabajadores. Además, por tercer año consecutivo, el Perú es el primero en el mundo en lo que a competitividad energética se refiere (crecimiento y desarrollo económico), según el reporte del año 2015 publicado por el World Economic Forum (WEF).

En los últimos quince años, el Perú ha presentado un crecimiento relativamente alto en comparación con otros países de la región (un promedio de 5,5 por ciento desde el año 2000 hasta el año 2013, con un pico de crecimiento de 9,14 por ciento en 2008), lo cual ha facilitado la reducción de la pobreza en el país (de un 58,7 por ciento en el 2004 a un 25,81 por ciento en el 2012)<sup>1</sup>. Esta mejora económica se ve reflejada en diversos indicadores, entre ellos el índice de desarrollo humano (IDH) que presenta un crecimiento sostenido desde el año 2000, lo que ha permitido que, desde 2008, el Perú pase al grupo de países con alto desarrollo humano (véase Gráfico 1).

Gráfico 1: Índice de desarrollo humano, 2000-2013



Fuente: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)  
<http://hdr.undp.org/en/countries/profiles/PER>

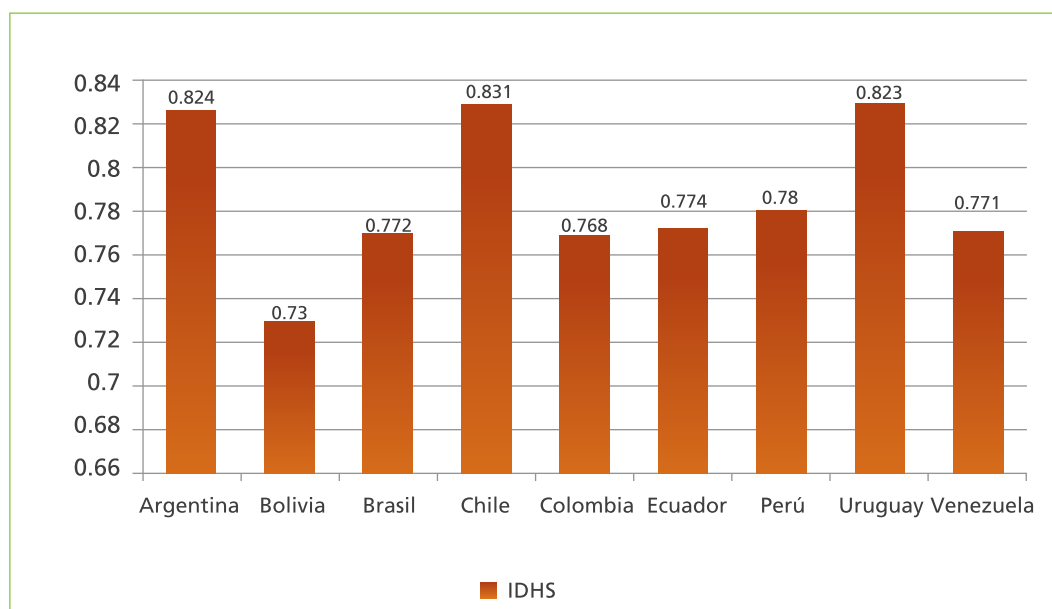
\*Se utilizaron ecuaciones lineales para completar los datos tendenciales en los años específicos.

1 Datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) disponibles en: [http://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1106/libro.pdf](http://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1106/libro.pdf).



Sin embargo, este indicador no toma en cuenta la sostenibilidad, con lo cual un país muy contaminante puede llegar a tener un alto IDH y presentar, al mismo tiempo, elevados índices de polución. El indicador que sí considera la sostenibilidad es el índice de desarrollo humano sostenible (IDHS). El resultado del IDHS, para el 2011, mejora la posición de Perú frente al cálculo del IDH tradicional (2011: IDH=727 e IDHS=0,78). En comparación con otros países de la región, el Perú se mantiene dentro del promedio de IDHS de los países latinoamericanos (véase Gráfico 2).

**Gráfico 2: Índice de desarrollo humano sostenible, 2011**



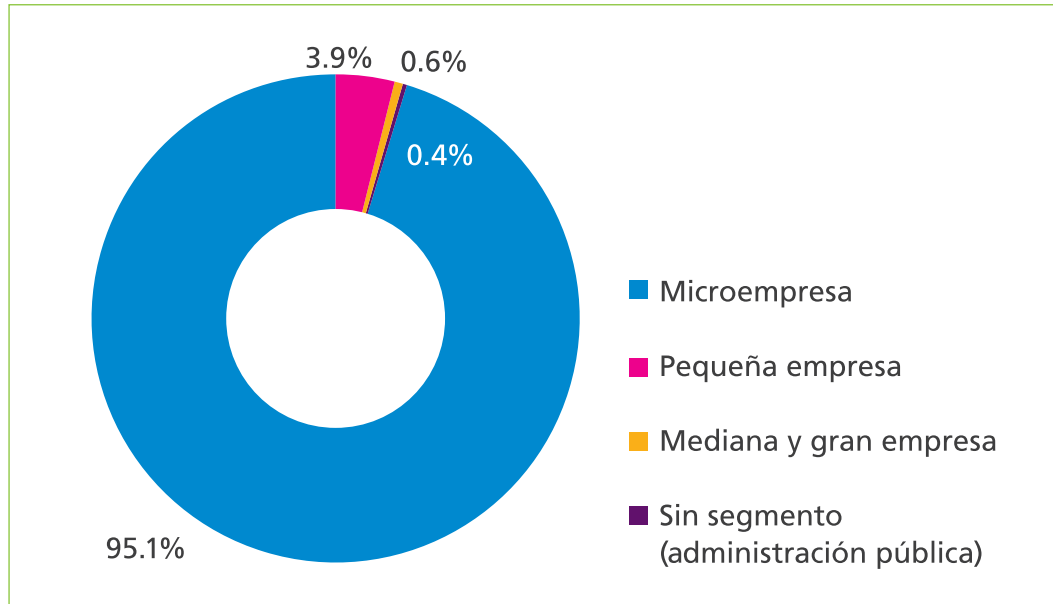
Fuente: International Geosphere – Biosphere Programme Global Change  
[http://www.igbp.net/download/18.20d892f132f30b443080002610/1376383086744/HDI-HSDI\\_ranks.pdf](http://www.igbp.net/download/18.20d892f132f30b443080002610/1376383086744/HDI-HSDI_ranks.pdf)

El Perú es una economía poco industrializada con el grueso de la producción local concentrada en las microempresas, que representan el 95,1 por ciento de todas las empresas en el país. Las pequeñas empresas representan, por su parte, un 3,6 por ciento, y entre las medianas y las grandes alcanzan únicamente el 1 por ciento (véase Gráfico 3). Esta distribución evidencia el bajo desarrollo industrial del Perú y, sin embargo, constituye al mismo tiempo un gran potencial de crecimiento industrial bajo las condiciones adecuadas y contando con el impulso de las políticas públicas así como con la participación del empresariado a fin de congregar esfuerzos.

Las actividades económicas que desarrollan las empresas son, en su mayoría, comercio y reparación de vehículos automotores y motocicletas (46,5 por ciento de las empresas), servicios profesionales (10 por ciento) e industrias manufactureras (9,1 por ciento) (véase Gráfico 4). En base a estos datos se puede apreciar la potencialidad de desarrollo industrial en el país, que puede alcanzar porcentajes mayores de empresas que generen valor agregado.

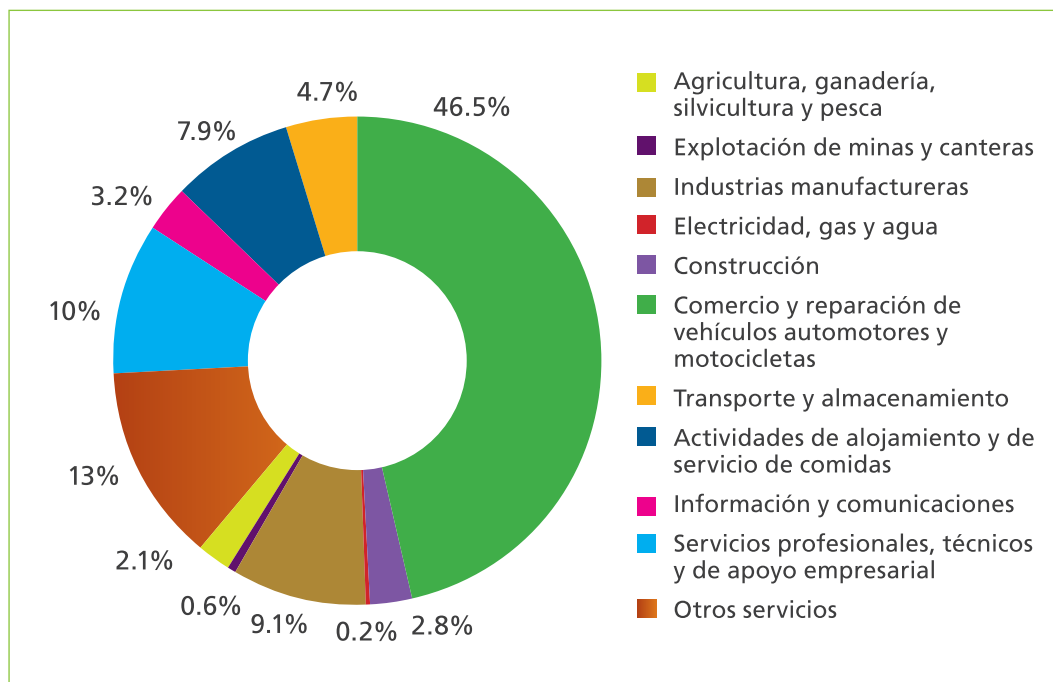


Gráfico 3: Empresas según segmento empresarial, 2012



Fuente: INEI – Directiva Central de Empresas y Establecimientos [http://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitaless/Est/Lib1077/libro.pdf](http://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaless/Est/Lib1077/libro.pdf)

Gráfico 4: Empresas según actividad económica, 2012



Fuente: INEI – Directiva Central de Empresas y Establecimientos [http://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitaless/Est/Lib1077/libro.pdf](http://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaless/Est/Lib1077/libro.pdf)

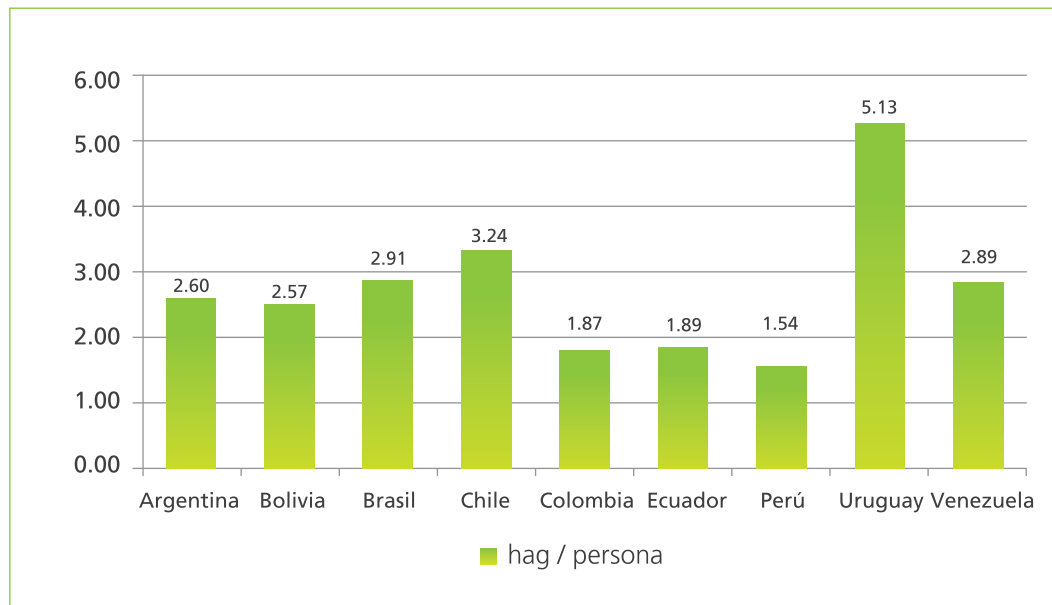
En el año 2012, los residuos sólidos no municipales alcanzaron los 11,03 millones de toneladas, de las cuales 2.369 corresponden al subsector de la industria manufacturera. Estos residuos sólidos industriales no peligrosos, llamados no municipales, son de diversos tipos: no estandarizados (lodos, tierra, arena, arcilla, jebe, etc.), con un porcentaje de 61,14 por ciento; materia orgánica, con un 25,76 por ciento; y en, menor proporción, metal,



con 3,63 por ciento; papel y cartón, con 2,65 por ciento; vidrio, con 2,16 por ciento; y madera-parihuelas, con 2,01 por ciento<sup>2</sup>.

Para el caso específico de la utilización de recursos naturales, el Perú presenta resultados mixtos. Por un lado, se encuentra la huella ecológica, la cual mide el área de territorio ecológicamente productivo (cultivos, pastos, bosques o ecosistema acuático) necesario para producir los recursos utilizados y para que una población definida, con un nivel de vida específico, pueda asimilar los residuos<sup>3</sup>. El Perú tiene una huella ecológica de 1,54 hectáreas por persona, contando con el índice más bajo de la región (véase Gráfico 5). Eso significa que una persona en Perú necesita menos cantidad de tierra que sus pares de la región. Por otro lado, sin embargo, tenemos el índice de desempeño ambiental, el cual evalúa el rendimiento de un país en base a dos políticas: la protección de la salud frente al daño ambiental y la protección de ecosistemas. En este caso, el Perú muestra el resultado más bajo en comparación con otros países de la región (véase Gráfico 6).

**Gráfico 5: Huella ecológica**



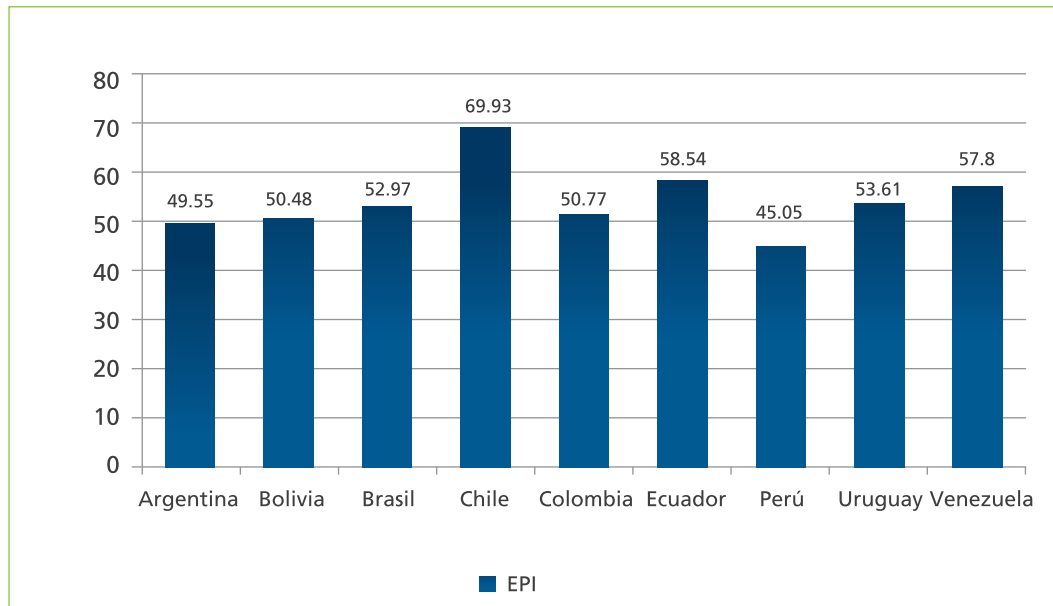
Fuente: National Footprint Accounts, edición 2010  
[http://www.footprintnetwork.org/images/uploads/Ecological\\_Footprint\\_Atlas\\_2010.pdf](http://www.footprintnetwork.org/images/uploads/Ecological_Footprint_Atlas_2010.pdf)

2 Informe anual sectorial de Gestión de Residuos Sólidos del Ministerio de Producción –Dirección General de Asuntos Ambientales Subsector Manufactura del año 2012.  
 3 De acuerdo con William Rees y Mathis Wackernagel, de Global Footprint Network (GFN).





Gráfico 6: Índice de desempeño ambiental



Fuente: The Yale Center for Environmental Law & Policy  
<http://epi.yale.edu/epi/country-rankings>

#### a) Agua

El Perú cuenta con tres vertientes que abastecen de agua al país con una oferta de 1.768.512 hectómetros cúbicos. La mayor disponibilidad de agua proviene de la vertiente del Atlántico, que abastece el 97,2 por ciento del agua. Le siguen la vertiente del Pacífico, con un 2,2 por ciento, y la vertiente del Titicaca, con 0,6 por ciento.

El uso de agua se destina principalmente a la actividad agrícola, que representa el 87,7 por ciento; al consumo de la población (9,9 por ciento); a la actividad minera (1,5 por ciento); y al uso industrial (0,9 por ciento)<sup>4</sup>.

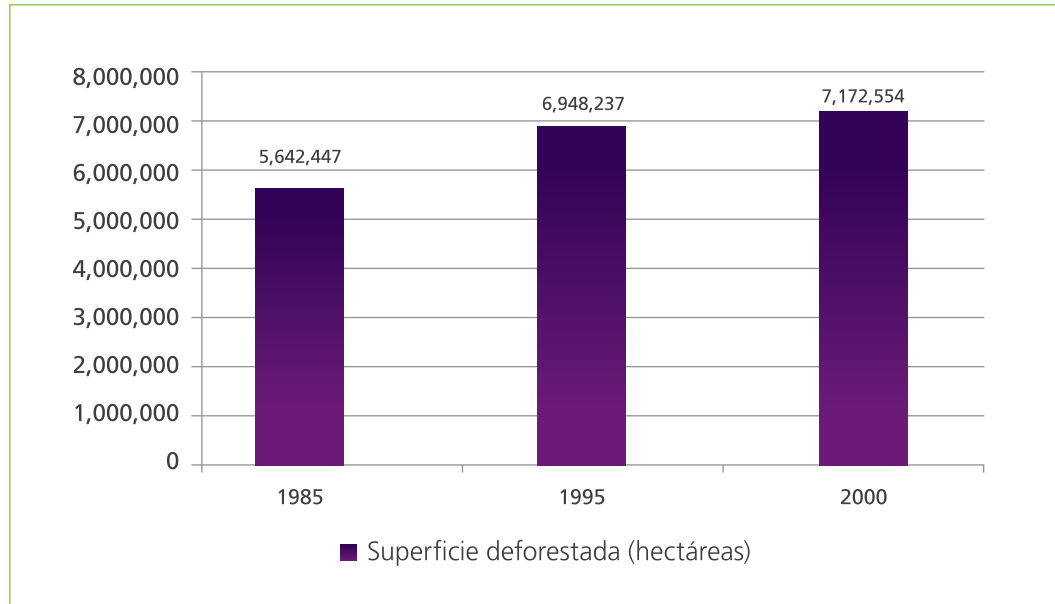
#### b) Bosques

La situación de los bosques en el país va en crecimiento. Así, entre los años 1985 y 1995 se observa un crecimiento de la deforestación del 23 por ciento mientras que entre los años 1995 y 2000 esta es solo del 3 por ciento. Proporcionalmente, esto representa un decrecimiento en la deforestación de bosques (véase Gráfico 7). A pesar de la alta deforestación, existen iniciativas para reforestar zonas degradadas y explotadas por diversos subsectores industriales. Sin embargo, de acuerdo con las cifras del Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI), la reforestación en el Perú no ha recibido un impulso adecuado por muchos años. El promedio de crecimiento en reforestación de los últimos diez años fue del 3 por ciento (véase Gráfico 8).

4 INEI. Anuario de Estadísticas Ambientales disponible en [http://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1140/Libro.pdf](http://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1140/Libro.pdf)

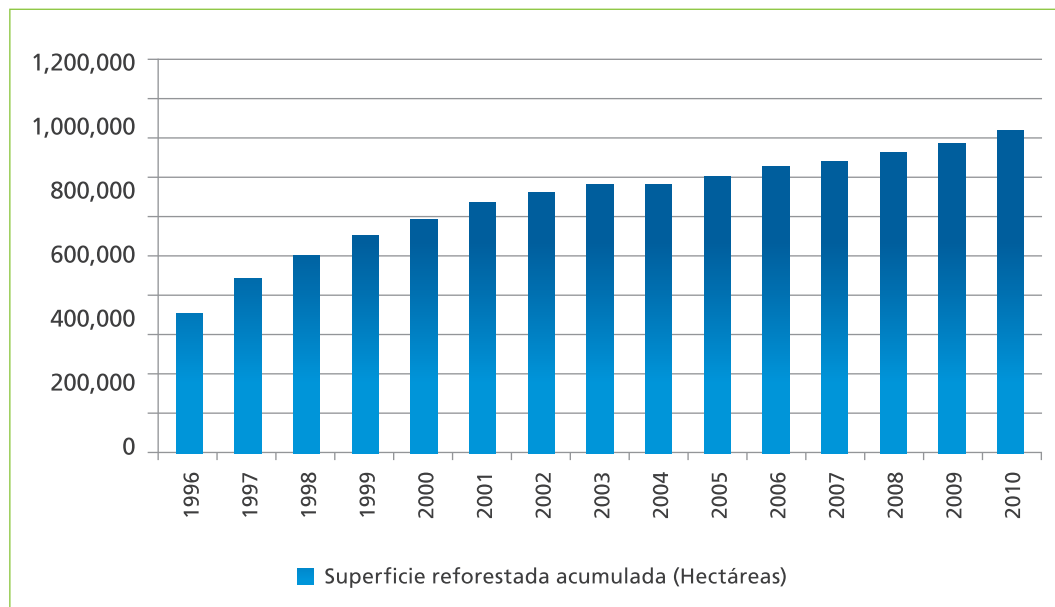


**Gráfico 7: Superficie deforestada**



Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI)  
[www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/Ambiente1.xls](http://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/Ambiente1.xls)

**Gráfico 8: Superficie reforestada acumulada**



Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI)  
[www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/Cap02008.xls](http://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/Cap02008.xls)



### c) Energía

Las fuentes de energía primaria, empleadas para la generación de energía en el Perú, son la hidroenergía, el gas natural, el carbón mineral, el bagazo y la energía solar. La producción principal se basa en el gas natural dado que el país cuenta con una gran reserva.

#### Cuadro 2: El gas natural en el Perú

Los campos de gas del Perú se encuentran en la cuenca del Ucayali. Los yacimientos de gas de Camisea fueron descubiertos en 1986 por Shell. Según datos verificados por la consultora energética internacional Gaffney, Cline & Associates, los campos de gas de Camisea contenían alrededor de 13,4 trillones de pies cúbicos ( $380 \times 10^9 \text{ m}^3$ ) de gas natural y 482 millones de barriles ( $76,6 \times 10^6 \text{ m}^3$ ) de gas líquido natural. En diciembre del año 2000, los contratos para el desarrollo de los proyectos fueron firmados con el consorcio internacional que ahora incluye a Pluspetrol (27,2 por ciento), Hunt Oil Company (25,2 por ciento), SK Corporation (17,6 por ciento), Repsol YPF (10 por ciento), Tecpetrol (10 por ciento) y Sonatrach (10 por ciento). El yacimiento de gas de Camisea inició sus operaciones en agosto de 2004. Desde entonces, la producción de gas natural seco en el Perú ha crecido rápidamente pasando de 30 billones de pies cúbicos en 2004, a 418 billones de pies cúbicos en 2012. Esta producción podría expandirse en los próximos cuatro o cinco años.

En 2010, el Perú se convirtió en exportador de gas natural después de haber adquirido la primera planta de gas natural licuado (GNL) de América del Sur. Melchorita, que es propiedad del consorcio Perú GNL (Hunt Oil, con sede en EEUU, con el 50 por ciento; SK Energy con el 20 por ciento; Repsol YPF con el 20 por ciento; y Marubeni con el 10 por ciento) tiene una capacidad de 215 billones de pies cúbicos por año. En 2013 las exportaciones de gas natural fueron de 209 billones de pies cúbicos, que se destinaron a España, Japón, Corea del Sur y México.

Entre los años 2002 y 2012, el consumo interno de gas natural en el Perú aumentó de 16 billones de pies cúbicos a 418 billones de pies cúbicos, debido principalmente al crecimiento económico, los incentivos del Gobierno y el aumento del uso de las plantas de gas natural para la generación eléctrica. El incremento de la demanda interna del Perú podría afectar la disponibilidad de gas natural para las futuras exportaciones. Hasta ahora no ha habido un desarrollo de la producción de gas de esquisto en Perú, pero en 2009, un depósito de gas de esquisto fue descubierto en la pizarra del Devónico en Santa Rosa (EIA, 2014).

En 2014, el Gobierno del Perú firmó un contrato con un consorcio para el gasoducto Sur Peruano. El proyecto incluye la construcción y manejo de un gasoducto de Camisea en el sur del Perú. Al permitir el transporte de gas natural, la tubería debe contribuir a la industrialización de las regiones del sur del país. El proyecto debe reforzar el desarrollo de instalaciones petroquímicas y la instalación de plantas de energía eléctrica que permitirán pequeñas y grandes instalaciones industriales y, a los clientes residenciales, cambiar a una fuente de energía más eficiente. Este gasoducto será el segundo, después de la tubería que va de Camisea a Lima. El Gobierno peruano también espera que la generación de energía en el sur permita el desarrollo de un centro petroquímico en la costa del Pacífico, lo que fomentará la diversificación de una economía que depende en gran medida de la minería.

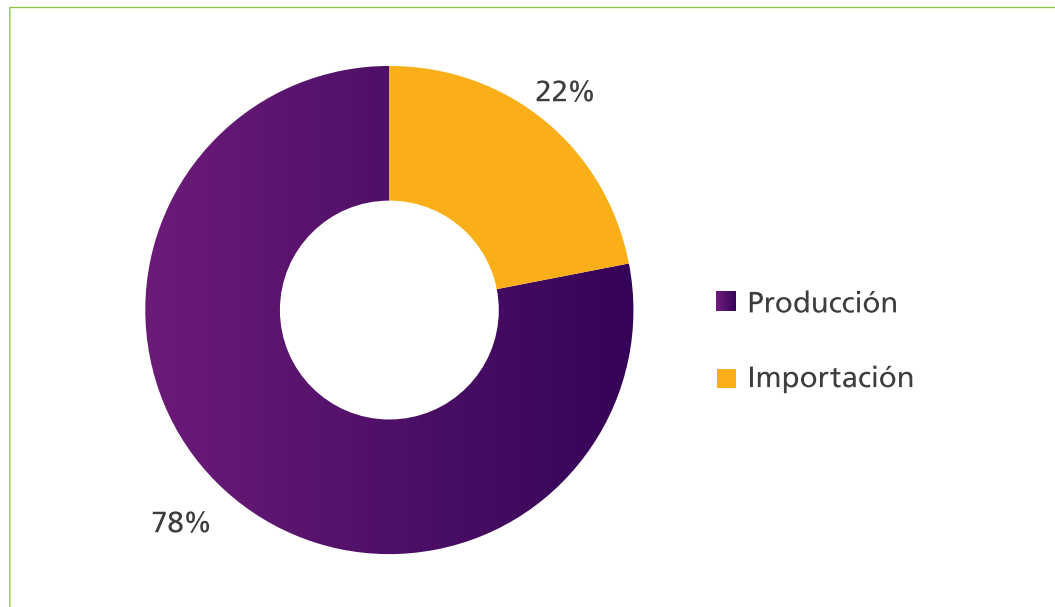
El Gobierno estima que la industria a gran escala, sin incluir el sector petroquímico, contribuirá sustancialmente al aumento de la demanda interna de gas, cuyo estimado asciende a 290 millones de pies cúbicos por día lo que significa alrededor del 22 por ciento del consumo total del Perú hasta el año 2030. Una propuesta de política energética para el periodo 2010-2040 prevé que el desarrollo de la industria del gas natural se utilizará para el transporte, el comercio y la industria, así como para la generación de energía eficiente. Las directrices políticas propuestas fomentan la promoción de la sustitución de combustibles líquidos derivados del petróleo por gas natural y gas licuado de petróleo en las industrias y el transporte. En cuanto a la distribución de gas natural para el consumo, se deben facilitar los sistemas descentralizados. Considerando que el mayor porcentaje de industrias en el Perú son PYME, el impacto en eficiencia energética por el uso del gas natural será mayor en la reducción de costos y potenciará principalmente el desarrollo industrial del sur del país.

Otros objetivos de la política son el fomento de la cogeneración, el desarrollo de la industria petroquímica y la introducción de un tipo fijo del gas.



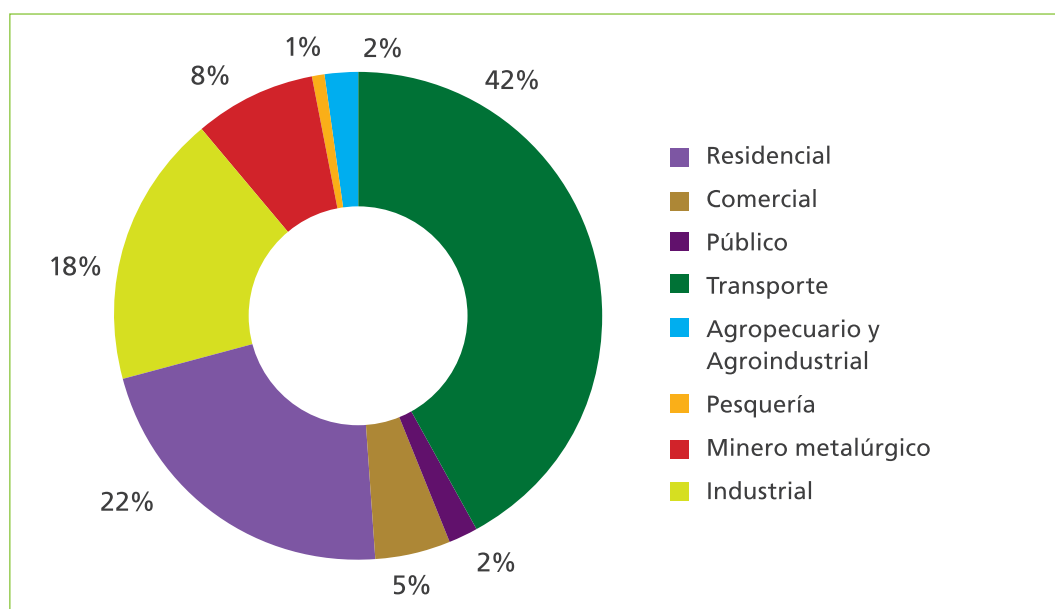
Sin embargo, la energía que se produce no es suficiente para abastecer el consumo interno, por lo que es necesario importar para satisfacer la demanda. Así, el 78 por ciento de la oferta energética proviene de la producción del país y el 22 por ciento proviene de importaciones de carbón mineral y petróleo crudo (véase Gráfico 9). A pesar de la necesidad que presenta el país, existe energía, principalmente secundaria, que se exporta siendo su principal producto la gasolina motor. Por el lado del consumo, después de restar las importaciones de la oferta total, se observa que el sector que más consume energía es el del transporte, seguido del consumo residencial y el industrial (véase Gráfico 10).

**Gráfico 9: Oferta de energía, 2012**



Fuente: Ministerio de Energía y Minas – Dirección General del Eficiencia Energética  
[http://www.minem.gob.pe/archivos/BNE\\_2012\\_Revisado.pdf](http://www.minem.gob.pe/archivos/BNE_2012_Revisado.pdf)

**Gráfico10: Consumo final energético, 2012**



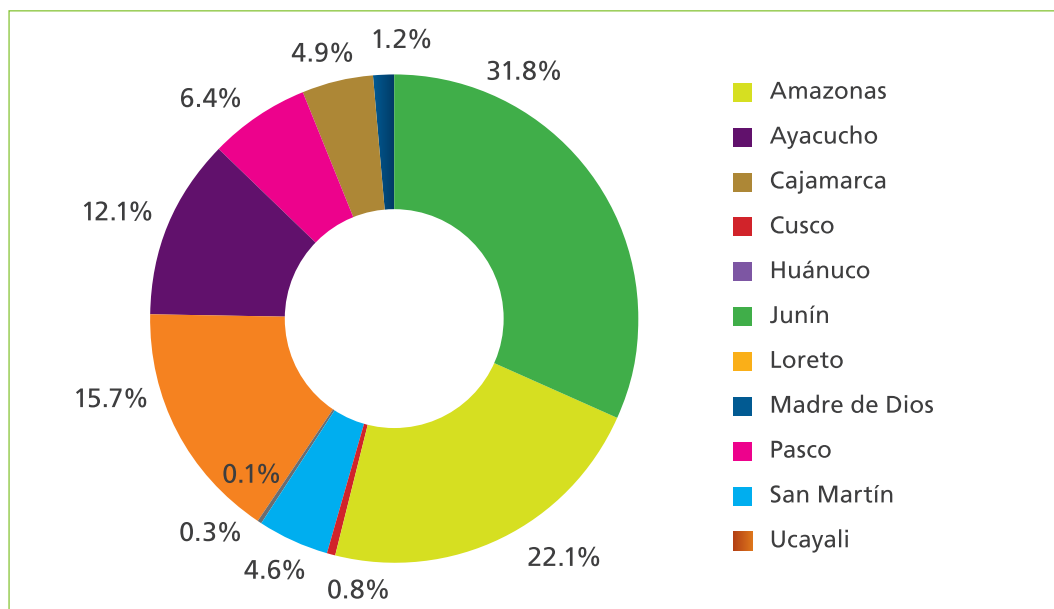
Fuente: Ministerio de Energía y Minas – Dirección General del Eficiencia Energética  
[http://www.minem.gob.pe/archivos/BNE\\_2012\\_Revisado.pdf](http://www.minem.gob.pe/archivos/BNE_2012_Revisado.pdf)



#### d) Población indígena

El Perú cuenta con una gran diversidad de población indígena que vive en diferentes regiones del país. La mayor cantidad se encuentra en Loreto, con un 31,8 por ciento; le siguen Junín, con 22,1 por ciento, y Amazonas, con 15,7 por ciento (véase Gráfico 11). Cabe notar que la mayor cantidad de población indígena del Perú se encuentra localizada principalmente en la selva, que es donde se desarrollan la mayoría de las actividades extractivas (de minerales e hidrocarburos). La existencia de empresas o personas naturales que realizan actividades extractivas de manera informal o ilegal son las que más afectan a las poblaciones indígenas que viven en esas zonas.

**Gráfico 11: Población indígena según departamento, 2007**



Fuente: INEI – Censos Nacionales 2007: IX de población y VI de vivienda / INEI – II Censo de Comunidades Indígenas de la Amazonía Peruana 2007  
<http://proyectos.inei.gob.pe/web/biblioineipub/bancopub/Est/Lib0862/index.htm>



## 3. CONTEXTO POLÍTICO Y ESTRUCTURA DEL GOBIERNO

### 3.1 COORDINACIÓN INSTITUCIONAL

Los principales actores del enverdecimiento de la industria en el país están involucrados en el desarrollo de la producción sostenible, a través del desarrollo productivo de subsectores manufactureros con procesos productivos sostenibles<sup>5</sup>. Estos procesos incorporan la innovación tecnológica con productos principalmente destinados al mercado externo, tras la búsqueda de inserción en cadenas de producción global. De la misma manera, estos actores están involucrados en la promoción de zonas y parques industriales modernos a nivel nacional, con un enfoque de desarrollo territorial para promover la competitividad a nivel regional. Los espacios de coordinación se dan en el ámbito de comités multisectoriales del Ejecutivo, en los cuales también participan el sector privado y la sociedad civil. Esto ocurre a nivel nacional, regional y local.

Como parte de esta descripción, se resaltarán los actores de las instituciones públicas y privadas que están relacionados con la promoción de la industria verde en el Perú.

- a) Ministerio de la Producción (PRODUCE). A cargo de formular, coordinar y establecer las políticas para el fomento de la iniciativa empresarial, la competitividad de la micro y pequeña empresa, la asociatividad y el cooperativismo, así como las actividades de industrialización, procesamiento y manufactura, velando por el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y la protección del ambiente. En coordinación con el MINAM, PRODUCE se encuentra actualizando la normativa vinculada a la gestión ambiental de la industria manufacturera. De acuerdo con el PNDP sus funciones incluyen la promoción de la innovación tecnológica y de parques industriales, con el fin de apoyar al enverdecimiento de las industrias. También diseña, establece, ejecuta y supervisa, en armonía con la política general y los planes de gobierno, las políticas nacionales y sectoriales aplicables a los sectores de pesquería, micro y pequeña empresa (MYPE) e industria.
- b) Instituto Tecnológico de la Producción (ITP). Instituto técnico especializado, adscrito a PRODUCE, que comprende los Centros de Innovación Tecnológica (CITE)<sup>6</sup> especializados en la producción más limpia, transferencia tecnológica, innovación y generación de capacidades, para contribuir con el aumento de la competitividad del sector productivo a través de la investigación, la innovación y el desarrollo, así como con la adaptación, extensión y transferencia tecnológica que mejoren la productividad y la calidad, y agreguen valor y diversificación en la producción peruana.
- c) Instituto Nacional de la Calidad (INACAL). Organismo público técnico especializado adscrito a PRODUCE. Tiene como fin promover y desarrollar los servicios necesarios para el impulso de la calidad como base de la diversificación productiva. Se concentrará en los temas de metrología<sup>7</sup>, acreditación y normalización<sup>8</sup>.

5 Producción más limpia.

6 Actualmente están operativos los CITE Ccal (de cuero, calzado e industrias conexas), CITE Agroindustrial, CITE Madera y CITE Productivo. Se espera llegar a 47 CITE a nivel nacional.

7 Se refiere a garantizar la confiabilidad de los instrumentos de medición utilizados tales como balanzas, termómetros, reglas, pesas, entre otros. Ello es indispensable para que las empresas tengan un sistema de calidad y posteriormente puedan obtener reconocimiento mediante la certificación de la serie ISO 9000.

8 Elaboración de normas técnicas para la fabricación de productos industriales, mientras que la acreditación es el aval que brinda el INDECOP a los laboratorios o entidades que certifican los procesos de calidad.



- d) Programa Nacional de Innovación para la Competitividad y Productividad (Innovate Perú). Adscrito a PRODUCE, tiene la finalidad de impulsar y consolidar la innovación para incrementar la competitividad y productividad de las empresas, los diversos sectores y la economía en su conjunto. Su actividad se enfoca en apoyar la innovación en empresas a través del financiamiento de proyectos de desarrollo tecnológico, innovación y emprendimiento que mejoren la competitividad del país. Este programa absorbió al Fondo para la Innovación, Ciencia y Tecnología (FINCyT)<sup>9</sup>. Actualmente administra los fondos: Proyecto de Innovación para la Competitividad (FINCyT 2), Fondo de Investigación y Desarrollo para la Competitividad (FIDECOM), y Fondo Marco para la Innovación, Ciencia y Tecnología (FOMITEC). Los recursos administrados por Innovate Perú se adjudican a través de concursos de alcance nacional, para el cofinanciamiento no reembolsable de proyectos de I+D+i, en todos los sectores de la actividad productiva.
- e) Ministerio del Ambiente (MINAM)<sup>10</sup>. Inició sus actividades en el 2008, a través de la fusión y posterior eliminación del Consejo Nacional del Ambiente (CONAM), como parte del proceso para establecer una cartera integrada con peso político y que permita la aplicación de las exigencias ambientales del Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos. El MINAM tiene como finalidad planear y promover políticas, estrategias, normas e instrumentos de gestión en temas ambientales, relacionados con las actividades a través de la gestión de la calidad ambiental y la vigilancia ambiental. En este sentido, el MINAM se encuentra sentando las bases para establecer un programa estatal de compras públicas sostenibles que vincule a la producción sostenible. De la misma manera, el MINAM promueve la sostenibilidad ambiental del país, conservando, protegiendo, recuperando y asegurando las condiciones ambientales, los ecosistemas y los recursos naturales.

Considerando que las normas ambientales pueden afectar la productividad, el 2014 se estableció la realización de un análisis previo del impacto regulatorio de cada norma para la evaluación de su aplicación por el Consejo de Ministros. Con la reducción de costos ambientales a través del PNDP se espera incrementar la productividad de las empresas por las variaciones globales.

- f) Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MTPE). Promueve la creación de empleos verdes y la articulación entre el cambio climático y el trabajo decente. Dentro del MTPE tenemos:
- ◆ Consejo Nacional de Trabajo y Promoción del Empleo (CNTPE). Aborda temas de mejora de la competitividad, previsión social, formalización, entre otros.
  - ◆ Comisión Intersectorial del Empleo (CIE). Articula la promoción del empleo en el marco del PNDP.
- g) Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR). Define, dirige, ejecuta, coordina y supervisa la política de comercio exterior y de turismo. Tiene la responsabilidad en materia de promoción de las exportaciones y de las negociaciones comerciales internacionales, en coordinación con los ministerios de Relaciones Exteriores y de Economía y Finanzas, así como con los demás sectores del Gobierno en el ámbito de sus respectivas competencias. De la misma manera, está encargado de la regulación del comercio exterior, es responsable de la identificación de mercados potenciales y de la promoción de productos y servicios de los parques industriales<sup>11</sup>. Asimismo, proporciona directrices para la política exterior, en virtud de las cuales se desarrolló la Política Nacional de Cooperación Técnica Internacional (APCI, 2012), en la cual se señala la orientación y prioridades que el país demanda y oferta en materia de cooperación, sobre la base de la Agenda Nacional de Desarrollo. La política pretende responder a las tendencias actuales de la cooperación internacional en la región sudamericana.

9 El FINCyT era, hasta julio de 2014, una unidad ejecutora de la Presidencia del Consejo de Ministros. El FINCyT ha venido desarrollando importantes actividades para apoyar la innovación en empresas a través del financiamiento para proyectos e investigaciones científicas, tecnológicas y aplicadas, así como becas de estudios de posgrado tanto nacionales como internacionales.

10 Creado el 13 de mayo de 2008 mediante Decreto Legislativo N° 1013.

11 Ley 30078 promulgada el 21 de agosto de 2013.



- h) Comisión de la Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo (PROMPERÚ). Organismo técnico especializado adscrito a MINCETUR, que tiene la finalidad de formular, aprobar, ejecutar y evaluar las estrategias y planes de promoción de bienes y servicios exportables, de acuerdo con las políticas, estrategias y objetivos sectoriales. A través de la rueda de negocios internacionales de Industria Perú 2014<sup>12</sup> se promovieron las exportaciones de sectores manufactureros en los últimos cinco años, las que han mostrado un incremento importante<sup>13</sup>.
- i) Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS). Promueve la construcción sostenible de materiales y procesos productivos sobre la base de eficiencia hídrica, eficiencia energética y tratamiento de residuos sólidos. Asimismo promueve y gestiona planes de desarrollo industrial que permiten la facilitación de terrenos industriales públicos y privados. Además, es el organismo rector en la planificación urbana, vivienda, construcción y saneamiento, responsable del diseño, regulación, promoción, evaluación y aplicación de la política del sector vivienda, que contribuye a la competitividad y el desarrollo territorial.
- j) Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA). Órgano técnico normativo del Ministerio de Salud. Se encarga de los aspectos relacionados con el saneamiento básico, la salud ocupacional, la higiene alimentaria, la zoonosis y la protección del ambiente. Con respecto a la industria, se encarga de la clasificación, manejo y uso de las sustancias químicas, así como de la inocuidad de los alimentos, ambos insumos básicos de la industria de alimentos, la industria textil, la industria química, entre otros sectores importantes, para promover una industria sostenible que proteja la salud de todas las personas en el país.
- k) Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). Planea, dirige y controla los asuntos relativos al presupuesto, tesorería, endeudamiento, contabilidad, política fiscal, inversión pública y política económica y social. Asimismo diseña, establece, ejecuta y supervisa la política nacional y sectorial de su competencia. En este sentido, promueve las finanzas de la industria sostenible.
- l) Consejo Nacional de la Competitividad (CNC)<sup>14</sup>. Ente de articulación intersectorial que, a corto, mediano y largo plazo, busca lograr mejoras significativas en el ámbito de la competitividad. Asigna los recursos económicos y financieros destinados a la promoción de productos en el extranjero y el país, priorizando las políticas públicas y facilitando las inversiones. La Agenda de Competitividad 2014-2018 tiene relación con la industria verde en la línea de recursos, energía y ambiente, entre las cuales están las compras públicas sostenibles<sup>15</sup>, plantaciones forestales y ecoeficiencia en el sector público. Así mismo, el CNC ha contribuido al PNDP mediante los estudios de clústeres de cadenas productivas en el ámbito regional 2014, en la promoción del biocomercio y los alimentos ecológicos, así como con el diagnóstico real del cumplimiento con indicadores y estándares internacionales.
- m) Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN), organismo técnico especializado que lidera el Sistema Nacional de Planeamiento Estratégico, consolidado como primer pilar de la gestión pública, y articulado de forma que orienta efectivamente al desarrollo sostenible, equilibrado y equitativo del país

12 Reunión de negocios organizada por el MINCETUR a través de PROMPERÚ, con la participación de la Sociedad Nacional de Industrias (SNI), en el marco de la Semana de la Industria. Se contó con el apoyo de la Asociación de Exportadores (ADEX) y de la Cámara de Comercio de Lima (CCL), entre otros.

13 El sector químico alcanzó los 1.505 millones de dólares americanos, lo que significó un aumento acumulado del 80 por ciento. El sector metalmeccánico llegó a los 549 millones de dólares americanos en el mismo periodo, consolidando un crecimiento de 47 por ciento, mientras que el siderometalúrgico superó los 1.187 millones de dólares americanos (134 por ciento) y la minería no metálica, los 720 millones de dólares americanos (387 por ciento). Estadísticas de exportaciones disponibles en <http://www.mincetur.gob.pe/newweb/Default.aspx?tabid=2315>

14 Creado mediante Decreto Supremo N° 024-2002-PCM. El CNC es un órgano colegiado del Ministerio de Economía y Finanzas y su Secretaría Técnica es un órgano no estructurado adscrito al Ministerio de Economía y Finanzas.

15 En este sentido, se están ejecutando dos proyectos a cargo del CER/Grupo GEA, en coordinación con el MINAM y con el apoyo del PNUMA.





- n) Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC)<sup>16</sup>. Tiene por finalidad normar, dirigir, orientar, fomentar, coordinar, supervisar y evaluar las acciones del Estado en el ámbito de la ciencia, la tecnología y la innovación tecnológica así como promover e impulsar su desarrollo mediante la acción concertada y la complementariedad entre los programas y proyectos de las integrantes del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación Tecnológica (SINACYT)<sup>17</sup>. De la misma manera, promueve la capacidad nacional de generación de conocimientos científicos y tecnológicos, mediante la investigación; conocimientos que puedan ser incorporadas a los bienes y servicios que el país debe producir y, en lo posible, exportar en el marco del Plan Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación para la Competitividad y el Desarrollo Humano 2006-2021.
- o) Sociedad Nacional de Industrias (SNI). Fundada en 1896 como una institución privada sin fines de lucro, promueve el desarrollo de la industria en el Perú desde el enfoque del sector privado y proporciona aportes técnicos a las iniciativas privadas nacionales, mediante la promoción de la competitividad de la industria, a través de la generación de valor y la promoción del desarrollo sostenible del país.
- p) Centro de Ecoeficiencia y Responsabilidad Social (CER-Grupo GEA). Asociación civil sin fines de lucro que brinda asesoría técnica en industria y economía verde, carbono y responsabilidad social para la competitividad empresarial en el Perú. Desarrolla proyectos en ecoeficiencia con el objetivo de incrementar la competitividad y rentabilidad de la empresa peruana, así como asegurar el cumplimiento de la legislación ambiental. Es miembro de la Red Global de Eficiencia de Recursos y Producción Más Limpia (RECPnet)<sup>18</sup>.

## 3.2 ESTRATEGIAS DE POLÍTICA NACIONAL

Las estrategias de política nacional del Perú tienen un acento en políticas de desarrollo productivo o de generación de ventajas competitivas. Su objetivo es lograr una ocupación equilibrada del territorio, crear empleo decente y mejorar las condiciones de vida de la población<sup>19</sup>, así como incrementar la competitividad de las actividades productivas regionales. Para ello, una estrategia clave es el impulso de corredores de desarrollo sustentados en nuevas infraestructuras y provisión de servicios, así como un nuevo sistema de ciudades intermedias y la promoción de cadenas productivas basadas en potencialidades geográficas. En este sentido, la infraestructura figura como un eje relevante de las estrategias, tanto desde una perspectiva de integración espacial, como de cohesión social o promoción de ventajas competitivas (Silva, 2014).

Esto se refleja en el Plan Nacional de Diversificación Productiva 2014<sup>20</sup> que tiene la finalidad de sofisticar la estructura productiva del país mediante nuevos motores de desarrollo, generar empleos de buena calidad y lograr una menor dependencia de las exportaciones de materias primas. La política de diversificación productiva del PNDP apunta a usar los beneficios económicos derivados de los recursos naturales para brindarle a la economía peruana una mayor capacidad productiva y transformadora.

El PNDP es una herramienta de planificación y gestión, así como de desarrollo para el mediano y largo plazo, que facilitará que el Perú sea miembro de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos

16 Regida por la Ley Marco de Ciencia y Tecnología N° 28303.

17 Integrado por la Academia, los Institutos de Investigación del Estado, las organizaciones empresariales, las comunidades y la sociedad civil.

18 Con el apoyo de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUUDI) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

19 Políticas Nacionales del Empleo. MTPE, 2012. Disponibles en [http://www.mintra.gob.pe/archivos/comunicados/Politica\\_Nacional\\_de\\_Empleo.pdf](http://www.mintra.gob.pe/archivos/comunicados/Politica_Nacional_de_Empleo.pdf)

20 Decreto Supremo No 004-2014-Produce del 28 de agosto de 2014.



(OCDE)<sup>21</sup>. La implementación del plan permitirá impulsar nuevos motores de desarrollo en áreas relevantes para la mejora de las capacidades productivas de la economía. Cabe mencionar que, según PRODUCE, esto no implicará desatender las actividades extractivas vinculadas a los recursos naturales, que han sido los principales motores de la economía y cuya producción le otorga una gran ventaja comparativa al país.

En coordinación con el MINAM, PRODUCE ha elaborado un nuevo reglamento de gestión ambiental de la actividad industrial manufacturera y comercio interno<sup>22</sup> alineado con el PNDP y las políticas nacionales del Perú. Cabe mencionar que el anterior reglamento, de 1997, estaba diseñado pensando en ciertas actividades propias de la actividad minera y no de la industria. De la misma manera, se están actualizando los límites máximos permisibles<sup>23</sup> (LMP) que tenían vigencia hace siete años<sup>24</sup> en el sector industrial. Además se está trabajando en LMP para 42 subsectores<sup>25</sup> industriales. Cabe mencionar que desde junio de 2014, los LMP los aprueba el Consejo de Ministros<sup>26</sup>.

Otra estrategia del PNDP sobre la expansión de la productividad está vinculada al desarrollo territorial mediante la promoción de la implementación de nuevos parques industriales. Los parques industriales facilitarán el acceso ordenado de los productores a una zonificación industrial con bajos costos de bienes raíces, así como a los servicios públicos de mejor calidad y menor precio (banda ancha, electricidad), con reducción de costos y acceso a mejores precios de insumos (PRODUCE, 2014a).

En resumen, las políticas de desarrollo productivo están dirigidas a estimular la creación de empresa; potenciar sectores y clústeres; y promover la inserción en cadenas de valor globales a través de la innovación y el desarrollo de nuevos productos y procesos, teniendo como plataformas los CITE y los parques industriales, con un enfoque de desarrollo territorial (PRODUCE, 2014a).

Una política vinculada al comercio exterior es la promoción de cadenas de valor globales<sup>27</sup>, las cuales pueden servir, según sea el enfoque y la generación de empleo, como un importante medio para la creación de la capacidad productiva en países en desarrollo como el Perú (Produce, 2014a) (véase Cuadro 3).

Las políticas públicas, dirigidas hacia una producción sostenible, mencionan que el crecimiento que se espera para el Perú deberá estar alineado a los enfoques de desarrollo sostenible, crecimiento verde y producción más limpia. Esto bajo el impulso de criterios de eficiencia en el uso de los recursos naturales (hídricos, energéticos, biológicos, etc.), ya que existen grandes oportunidades para el crecimiento de nuevos motores en la economía, a partir del uso eficiente de los recursos naturales y de la biodiversidad (PRODUCE, 2014a).

Desde el Ministerio de Energía y Minas (MINEM), la Política Energética Nacional 2010-2040 tiene la finalidad de promover y proteger la inversión privada, minimizando los impactos sociales y ambientales y respetando e

21 La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) es un organismo de cooperación internacional, compuesto por 34 Estados, cuyo objetivo es coordinar sus políticas económicas y sociales. En la OCDE, los representantes de los países miembros se reúnen para intercambiar información y armonizar políticas con el objetivo de maximizar su crecimiento económico y colaborar a su desarrollo y al de los países no miembros.

22 D.S. N° 017-2915-PRODUCE.

23 Medida de la concentración o grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, que caracterizan a un efluente o una emisión que al ser excedida causa o puede causar daños a la salud, al bienestar humano y al ambiente

24 Cerveza, curtiembre, cemento, papel.

25 LMP para la regulación de las emisiones de las ladrilleras, cementeras, siderúrgicas y fundiciones, calderas, y LMP transversales para los efluentes de las actividades agroindustriales.

26 Antes los aprobaba el MINAM.

27 Sistemas de producción internacionales (regionales o mundiales) organizados para optimizar la producción, el marketing y la innovación. Localizan productos, procesos y funciones en diferentes países, y buscan beneficios por diferencias de costo, tecnología y logística, etc.



incentivando los mercados energéticos; así como promoviendo la eficiencia energética y el desarrollo de las energías renovables en el ámbito local, regional y nacional.

En el último año se han fomentado políticas públicas con normas y nuevos conceptos aplicados, para impulsar la construcción sostenible, promovida por el MVCS. La construcción sostenible abarca criterios que van desde la elección de los materiales y los procesos constructivos, hasta el entorno urbano y su desarrollo, aplicando la eficiencia hídrica, eficiencia energética y tratamiento de residuos sólidos (MVCS, 2014).

### Cuadro 3: Compras públicas sostenibles

En el Perú, los procesos de contratación pública representan alrededor del 10 por ciento del PIB y equivalen a poco más del 40 por ciento del gasto público. De ahí la importancia de contar con políticas específicas vinculadas al consumo y producción sostenibles. Actualmente se está en el camino de elaborar una propuesta de estrategia de compras públicas sostenibles que se encuentre alineada con los Objetivos de Desarrollo del Milenio y el Plan Bicentenario: El Perú hacia el 2021; así como con las leyes de creación del MINAM y del Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado (OSCE). Además, se busca que esté retroalimentada por la experiencia internacional en la materia.

En este sentido, se están ejecutando dos proyectos a cargo del CER/Grupo GEA, en coordinación con el MINAM y con el apoyo del PNUMA. El proyecto Estimulación de la oferta y la demanda de productos sostenibles a través de las Compras Públicas Sostenibles y Ecoetiquetado (SPPEL, por sus siglas en inglés) tiene como objetivo estimular la demanda y la oferta de productos sostenibles mediante el fortalecimiento de capacidades y la provisión de asistencia técnica para que las entidades del sector público en Perú definan propuestas de estrategias que implementen las compras públicas sostenibles (CPS) a nivel nacional.

Asimismo, esta iniciativa ayudará a desarrollar mecanismos específicos que generen incentivos e impulsen a ofertar bienes, servicios y obras orientados a maximizar los beneficios ambientales y sociales de las adquisiciones, y que induzca gradualmente a la modificación de los patrones de producción y consumo. Asimismo, el proyecto de ecoinnovación en PYME busca hacer intervenciones desde el nivel de la estrategia de negocio repensando el modelo de negocio de las compañías para que puedan integrar la sostenibilidad en todas sus operaciones y capturar valor a partir de la creación de soluciones innovadoras a lo largo de la cadena de valor. Esta iniciativa cuenta con un componente de políticas públicas que buscará identificar las actuales brechas y oportunidades para implementar la ecoinnovación en las PYME peruanas, proponiendo un plan de acción con actividades concretas que interconecten, fortalezcan o creen las condiciones favorables para este fin.

Por otro lado, se está promoviendo la Política Nacional para la Calidad, con miras al desarrollo y la competitividad de las actividades económicas y la protección del consumidor a través del Sistema Nacional para la Calidad y del Instituto Nacional de la Calidad adscrito a PRODUCE. Esto con la finalidad de desarrollar, dirigir, gestionar, normar y coordinar las acciones para la estandarización y mejora de procesos de acreditación, certificación y promoción de la calidad, que son pasos importantes para lograr las certificaciones ambientales que contribuyan a la promoción de la industria verde.

En este sentido, la protección a la propiedad intelectual, desde los signos distintivos y los derechos de autor hasta las patentes y la biotecnología, que promueve el Instituto de Defensa de la Competencia y de Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI) es otro camino a seguir para promocionar la innovación en la industria verde.

En relación con las políticas sobre el cambio climático a cargo del MINAM, destaca el proyecto Planificación ante el Cambio Climático (PlanCC)<sup>28</sup>, el cual contiene información sobre los efectos de las emisiones tóxicas en seis sectores: agricultura, energía, forestal, procesos industriales, transporte y residuos.

28 <http://www.planccperu.org/>



### 3.3 SISTEMA LEGISLATIVO Y NORMATIVO

La legislación ambiental, como marco legal para la industria verde en el Perú, es reciente. En 1990 se estableció el Código del Medio Ambiente<sup>29</sup> como una norma de carácter general que establecía los lineamientos de la regulación ambiental. La aplicación del código trajo consigo que se crearan unidades ambientales en prácticamente todos los ministerios sectoriales y en cada nivel de gobierno (central y local). Este enfoque sectorial tradicional hizo difícil la adopción de un enfoque global de la política ambiental en el país y creó un aparente conflicto de intereses. Debido a la asignación de competencias ambientales a los ministerios sectoriales, cada uno se convertía en un actor político, organismo de ejecución y órgano de aplicación, todo al mismo tiempo.

En 1991, con la Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada<sup>30</sup>, cada unidad se encarga de la promoción de la producción y el crecimiento y, por otro lado, se espera que cada unidad se proteja contra actividades productivas que podrían resultar perjudiciales para el ambiente. Por lo mencionado, es muy posible que cualquier restricción ambiental pudiera ser vista como un obstáculo para el crecimiento del sector.

En este contexto en el cual existía un desarrollo desigual de la normatividad ambiental en los sectores económicos, se establece, en 1994, el Consejo Nacional del Ambiente<sup>31</sup>, con el fin de responder a la necesidad de consolidar la política ambiental y de organizar un sistema de administración eficiente para enfrentar los problemas ambientales en el país (Galarza, 2001).

Desde 1997, PRODUCE (antes MITINCI) es la autoridad sectorial competente para la protección del ambiente en lo referente a la industria manufacturera. Después de un proceso de reestructuración interna del MITINCI (ahora PRODUCE) se crea, en el año 2000, la Dirección de Asuntos Ambientales (DAAM), como evidencia de la preocupación de las autoridades del sector industrial por el tema ambiental. Esta nueva dirección puso en vigencia los estudios de impacto ambiental (EIA) y los planes de adecuación de manejo ambiental (PAMA) para cada subsector manufacturero (Galarza, 2001).

Este marco legal se refiere a las nuevas plantas y operaciones existentes en la industria, de manera similar a la minería, actividades de petróleo y gas, y de generación de energía<sup>32</sup>, mientras que da un tratamiento diferenciado a las pequeñas y medianas empresas (PYME) debido a los mayores costos que estas empresas tendrían que satisfacer para cumplir con cualquier nuevo reglamento ambiental.

En contraste con otros países en América Latina, el MINAM fue creado recién en 2008. Dentro de sus competencias, estableció el Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA)<sup>33</sup>, sistema único y coordinado de identificación, prevención, supervisión y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos. El SEIA es una herramienta transectorial de gestión ambiental de carácter preventivo. La ley de creación del SEIA incorpora la obligación de que todos los proyectos de inversión pública, privada o de capital mixto, que impliquen actividades, construcciones, obras y otras actividades comerciales y de servicios que puedan causar impactos ambientales negativos significativos deberán contar necesariamente con una certificación ambiental previa a su ejecución. La certificación ambiental es la resolución que emite la autoridad competente aprobando el EIA (MINAM, 2014).

29 Promulgado el 7 de setiembre de 1990, mediante el D. L. N° 613.

30 Promulgada para proteger la inversión privada contra jurídica innecesaria y carga administrativa (DL 757). Artículo 50.

31 Creado el 16 de diciembre de 1994, mediante la Ley N° 26410

32 Adoptadas por el Ministerio de Energía y Minas.

33 Mediante D. S. N° 019-2009-MINAM, se aprobó el reglamento de la Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.



En agosto de 2013 se publicó la Ley N° 30078, Ley que Promueve el Desarrollo de Parques Industriales Tecnoecológicos (PITE). El reglamento a cargo de PRODUCE, MINAM y MINCETUR<sup>34</sup>, que está próximo a publicarse, tiene la finalidad de establecer los lineamientos de los PITE para el desarrollo de emprendimientos productivos industriales a nivel nacional con enfoque de clúster, en concordancia con el cuidado del ambiente, el uso eficiente de la energía y la responsabilidad social, de conformidad con la legislación vigente sobre la materia. Asimismo, este reglamento deberá complementarse con instrumentos de inversión pública y privada, así como con asistencia técnica a los interesados a fin de facilitar el acondicionamiento de la infraestructura para el desarrollo de las actividades productivas.

De igual modo, en 2014, PRODUCE, en coordinación con el MINAM, ha elaborado el nuevo Reglamento de Gestión Ambiental para la Industria Manufacturera y Comercio Interno<sup>35</sup>, que está próximo a publicarse. Este nuevo reglamento tiene por finalidad propiciar el desarrollo sostenible de las actividades de la industria manufacturera y de comercio interno, en el marco del PNDP y la Política Nacional del Ambiente.

Con la ley que establece medidas tributarias, simplificación de procedimientos y permisos para la promoción y dinamización de la inversión en el país<sup>36</sup>, se dieron algunas medidas para la promoción de la inversión en materia ambiental. Esto implica que el MINAM coordine con los demás ministerios para decidir sobre algunas materias que, en los últimos años, han demostrado ser motivo de conflictos o desacuerdos entre las propias entidades públicas, como los EIA, LMP, ECA, la política nacional de ordenamiento territorial y las áreas naturales protegidas. En el Anexo 1 se incluye una lista de las regulaciones ambientales peruanas referentes al sector industrial.

Históricamente, los problemas ambientales en el Perú no han sido tratados por igual. La gestión de recursos naturales (bosques y vida silvestre) han atraído la mayor atención en términos de la legislación y la creación de capacidad institucional en las últimas décadas. La Ley Forestal y de Fauna Silvestre se modificó en el año 2000 y fue considerada un punto de inflexión, ya que introdujo cambios significativos en la legislación ambiental vigente a través de un nuevo mecanismo de gestión privada de las concesiones. Sin embargo, la nueva Ley Forestal y de Fauna Silvestre<sup>37</sup> del 2011 está a la espera de la publicación de su reglamento el 2015, el cual está siendo trabajado por el MINAGRI de manera articulada con la Política Nacional Forestal y de Fauna Silvestre y la nueva institucionalidad del sector.

De la misma manera, para potenciar el sector forestal nacional, en 2014 se promulgó por Decreto Supremo<sup>38</sup> la ley que aprueba el régimen de promoción de plantaciones forestales en tierras de propiedad privada, y que tiene como principal objetivo impulsar una mayor participación del sector privado empresarial en la actividad forestal. Cabe mencionar que las plantaciones forestales<sup>39</sup> ubicadas en tierras de propiedad privada se excluyeron del Reglamento de Ley Forestal y de Fauna Silvestre<sup>40</sup> para los fines arriba mencionados (SNI, 2014).

34 R.M. N° 002-2014-PRODUCE del 03 de enero 2014.

35 R.M. N° 388-2014-PRODUCE, del 7 de noviembre 2014

36 Ley N° 30230 del 12 de agosto de 2014.

37 Ley N° 29763 de julio de 2011.

38 D.S. N° 017-2014-MINAGRI, publicado el 6 octubre de 2014.

39 La plantación forestal constituye cultivo con especies forestales, pudiendo tener, entre otros fines, la producción de madera, productos diferentes a la madera o combinación de estos. Como cultivo comprende las actividades culturales, desde la producción de plántones y material reproductivo, preparación y acondicionamiento de terreno, riego, fertilización, control de plagas, manejo y cosecha, incluyendo adquisición y uso de maquinaria, equipos e insumos necesarios para estas actividades. No se incluyen las actividades de transformación primaria o secundaria.

40 Artículos 57, 125 y 129 del Reglamento de Ley Forestal y de Fauna Silvestre D. S. N° 014-2001-AG.



### 3.4 PLANES DE DESARROLLO REGIONALES A NIVEL NACIONAL (COMPETENCIAS DE LOS GOBIERNOS REGIONALES)

Por su diversidad en recursos naturales, el Perú ha tenido experiencias de desarrollo y especialización productiva que han marcado diferencias en el desempeño económico y en los niveles de bienestar. Las diferencias se ven reflejadas en términos de bajos ingresos per cápita de la población en las zonas de sierra, en contraste con las regiones de la costa que muestran generalmente mayor dinamismo (Távora, 2010). En el ámbito empresarial se presenta mayor concentración en Lima y Callao, y en el de competitividad destacan las regiones de Lima, Arequipa y Moquegua, que también son las regiones donde hay mayor presencia industrial, teniendo como base grados relativamente más altos de productividad (Congreso de la República, 2014). Por lo mencionado, según Távora “No tiene sentido entonces formular una política industrial de talla única para todas las regiones”. En este sentido, se requiere de la descentralización de la formulación y ejecución de políticas públicas que se enfoquen en las potencialidades de las regiones (Távora, 2010).

Así mismo, los Planes regionales de desarrollo concertado (PRDC) elaborados en los últimos años<sup>41</sup> responden a los principios generales que guían el proceso de descentralización y a los objetivos nacionales de desarrollo. Estos guardan relación de concordancia y armonía con el Plan Nacional de Desarrollo, del cual son parte y el cual desarrollan de manera particularizada para el ámbito regional (Arnillas, 2002). Los PRDC son más amplios que el plan de gobierno regional, ya que incluyen las acciones de otros actores del desarrollo regional, en especial los actores sociales y empresariales de la región.

La descentralización concebida como política permanente de Estado ha sido una constante en el desarrollo político y social, como medio para superar la heterogeneidad geográfica, cultural y económica del Perú, con el fin de alcanzar el desarrollo integral del país (PCM, 2012). Entre sus principales objetivos destaca la instalación de la infraestructura económica y social necesaria para promover la inversión en las diferentes circunscripciones del país. Por lo mencionado, los gobiernos regionales tienen la competencia de promover y ejecutar las inversiones públicas de ámbito regional para promover la inversión privada<sup>42</sup>, mientras que los gobiernos locales tienen a su cargo la promoción del desarrollo local, con incidencia en la micro y pequeña empresa, mediante los planes de desarrollo económico<sup>43</sup> (PCM, 2012).

Desconcentrar la inversión en el ámbito regional es uno de los mayores retos para la industrialización, considerando que Lima y Callao concentran más del 60 por ciento de las empresas que existen a nivel nacional. De otro lado, es necesario promover la inversión regional levantando las trabas burocráticas lo cual contribuiría a aumentar la competitividad de la industria y el acceso a los mercados. Una herramienta jurídica para promover el desarrollo del país de manera descentralizada, masiva y con base tecnológica es la Ley No. 30078 que promueve el desarrollo de parques industriales tecnoecológicos con enfoque de *clúster*<sup>44</sup> (Congreso de la República, 2014). La creación de parques industriales ayudará a promover las inversiones según las potencialidades de los recursos naturales y actividades industriales de valor agregado que se pueden desarrollar en las diferentes regiones bajo un enfoque de competitividad territorial.

41 Instrumento para orientar la acción de los actores públicos y privados que viven, producen, laboran, crean, y desarrollan diversas actividades sociales, políticas económicas, culturales de la región (Arnillas, 2002).

42 Ley de Bases de Descentralización. Artículo 35, inciso d) Promover y ejecutar las inversiones públicas de ámbito regional en proyectos de infraestructura vial, energética, de comunicaciones y de servicios básicos de ámbito regional, con estrategias de sostenibilidad, competitividad, oportunidades de inversión privada, dinamizar mercados y rentabilizar actividades.

43 Ley Orgánica de Municipalidades. Artículo 5.

44 Esta norma busca desarrollar conglomerados económicos y de clúster, con competitividad y oportunidad para todos, bajo tres formas de asociatividad: pública, privada y pública-privada.





De otro lado, el proceso de transferencia de funciones y competencias desde el gobierno central hacia los gobiernos regionales no ha avanzado al ritmo esperado (Távora, 2010). Cabe mencionar que una de las limitaciones es la imprecisión de la delimitación de competencias, responsabilidades y roles entre los tres niveles (local, regional y nacional) de gobierno, debido a la ausencia de concordancia explícita entre las leyes sectoriales y las leyes de descentralización. Ante esta situación se estableció la norma<sup>45</sup> de que los ministerios debían elaborar sus proyectos de Ley de Organización y Funciones en los cuales actualizarían sus funciones en concordancia con las de los gobiernos descentralizados (PCM, 2012). De la misma manera, aún están pendientes una serie de decisiones vinculadas a la descentralización fiscal, al fortalecimiento institucional de los gobiernos regionales y a la conducción concertada entre los tres niveles de gobierno (Távora, 2010). Sin embargo, se han registrado avances sustantivos en materia presupuestal, en gran parte como resultado de las mayores recaudaciones por concepto del canon<sup>46</sup> y las regalías derivadas de la explotación de recursos naturales. Esto ha permitido un aumento considerable en el presupuesto de inversiones de los gobiernos regionales (Távora, 2010). En el caso de PRODUCE, en relación con el tema industrial, es competente de manera exclusiva en materia de normalización industrial y ordenamiento de productos fiscalizados; y es competente de manera compartida con los gobiernos regionales y gobiernos locales, según corresponda, en promoción de la industria, promoción y fomento de cooperativas, micro y pequeña empresa y comercio interno<sup>47</sup>.

Las competencias de cada nivel de gobierno en materia de ordenamiento territorial son, por definición, transversales y se vinculan con otras materias (la promoción de la inversión privada y la prevención de impactos ambientales se relacionan, por ejemplo, con el aprovechamiento económico de recursos naturales). Asimismo, teniendo en cuenta los conflictos sociales relacionados con las industrias extractivas en los últimos años, el Gobierno fortaleció la rectoría nacional, delimitando la competencia regional en ordenamiento territorial y articulándola con las competencias de acondicionamiento territorial que corresponde a las municipalidades provinciales y de planeamiento urbano que ejercen las municipalidades distritales. Esto implica un rol importante para los gobiernos regionales junto con el gobierno central en la promoción de parques industriales donde se promuevan industrias sostenibles.

### 3.5 LA POLÍTICA INDUSTRIAL EN EL PERÚ

La nueva política industrial, rebautizada como “políticas de desarrollo productivo” (Távora, 2010), tiene una perspectiva diferente a la de los años cincuenta y sesenta<sup>48</sup>, e incluye un amplio conjunto de políticas que estimulan al sector productivo en muy diversas modalidades y en que la cooperación entre el sector público y privado es central (SELA, 2014). Estas políticas de desarrollo productivo están relacionadas con los sectores productivos, sobre la base de regulaciones y normas sectoriales, así como transversales (educación, infraestructura, política macroeconómica). El éxito de estas políticas depende en buena medida de la proporción del PIB que inviertan para cerrar la brecha con los países más desarrollados, sobre la base de que los países tengan la capacidad de ascender tecnológicamente por la cadena de valor, de mejorar su productividad y generar empleos de calidad (SELA, 2014).

Las políticas de desarrollo en el Perú se han enmarcado en un crecimiento basado en la extracción de los recursos naturales, los cuales, si bien tienen aspectos problemáticos, también ofrecen a las industrias asentadas

45 Ley Orgánica del Poder Ejecutivo, diciembre 2007.

46 Participación efectiva y adecuada de la que gozan los gobiernos regionales y locales del total de ingresos y rentas obtenidos por el Estado por la explotación económica de los recursos mineros (metálicos y no metálicos), petroleros, gasíferos, hidroenergéticos, forestales y pesqueros.

47 R. M. N° 343-2013- PRODUCE, artículo 2 del Reglamento de Organización y Funciones.

48 La sustitución de importaciones y el Estado como el agente económico principal eran la regla.



en ellos las bases para seguir siendo esenciales en el desarrollo del país. Estas industrias pueden fomentar la expansión de capacidades productivas de la economía al desarrollar potenciales usos de avanzados procesos industriales del sector de recursos naturales, distintos a la explotación de los mismos, otorgando, en algunos casos, valor agregado o desarrollando insumos para el desarrollo y despegue de industrias conexas (PNUD, 2014).

### 3.5.1 *Financiación a largo plazo para el desarrollo industrial verde*

El financiamiento continúa siendo una de las principales dificultades para el desarrollo de la industria verde en el Perú, en especial las micro, pequeñas y medianas empresas, no obstante los avances experimentados en materia de desarrollo y profundidad financiera (OCDE, 2013). Estos avances se evidencian en una mayor participación del sector financiero en el financiamiento de la producción nacional, según la relación de los créditos respecto al PIB, que fue del 30 por ciento el 2013, en comparación del 7 por ciento del año 1991 (Congreso del Perú, 2014)

A pesar de que, a nivel mundial, se viene desarrollando una ola verde de inversión en los últimos cinco años, esta representa solo el 5 por ciento de los recursos destinados a productos financieros verdes. Es decir, los préstamos o instrumentos financieros (préstamos para la adquisición de energías limpias y renovables; préstamos para la inversión en eficiencia energética y préstamos o productos financieros para la adaptación al cambio climático) están destinados a iniciativas verdes y de cambio climático<sup>49</sup> en tanto cumplan con los objetivos de desarrollo sostenible a nivel nacional y regional.

En el Perú todavía está pendiente el desarrollo de políticas públicas destinadas a desarrollar un mercado verde que permita escalar progresivamente en el financiamiento a las empresas. Si bien las finanzas verdes constituyen oportunidades de negocio que generan beneficios monetarios o en renta, ahorros vía la disminución de costos y otros cobeneficios no monetarios<sup>50</sup>, también permiten que, al ser estos financiamientos bajos en carbono, se dirijan a la lucha contra el cambio climático.

Los esfuerzos del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) hacia una industria sostenible están dirigidos en varios frentes de política pública, mediante la información para mejorar las condiciones de financiamiento de los proyectos. Ello se lleva a cabo a través de la capacitación a los funcionarios de los bancos para las estimaciones de los perfiles de sostenibilidad de las empresas, la evaluación de los créditos que consideren el desarrollo de infraestructura sostenible (ISO) y la gestión de residuos sólidos. De la misma manera, se hace uso de la promoción en las ventanillas de los bancos (unidades verdes), tanto a nivel de la oferta (capacidad de los bancos), como de la demanda (créditos<sup>51</sup>, garantía, capacitación a los industriales, eficiencia energética, reducción en el perfil las tasas de interés, incremento de la capacitación).

En el mismo sentido, el MEF promueve la industria sostenible a través de la promoción de las compras públicas sostenibles, acciones apropiadas de mitigación (NAMA)<sup>52</sup>, Credit NAMA, Plan CC, Informe Stern para el Perú, en el marco de la COP20 que se realizó en Lima en diciembre 2014, y desarrolla perfiles institucionales para el mercado forestal<sup>53</sup>. Para promover una inversión pública sostenible, el MEF, a través del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP), ha incorporado módulos de riesgos climáticos, tasas de descuento, proyectos

49 Mirko Serkovic, miembro del equipo de negociaciones de la COP20.

50 Corporación Financiera Internacional (IFC, por sus siglas en inglés).

51 COFIDE es un banco de desarrollo de segundo piso que canaliza los recursos que administra a través de otras instituciones financieras.

52 Nationally appropriate mitigation actions.

53 Forest Investment Program (FIP).





## PERÚ: LA TRANSICIÓN HACIA UNA INDUSTRIA VERDE

### Perspectivas de la industria manufacturera

diferenciados y características diferenciadas, acciones de mitigación y adaptación, tareas de reforestación y servicios ecosistémicos. Del mismo modo, ha establecido una política arancelaria vinculada con las normas de la Organización Mundial del Comercio (OMC) y el comercio de bienes con arancel cero, así como una política tributaria que considera el índice de nocividad de los combustibles fósiles.

En el Perú, el rol del financiamiento verde a las PYME está liderado por el sector privado. Este es el caso de la Línea de Crédito Ambiental (LCA)<sup>54</sup>, iniciativa respaldada por la Cooperación Suiza (SECO)<sup>55</sup>, que ha establecido un fondo especial verde y que tiene como objetivo incrementar el atractivo de las inversiones en tecnologías más limpias y promover así la producción industrial sostenible. La LCA busca no solamente proyectos que cuiden el ambiente sino que generen también ahorros significativos para las PYME en eficiencia energética y uso del agua.

Las empresas que han formado parte de este programa han logrado crecer y acceder a nuevos mercados con productos respetuosos con el ambiente. Esta línea funciona en Perú desde el año 2004, con la banca comercial nacional y el CER como operador y evaluador técnico. A la fecha, la LCA ha financiado a 21 PYME por 5.863.783<sup>56</sup> dólares americanos, con un préstamo promedio de 269.735 dólares americanos (CER, SECO), siendo el único programa de cooperación internacional en el Perú que brinda este tipo de financiamiento verde. La fase del actual programa está diseñada hasta el 2018.

El Perú se encuentra bastante rezagado en relación a otros países latinoamericanos en lo que se refiere a la magnitud de sus inversiones en ciencia, tecnología e innovación (Távora, 2010). De acuerdo con el Reporte Global de Competitividad 2013-2015, en el ranking de innovación Perú (2,8) se ubica en el puesto 117 de 144 países, por debajo de Bolivia (3,1), Colombia (3,2), México (3,3) y Chile (3,5). Lo mismo ocurre en la adopción de tecnologías: Perú (4,7), México (4,9) y Chile (5,4).

A pesar de haber contado en los últimos años con un crecimiento importante del PIB anual, desde 2004 el Perú solo destina alrededor del 0,15 por ciento de su PIB a I+D<sup>57</sup>. Esta cifra se encuentra por debajo del promedio de los países emergentes latinoamericanos. En relación con las exportaciones, solo el 0,8 por ciento puede calificarse de alta tecnología, frente a un promedio regional del 4,3 por ciento; mientras que se considera de mediana tecnología a un 3,5 por ciento frente a un promedio regional del 9,5 por ciento (Congreso del Perú, 2014). Para revertir esta situación, en el Perú se han implementado en los últimos años programas como INCAGRO, FINCYT y Fondo de Investigaciones y Desarrollo para la Competitividad (FIDECOM), estos últimos a cargo de PRODUCE.

Para cambiar esta tendencia, en febrero de 2015, PRODUCE ha lanzado la marca Innóvate Perú<sup>58</sup> que es la plataforma que centralizará todas las acciones, programas, fondos e instrumentos de innovación productiva desarrollada como parte del Programa Nacional de Innovación para la Competitividad y Productividad. PRODUCE ha logrado consolidar 18 instrumentos que ofrece a los emprendedores y las empresas que apuestan por la innovación. Entre ellos figuran los financiamientos del Estado para pasantías, misiones y asesorías tecnológicas, el acceso a la transferencia tecnológica en microempresas, los programas de capacitación en productividad y mejora de la calidad, las formas de acceso a capital semilla, el fortalecimiento de incubadoras de negocios, entre otras herramientas (PRODUCE, 2014c).

54 Fondo creado para ofrecer garantías gratuitas y reembolsos de hasta 25 por ciento del préstamo bancario. Además, permite el ahorro de los recursos y la reducción de pérdidas en las empresas a partir de la optimización de los procesos productivos.

55 Secretaría de Estado para Asuntos Económicos.

56 LCA ha otorgado garantía por 2.698.348,76 dólares americanos y reembolso (amortización del crédito) por 1.181.255,16 dólares americanos.

57 Según Juana Kuramoto, directora de Prospectiva e Innovación Tecnológica del CONCYTEC.

58 <http://www.innovateperu.pe/index.html>



### 3.5.2 Costos del comercio exterior y del transporte

La importancia de una correcta infraestructura puede eliminar sobrecostos y darle más competitividad a las empresas, de tal manera que el crecimiento económico del Perú sea sostenido (IPE, 2005). Sin embargo, el Perú tiene un gran déficit de infraestructura<sup>59</sup>, lo cual constituye un obstáculo para el desarrollo industrial, en tanto que la infraestructura está relacionada directamente con la actividad productiva puesto que una infraestructura de calidad vincula la producción a los mercados nacionales e internacionales de forma competitiva (Congreso del Perú, 2014).

La infraestructura portuaria, ferroviaria y vial es la más ligada al comercio exterior (Congreso del Perú, 2014). La infraestructura portuaria es de vital importancia para el comercio ya que la mayoría de las exportaciones e importaciones se movilizan a través de puertos marítimos. El Callao, el principal puerto del Perú, es el responsable del 77 por ciento del tráfico de carga y del 86 por ciento de los contenedores que se movilizan en el país, además de ser el mejor ubicado estratégicamente en el Pacífico Sur. Sin embargo, su productividad es sumamente baja, presenta altos sobrecostos y tiene un gran retraso de inversión en infraestructura (IPE, 2005). En este tipo de infraestructura estamos en el mismo nivel que Colombia (3,7) pero por debajo de Chile (5) y México (4,3).

De acuerdo con el Reporte Global de Competitividad 2013-2015<sup>60</sup>, la calidad de la infraestructura de las carreteras del Perú ha evolucionado de forma positiva, pero el nivel alcanzado aún refleja la necesidad de incrementar las inversiones en el sector, más aun cuando se compara el valor del índice del Perú (3,2) con el valor que el índice alcanza en países como Chile (5,1) y México (4,4). Respecto a la infraestructura ferroviaria, el Perú se ha mantenido en un nivel constante (1,9) en los últimos años, pero por debajo de Chile (2,5) y Bolivia (2,5), países que, a pesar de poseer territorios de menor extensión que el peruano, disponen de mayor red ferroviaria.

### 3.5.3 Clima de inversión

En relación con la promoción de la inversión extranjera directa, el Perú se encuentra, según el Banco Mundial (2015), en el puesto 35 del ranking con un puntaje de 72,11, es decir por encima del promedio en América Latina (60,66) en cuanto a facilidad para hacer negocios. Para iniciar un negocio en el Perú<sup>61</sup> se requiere de 6 procedimientos, que toman 26 días y cuestan 9,2 por ciento del ingreso per cápita.

En el mundo globalizado de hoy, el comercio entre las economías es cada vez más fácil e importante para los negocios. El exceso de requisitos en la documentación, los procedimientos aduaneros engorrosos, las operaciones portuarias ineficientes y una infraestructura inadecuada conducen a costos y demoras adicionales para los exportadores e importadores, ahogando el potencial comercial. Según un estudio del Banco Mundial, los exportadores de los países en desarrollo obtienen más de una caída del 10 por ciento en sus costos de comercialización que de una reducción similar en los aranceles aplicados a sus productos en los mercados mundiales (BM, 2015).

59 Los cálculos más conservadores refieren que el déficit bordea los 80 mil millones de dólares americanos (2012-2021); otros sectores refieren que se acerca a los 88 mil millones de dólares americanos.

60 <http://reports.weforum.org/global-competitiveness-report-2014-2015/rankings/>

61 La mayoría de los conjuntos de indicadores se refieren a un escenario en la ciudad más grande del negocio de una economía; en este caso, Lima.



De la misma manera, según los datos recogidos por Doing Business – Banco Mundial para los trámites de exportación o importación en el Perú, la exportación de un contenedor estándar de mercancías requiere 5 documentos, toma 12 días y cuesta 890 dólares americanos; mientras que la importación del mismo contenedor de mercancías requiere 7 documentos, toma 17 días y cuesta 1.010 dólares americanos. A nivel mundial, el Perú se sitúa en el puesto 55 en el ranking de 189 economías en cuanto a la facilidad del comercio transfronterizo. Por encima se encuentran Chile (40) y México (45) (BM, 2015).

### 3.5.4 Nuevas tecnologías y desarrollo de competencias

Perú aún mantiene un nivel de atraso tecnológico y baja productividad. Por lo tanto, existe la necesidad de generar capital humano competitivo de manera que se puedan industrializar los bienes primarios. Para ello deben elaborarse estrategias en los sectores de educación y salud, complementándose con políticas estimuladoras de la investigación básica y aplicada. La innovación<sup>62</sup> constituye el mecanismo óptimo para garantizar la sostenibilidad del crecimiento y la competitividad del país en el largo plazo. Es por esto que la innovación y la inversión en investigación y desarrollo no son exclusivas de los sectores de alta tecnología. Por el contrario, deben ser parte vital de todos los sectores económicos y hacerse extensivos a todos sus eslabonamientos (Congreso del Perú, 2014).

Para tener un crecimiento industrial sostenido, el Perú necesita aproximadamente 300 mil profesionales técnicos<sup>63</sup>. Según el Reporte del IEES/SNI de junio de 2012, el 50,8 por ciento de las grandes empresas, el 45,5 por ciento de las medianas y el 34,7 por ciento de las pequeñas empresas tienen dificultades para contar con ellos. La oferta educativa en este sentido se ofrece a través de los centros de educación técnicoproductiva, institutos superiores tecnológicos y algunos colegios con módulos ocupacionales. Sin embargo, salvo algunas excepciones, la educación no es de calidad y no responde a la demanda del mercado laboral en relación con la productividad e innovación tecnológica. Cabe mencionar que la formación técnica dual<sup>64</sup>, que hace varios años aplica el SENATI, debería replicarse en más centros de formación técnica industrial. Esto permitirá masificar programas de prácticas preprofesionales de técnicos en las empresas, para que puedan adquirir la experiencia laboral mínima que requieren para incorporarse al mercado laboral industrial (Congreso del Perú, 2014).

Acerca de las futuras demandas de tecnología de nuevos empleos verdes, a nivel mundial, el crecimiento del empleo verde ha sido particularmente considerable en el sector de la energía renovable<sup>65</sup> (OIT, 2014). La eficiencia energética es otra fuente importante de creación de empleo, sobre todo en la industria de la construcción, así como también en el área de los servicios ecosistémicos (protección de biodiversidad) y el crecimiento de las ecoindustrias (OSE, 2011). La transición hacia una economía más verde fomenta la creación de nuevos empleos verdes, con beneficios de entre un 0,5 y un 2 por ciento, que se traducirían en una cifra de entre 15 y 60 millones de empleos adicionales a nivel mundial (OIT, 2012).

Se pueden diferenciar distintas actividades relacionadas con el ambiente que son generadoras de empleo. Por un lado, se contemplan las actividades tradicionalmente asociadas con el empleo verde y que se resumen generalmente bajo el término ecoindustria (bajas emisiones de carbono). Es el caso de las energías renovables

62 Innovar no solo significa desarrollar nuevos productos y transformar los productos existentes. Consiste en crear nuevas formas de organizar, gestionar, producir, entregar, comercializar, vender y relacionarse con clientes y proveedores; logrando, en última instancia, generar valor agregado a través de toda la cadena productiva.

63 Según el CEPLAN y otros centros académicos.

64 Se desarrolla simultánea y coordinadamente, y de manera integrada, en la institución educativa y en la empresa (que tiene los adelantos tecnológicos y los recursos humanos calificados).

65 Aumentó, a nivel mundial, a un ritmo del 21% anual, empleando a 5 millones de trabajadores.



(biocombustibles, energía solar y eólica), así como de la industria de la gestión y reciclado de residuos (residuos de aparatos eléctricos y electrónicos) (OIT, 2008).

Por otro lado, se pueden considerar los nuevos yacimientos de empleos verdes en sectores emergentes con gran potencial de generación de empleo, que se enmarcan más propiamente en un nuevo modelo económico orientado por los principios de sostenibilidad. En este sentido, cabe destacar los campos de las tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a las ciudades inteligentes (*smart cities*), la rehabilitación ecoenergética, la edificación sostenible y el turismo sostenible, así como las actividades específicas relacionadas con la mitigación o adaptación al cambio climático, transporte sostenible, bioeconomía<sup>66</sup>, cultivos agroenergéticos y la ecología industrial (OSCE, 2010).

### 3.5.5 Rol de la cooperación internacional

La cooperación internacional ha ayudado considerablemente a complementar los recursos presupuestarios para las PYME, pero los fondos internacionales con frecuencia se atomizan a través de distintos programas que no están coordinados entre sí, y se producen duplicaciones, subejercicio de los recursos y falta de engranaje entre la demanda y la oferta del financiamiento. Es así que no se ha logrado hacer una diferencia en cuanto al desarrollo de este gran grupo de empresas (SELA, 2014).

Según la Agencia Peruana de Cooperación Internacional (APCI), los recursos de la cooperación internacional que se ejecutaron en el Perú en el 2012 ascendieron a 342 millones de dólares americanos, de los cuales, 151 millones se destinaron a las ONG.

En el Perú tenemos a las agencias multilaterales: Banco Mundial (BM), Corporación Financiera Internacional (IFC), Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Organización Internacional del Trabajo (OIT) y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Están presentes también las agencias bilaterales: Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (ACDI), Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID), Cooperación Alemana al Desarrollo (GIZ), Cooperación Belga, Cooperación Finlandesa, Cooperación Suiza (SECO) y USAID Perú.

Estas agencias promueven la investigación en temas de PYME e industria verde así como la aplicación de políticas públicas a través del desarrollo de programas piloto de compras públicas sostenibles, producción sostenible vinculada a empleo verde, ecoinnovación, reciclaje de aparatos electrónicos, líneas de crédito ambiental, apoyo a programas de comercio exterior, entre otros.

## 3.6 LECCIONES APRENDIDAS

El Perú es un país con un crecimiento económico que se caracteriza por el uso intensivo de los recursos naturales y se encuentra entre los diez países más afectados por el cambio climático, aunque solo produce el 0,2 por ciento de los gases de efecto invernadero. Según estimaciones del MEF, los efectos del cambio climático le podrían costar al Perú 10,000 millones de dólares americanos hasta el año 2025. En este contexto, las PYME representan el 99,5 por ciento de todas las empresas del país y son responsables de 49 por ciento de la producción nacional.

<sup>66</sup> La bioeconomía se asienta principalmente en los sectores de la agricultura, la silvicultura, la pesca y las bioindustrias. Hay un alto potencial de innovación: ciencias sociales, nanotecnología, biotecnología, tecnologías de la información y comunicación e ingeniería.



## PERÚ: LA TRANSICIÓN HACIA UNA INDUSTRIA VERDE

### Perspectivas de la industria manufacturera

Es por ello que es importante asumir medidas de adaptación y mitigación que contrarresten los efectos del cambio climático como la falta de acceso a la energía y al agua que podrían afectar al 99 por ciento de las PYME industriales (Fernández, 2014).

En este sentido, por medio del Decreto Supremo N° 001-2014, el Estado peruano promulgó el 2014 como el "Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático" planteando que el Estado promueva el desarrollo de una actividad industrial de forma responsable. Ello a través de una propuesta de procesos eficientes que optimicen la industrialización del país sin descuidar el respeto por la población a nivel nacional, así como con el ambiente, con especial énfasis en el cambio climático. Asimismo, se busca impulsar el compromiso climático en el ámbito de la COP 20. La transición a una economía baja en carbono traerá retos para la competitividad pero también oportunidades de crecimiento (Fernández, 2014).

Sin embargo, además de los aspectos positivos de las PYME, estas causan daños al ambiente y riesgos para la salud humana por la contaminación ambiental que generan. La mayor concentración de empresas manufactureras se encuentra en la ciudad de Lima (54,1 por ciento del total nacional), que cuenta con un gran sector de la manufactura industrial que produce alta contaminación ambiental y conflictos territoriales por la coexistencia de las PYME con las zonas urbanas (Fernández, 2014). En la ciudad de Lima, el crecimiento urbano, la industria y el transporte público han generado la degradación en la calidad del agua, suelo y aire (GEA, 2010).

En el Perú, si bien se ha avanzado en el cambio de la estrategia de gestión ambiental de las empresas, todavía hay mucho camino por recorrer. Según el último estudio realizado en PYME por el Grupo GEA/CER, las mejoras en la eficiencia energética tienen un efecto positivo en la competitividad de las PYME: estas invierten en reducir costos de energía pero no así en el uso del agua (Fernández, 2014). Esta diferencia se puede atribuir a la aplicación de la Ley de Promoción del Uso Eficiente de la Energía, Ley N° 27345 (2000), la Política Energética Nacional 2010-2040 y al programa de Normas y Etiquetado en Eficiencia Energética.

La priorización que las empresas le dan a la energía sobre el uso del agua se explica también por el bajo costo que tiene el agua en el sector industrial, a diferencia del costo de la energía, y por la cantidad del agua utilizada en los procesos. Por el lado de la gestión de residuos, la mayoría de las PYME se dedican a la venta de los mismos y son pocas las que utilizan sus residuos en un ciclo cerrado de producción. El mencionado estudio también señala que aproximadamente un 30 por ciento de las PYME pertenecen a subsectores muy contaminantes como son curtiembres, textiles y calzado. Una conclusión de este estudio menciona que las PYME de los subsectores de metalmecánica y textil son los que han implementado eficiencia de recursos y producción más limpia en mayor proporción y que estas perciben una reducción en sus costos de producción (Fernández, 2014).

En este contexto, el sector industrial requiere del diseño de políticas públicas para una industria baja en carbono como el enfoque de economía circular<sup>67</sup>. En este sentido, la Estrategia Nacional de Crecimiento Verde Incluyente (ENCVI), instrumento integrador de carácter transversal que establece vínculos y lineamientos directos con los principales planes y estrategias, es una propuesta desde PAGE que pretende abordar con rigor técnico los desafíos pendientes y mejorar las condiciones de la economía peruana para su crecimiento y desarrollo sostenible. Así mismo, la ENCVI busca apoyar y reforzar el trabajo del país para cumplir con los requisitos indispensables y formar parte de la OCDE, así como permitir que el Perú se alinee con los compromisos asumidos en diversos convenios de cooperación internacional en materia económica, social y ambiental (PAGE, 2014).

67 La economía circular es un concepto económico que se incluye en el marco del desarrollo sostenible y cuyo objetivo es la producción de bienes y servicios al tiempo que reduce el consumo y el desperdicio de materias primas, agua y fuentes de energía. Se trata de implementar una nueva economía circular —no lineal—, basada en el principio de cerrar el ciclo de vida de los productos, los servicios, los residuos, los materiales, el agua y la energía.



La industria en el Perú tiene que adaptarse constantemente enfrentándose al cambio de la demanda de los consumidores, los mercados, la tecnología y la legislación. En este sentido el ambiente es el último cambio, pero es necesario para la transición hacia el crecimiento verde del país (Fernández, 2014).

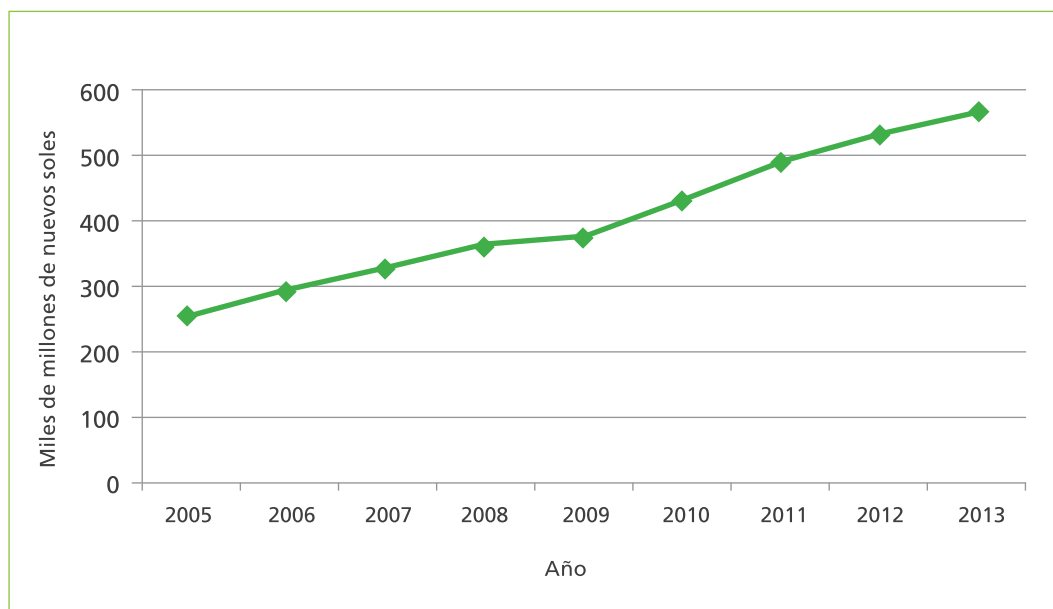


## 4. INDUSTRIAS DEL PERÚ: DESAFÍOS PARA UN DESARROLLO INDUSTRIAL SOSTENIBLE

### 4.1 CONTEXTO SOCIOECONÓMICO

Según datos del PNUMA y del Global Footprint Network (Worldwatch Institute, 2012), en el 2007 el Perú fue el único país del mundo que se encontró en la zona verde en relación tanto con la sostenibilidad social como con la ambiental. En el ámbito ambiental, esto se debió principalmente a las grandes reservas de recursos del país (alrededor de la mitad del país está cubierto de bosque tropical) y a que el Perú cuenta con potenciales prometedores en energía renovable, incluida la biomasa. En 2010 la proporción de energías renovables fue de alrededor del 58 por ciento. Sin embargo, el consumo de energía de todo el país aumenta anualmente en 8 por ciento y, a pesar del desarrollo económico estable durante los últimos años, la pobreza sigue siendo un problema y se mantiene como reto para el futuro. Según datos del INEI, el Perú logró reducir la pobreza al 23,9 por ciento en el 2013. Sin embargo, en ocho regiones del país la pobreza se incrementó<sup>68</sup>. Por otro lado, el PIB peruano creció sostenidamente entre el 2005 y el 2013 (Gráfico 12), pero a un ritmo más lento desde el 2009 (Gráfico 13).

Gráfico12: Producto Interno Bruto, 2005-2013

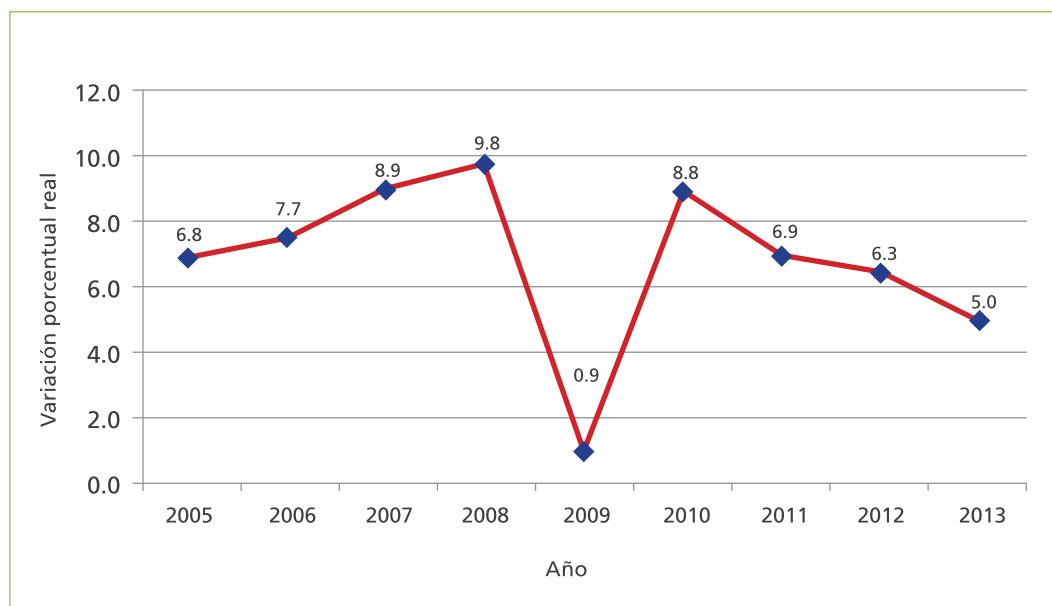


Fuente: INEI, 2015: <http://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/economia/>  
Elaboración propia

68 Pasco, Amazonas, Madre de Dios, Tumbes, San Martín, Piura, Ucayali y Tacna. La región más pobre del Perú es Cajamarca, con el 52,2% de la población viviendo en situación de pobreza.



**Gráfico 13: Producto Interno Bruto en variación porcentual real, 2005-2013**



Fuente: INEI, 2015: <http://www.inei.gov.pe/estadisticas/indice-tematico/economia/>  
Elaboración propia

En 2013, el crecimiento del PIB en variación porcentual (Tabla 1, columna de la izquierda) se explica por el resultado favorable de todos los sectores, especialmente el pesquero (12,66 por ciento), el financiero y seguros (9,07 por ciento) y la construcción (8,56 por ciento). Dentro de los cuatro principales sectores que contribuyeron al crecimiento del PIB en puntos porcentuales (Tabla 1, columna derecha), el primero fue el comercio, con una expansión del 5,8 por ciento que se debió al incremento en las ventas de alimentos, bebidas, electrodomésticos y vehículos. Asimismo, el sector construcción subió 8,5 por ciento impulsado por la edificación de viviendas, centros comerciales y obras de infraestructura. También destacaron los sectores de los servicios empresariales con un alza de 6,9 por ciento y el sector transportes y comunicaciones, con una expansión de 5,3 por ciento. Los incrementos más grandes se dieron en el 2012 en los sectores de construcción, servicios y comercio (véase las tablas 1 y 2)

**Tabla 1: Producto Interno Bruto por sectores, 2013**

PIB por sectores económicos de 2013	Evolución del PIB - Variación %	Contribución al crecimiento %
Comercio	5,8	0,95
Construcción	8,5	0,58
Servicios a empresas	6,9	0,52
Transportes y comunicaciones	5,3	0,48
Restaurantes y hoteles	6,4	0,28
Financiero y seguros	9,0	0,27
Manufactura	1,7	0,24





PERÚ: LA TRANSICIÓN HACIA UNA INDUSTRIA VERDE  
Perspectivas de la industria manufacturera

PIB por sectores económicos de 2013	Evolución del PIB - Variación %	Contribución al crecimiento %
Servicios gubernamentales	4,4	0,24
Agropecuario	2,2	0,14
Minería e hidrocarburos	2,9	0,13
Electricidad y agua	5,6	0,11
Pesca	12,6	0,04

Fuente: INEI, 2015  
<http://www.inei.gov.pe/estadisticas/indice-tematico/economia/>  
Elaboración propia

**Tabla 2: Producto Interno Bruto por sectores, 2005-2012**

(Valor porcentual real)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Agropecuario	5,4	8,4	3,2	7,2	2,3	4,3	3,8	5,1
Pesca	3,2	2,4	6,9	6,3	-7,9	-16,4	29,7	-11,0
Minería e hidrocarburos	8,4	1,4	2,7	7,6	0,6	-0,1	-0,2	2,2
Minería metálica	7,3	1,1	1,8	7,3	-1,4	-4,8	-3,6	2,1
Hidrocarburos	23,4	5,7	6,5	10,3	16,1	29,5	18,1	2,3
Manufactura	7,5	7,5	11,1	9,1	-7,2	13,6	5,6	1,3
Procesadora de recursos primarios	3,9	4,1	-2,7	7,6	0,0	-2,3	12,3	-6,5
Industria no primaria	8,5	8,5	14,0	8,9	-8,5	16,9	4,4	2,8
Electricidad y agua	5,6	6,9	8,4	7,8	1,2	7,7	7,4	5,2
Construcción	8,4	14,8	16,6	16,5	6,1	17,4	3,4	15,2
Comercio	6,2	11,7	9,7	13,0	-0,4	9,7	8,8	6,7
Servicios	6,4	7,0	9,6	8,6	4,2	7,4	8,6	7,4
<b>VALOR AGREGADO BRUTO</b>	<b>6,7</b>	<b>7,9</b>	<b>9,2</b>	<b>9,7</b>	<b>1,1</b>	<b>8,6</b>	<b>6,9</b>	<b>6,2</b>
Impuestos u derechos de importación	8,5	6,3	6,4	11,1	-1,1	10,8	7,2	6,6
<b>PRODUCTO BRUTO INTERNO</b>	<b>6,8</b>	<b>7,7</b>	<b>8,9</b>	<b>9,8</b>	<b>0,9</b>	<b>8,8</b>	<b>6,9</b>	<b>6,3</b>
VAB primario	6,1	5,0	2,1	7,4	1,0	1,1	4,4	1,7
VAB no primario	6,8	8,7	10,8	10,1	1,1	10,2	7,4	7,1

1/Incluye el PIB del sector electricidad y agua.

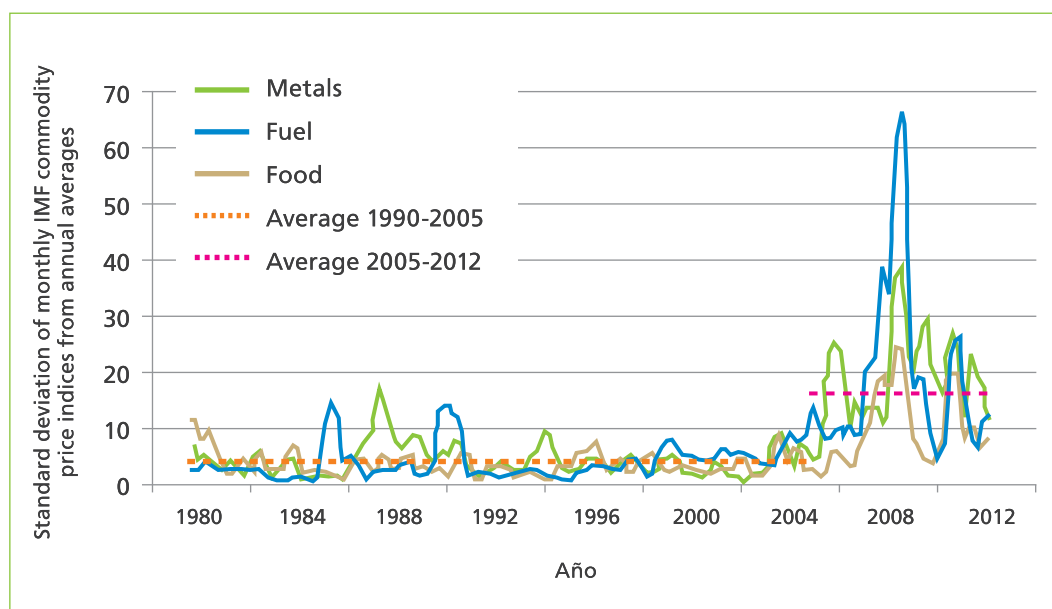
Memo:  
PIB desestacionalizado

Fuente: INEI, 2015: <http://www.inei.gov.pe/estadisticas/indice-tematico/economia/>. MEF, 2015: MEF 2015: Proyecciones Macroeconómicas: [https://www.mef.gov.pe/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2268%3Aproyecciones-macroeconomicas&catid=264%3Aproyecciones-macroeconomicas&Itemid=100932&lang=es](https://www.mef.gov.pe/index.php?option=com_content&view=article&id=2268%3Aproyecciones-macroeconomicas&catid=264%3Aproyecciones-macroeconomicas&Itemid=100932&lang=es)



En el ámbito global, el Perú es el principal exportador de plomo mineral, comida de animales, pellets, aceite de pescado, así como de pigmentos de laca (Observatory of Economic Complexity<sup>69</sup>). En total, en 2013 la tasa de exportaciones del Perú disminuyó en 9,7 por ciento. En 2014 retrocedió 10,6 por ciento, contándose el Perú entre los países latinoamericanos con el mayor retroceso en la tasa de exportaciones para ese año. Las exportaciones de productos tradicionales bajaron 14,1 por ciento con relación al 2013. Los mayores descensos (17 por ciento) se dieron en las exportaciones mineras (cobre, oro, plomo, hierro y plata refinada) debido a la caída de los precios y de las ventas en los mercados internacionales (CEPAL, 2014). El fenómeno de la volatilidad de los precios de las materias primas en los mercados internacionales pone en riesgo el modelo de economía extractiva a mediano y largo plazo. El aumento de las fluctuaciones en los precios de materias primas desde el 2000 representa un desafío urgente, tanto para gobiernos como para empresas. La volatilidad anual de los precios es más alta que en el siglo pasado<sup>70</sup> y se ha vuelto más importante en los últimos años (véase Gráfico 14) (Lee, 2012). Cabe mencionar que los precios de las materias primas en los mercados internacionales rara vez reflejan su verdadero valor económico, principalmente debido a fallas del mercado, a la incapacidad de los actores privados de internalizar externalidades ambientales y a la existencia de incentivos falsos por políticas gubernamentales.

**Gráfico 14: Volatilidad en mercados de materias primas, 1980-2012**



Fuente: Lee, 2012

Según proyecciones del Fondo Monetario Internacional (FMI), para el 2018, las exportaciones peruanas de mercancías aumentarán anualmente entre el 5 y el 7 por ciento, a partir del 2015 (FMI, World Economic Outlook<sup>71</sup>). Sin embargo, esta nueva tendencia en los mercados internacionales contribuye a la vulnerabilidad económica de países como el Perú, que están atrapados en la producción primaria sin procesamiento considerable, con un nivel de diversificación y, por ende, una capacidad productiva baja y con poca integración en las cadenas

69 <http://atlas.media.mit.edu/en>

70 Con excepción de los precios de energía en la década del setenta.

71 <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2015/01/pdf/text.pdf>



globales de valor. En el ranking del Índice de Complejidad Económica (ICE)<sup>72</sup>, en 2012, el Perú apenas ocupó el puesto 80 de un total de 144 países<sup>73</sup>.

En 2013 se dio un leve efecto negativo de la balanza comercial (-715 millones de dólares americanos). Las importaciones, con un valor de 42.199 millones de dólares americanos, sobrepasaron el número de exportaciones, con un valor de 41.484 millones de dólares americanos (UN Comtrade),<sup>74</sup> y se mantuvo una predominancia de exportaciones de materias primas y de importaciones de bienes de inversión. En el 2011, el Perú exportó bienes y servicios por el valor de 29,7 por ciento del PIB. Este porcentaje se redujo al 23,7 por ciento en el 2013 (CEPAL, 2015).

Según datos de la SUNAT, los cuatro principales bienes de exportación en 2014 fueron: cobre, oro, productos agropecuarios y petróleo. Por su parte, las exportaciones de productos con mayor valor agregado siguen en un nivel bajo. Las exportaciones de productos en la categoría de maquinaria y equipo de transporte disminuyeron en 0,6 por ciento entre 2012 y 2013 mientras que las exportaciones de artículos manufacturados diversos se redujeron en 10,7 por ciento en el mismo período (UN Comtrade).

En lo que respecta a productos de alta tecnología<sup>75</sup>, en 2013 se alcanzó apenas el 3 por ciento después de haber llegado al 6 por ciento en 2011. El valor de estas exportaciones cayó de 305 millones de dólares americanos a 184 millones de dólares americanos (BM, indicadores del desarrollo mundial<sup>76</sup>). En lo que concierne a las exportaciones de PYME en el Perú, para el 2013 solo el 3,4 por ciento del monto exportado comprendió productos manufacturados de tecnología media y alta, y únicamente el 0,6 por ciento correspondió a bienes de tecnología alta. En 2012 dichas exportaciones habían llegado al 4,8 por ciento, de manera que la reducción para el periodo fue del 1,4 por ciento (PRODUCE, 2014c). Los principales países a los que se destinaron las exportaciones de mercancías peruanas fueron China (16,6 por ciento de las exportaciones totales), Estados Unidos (15 por ciento), Suiza (10,5 por ciento), Canadá (7,5 por ciento) y Japón (5,5 por ciento) (UN Comtrade).

De la misma manera, en 2013 el grupo de maquinaria y equipo de transporte fue el más grande en lo tocante a importaciones de bienes, representando el 36,1 por ciento de todas las mercancías importadas. En segundo lugar encontramos los combustibles minerales (15,4 por ciento), seguidos por el grupo de "bienes clasificados principalmente según el material" (14,7 por ciento). Los principales países originarios de importaciones para el Perú, en ese mismo año, fueron Estados Unidos (19 por ciento), China (18 por ciento), Brasil (6 por ciento), Ecuador (4,8 por ciento) y Argentina (4,7 por ciento).

El Perú sigue siendo un país atractivo para inversiones extranjeras. Entre los años 2010 y 2013, el valor (*stock*) de inversión extranjera directa (FDI, por sus siglas en inglés) en el Perú aumentó de 43 mil millones de dólares americanos a 73,6 mil millones de dólares americanos. Los flujos de FDI llegaron a 10,2 mil millones de dólares americanos en el 2013, lo que significó una leve baja si se compara con el año anterior, cuando se alcanzaron los 12,2 mil millones de dólares americanos. En comparación con Chile, país vecino y miembro también de la OCDE, la diferencia del nivel de flujos de FDI disminuyó de una tercera parte en 2010 a la mitad en 2013<sup>77</sup>. En el

72 <http://atlas.media.mit.edu/profile/country/per/>

73 Después de haber ocupado el puesto 72 el año anterior. En 2012, entre los países vecinos de la región de América Latina, Chile ocupó el puesto 72, Argentina el 57, Brasil el 56, Uruguay el 55, Colombia el 50 y México el 25.

74 En 2013, América Latina (con excepción del Caribe) tuvo un balance comercial negativo de -4.384 millones de dólares americanos (UN Comtrade). Únicamente cuatro países (Argentina, Bolivia, Surinam y Venezuela) lograron un superávit de su balanza comercial. Disponible en <http://comtrade.un.org/>

75 Definidos por el Banco Mundial como productos altamente intensivos en investigación y desarrollo (productos de las industrias aeroespacial, informática, farmacéutica, de instrumentos científicos y de maquinaria eléctrica).

76 <http://datos.bancomundial.org/indice/ios-indicadores-del-desarrollo-mundial>

77 En 2013 los flujos internos de FDI a Chile llegaron a 20,2 mil millones de dólares americanos. Información disponible en <http://unctadstat.unctad.org/wds/TableViewer/tableView.aspx> (Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo – UNCTAD).

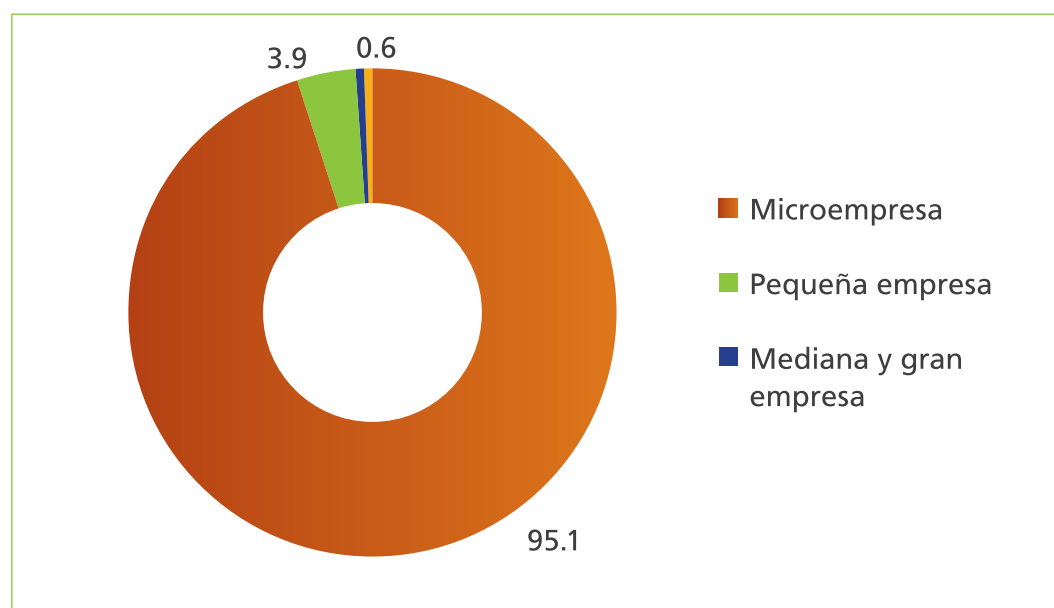


mismo período los flujos *outward* alcanzaron los 136 millones de dólares americanos (FDI *outward stock* 2013: 4,1 mil millones de dólares americanos).

## 4.2 LA ESTRUCTURA DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA EN PERÚ

En 2012, el Directorio Central de Empresas y Establecimientos (DCEE) registró una cantidad de un millón 575 mil unidades empresariales en el Perú. Un alto porcentaje de ellas, 95,1 por ciento, son microempresas<sup>78</sup>, mientras que las pequeñas empresas comprenden el 3,9 por ciento y la mediana y gran empresa alcanza en conjunto el 0,6 por ciento (véase Gráfico 15) (INEI, 2013c).

**Gráfico 15: Porcentaje de empresas según segmento empresarial, 2012**



Fuente: INEI, 2013c

La mayor concentración geográfica en el ámbito empresarial se encuentra en Lima, donde se concentra el 47,3 por ciento de todas las unidades empresariales. A nivel departamental, le siguen Arequipa, con el 5,6 por ciento; La Libertad, con 5,0 por ciento; Piura, con 4,2 por ciento; y Junín y Lambayeque con 3,6 por ciento cada uno (INEI, 2013c). Analizando las empresas según su actividad económica, las industrias manufactureras representan el 9,1 por ciento de la totalidad de empresas. Entre las microempresas, el 9,0 por ciento pertenece al sector de industrias manufactureras; de las pequeñas empresas, el 10,8 por ciento; y el 16,7 por ciento de la mediana y gran empresa (INEI, 2013c).

La estructura de empresas del sector manufacturero no se distingue significativamente del resto de la economía peruana. El sector manufacturero está igualmente dominado por la microempresa, que en 2012 abarcó el 94,3 por ciento del total, lo que corresponde a 135.051 empresas. El porcentaje está levemente por debajo del porcentaje de microempresas en el conjunto de toda la economía peruana. En el mismo año, el 4,6 por ciento de los negocios manufactureros contó como pequeña empresa y el 1,1 por ciento como mediana y gran empresa (INEI, 2013c). Ambos números están ligeramente por encima del promedio nacional. El elevado porcentaje de

78 Este 1 millón 499 mil unidades empresariales tienen ventas netas anuales menores de 540 mil nuevos soles (INEI, 2013).

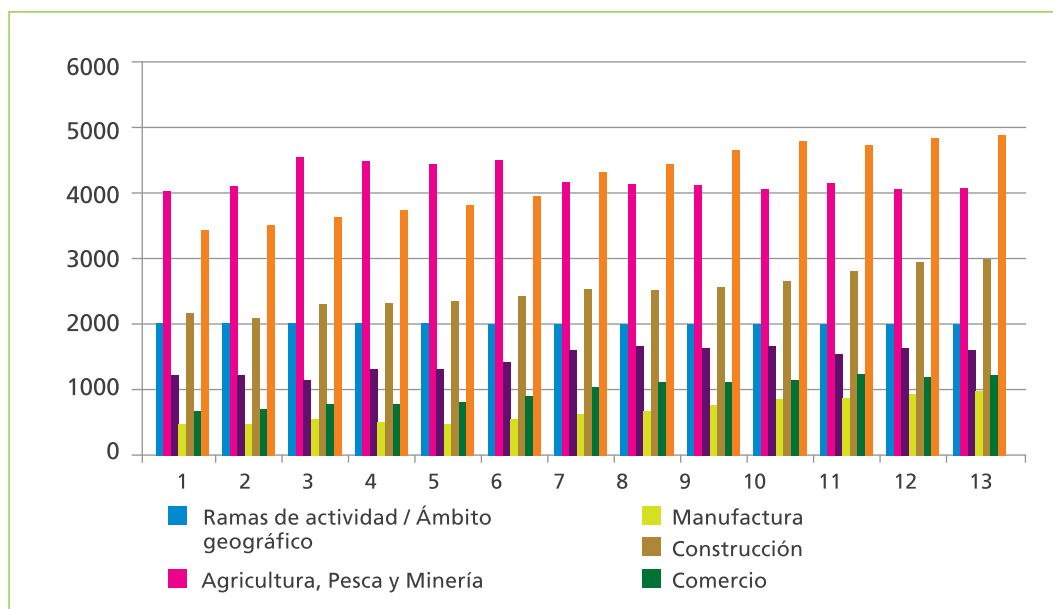


las PYME en el sector manufacturero y los altos índices de empleo informal están entre los principales desafíos del sector manufacturero del Perú.

Más de la mitad de las entidades empresariales del sector manufacturero se concentran en la ciudad de Lima (54,1 por ciento), seguida por los departamentos de Arequipa (5,9 por ciento) y La Libertad (5,4 por ciento). La mayor parte de las empresas manufactureras peruanas se encuentran en el subsector de la industria textil y de cuero (31,5 por ciento), concentrado principalmente en Lima y los departamentos de Arequipa y Puno. La industria textil emplea al 27 por ciento de la población económicamente activa (PEA) atribuido al sector manufacturero, el cual ha contribuido en promedio al 10 por ciento del PIB manufacturero en los últimos años, y ha aportado el 1,5 por ciento del producto nacional. En el segundo lugar se encuentra la industria alimenticia (16,7 por ciento), seguida por la actividad de fabricación de productos metálicos (15,6 por ciento). Estos tres subsectores generan el mayor número de puestos de trabajo en este sector manufacturero (INEI, 2013c). En total, el sector manufacturero peruano genera empleo para 1,6 millones de personas (2013) (véase Gráfico 16).

**Gráfico 16: PEA ocupada según ramas de actividad, 2001-2013**

(miles de personas)



Fuente: INEI, 2014: <http://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/ocupacion-y-vivienda/>

La alta tasa de empleo informal se mantiene como un desafío permanente para el Perú. En el 2012, el 74,3 por ciento de la fuerza laboral trabajadora fue asignada al sector informal<sup>79</sup>. Este porcentaje se mantuvo a un nivel alto y sin mostrar reducciones significativas a pesar del crecimiento económico que el país experimentó en los años recientes. Según las cifras oficiales, el sector informal está marcado por un bajo nivel de productividad que se ha mantenido durante los últimos años. En 2007, este sector proporcionó un 20,4 por ciento del valor agregado bruto<sup>80</sup>, mientras que en 2010 llegó al 20,8 por ciento. En quince regiones del país, más del 80 por ciento de los empleados trabajaban en el sector informal (INEI, 2013b). En cuanto al nivel de educación de los propietarios de la micro y pequeña empresa en el Perú<sup>81</sup>, en el 2012 el grupo con formación secundaria (33,4

79 Según la definición del INEI (2013b), el sector informal incluye "el conjunto de unidades productivas no constituidas en sociedad del sector institucional de los hogares, que no se encuentran registradas en la administración tributaria" (SUNAT).

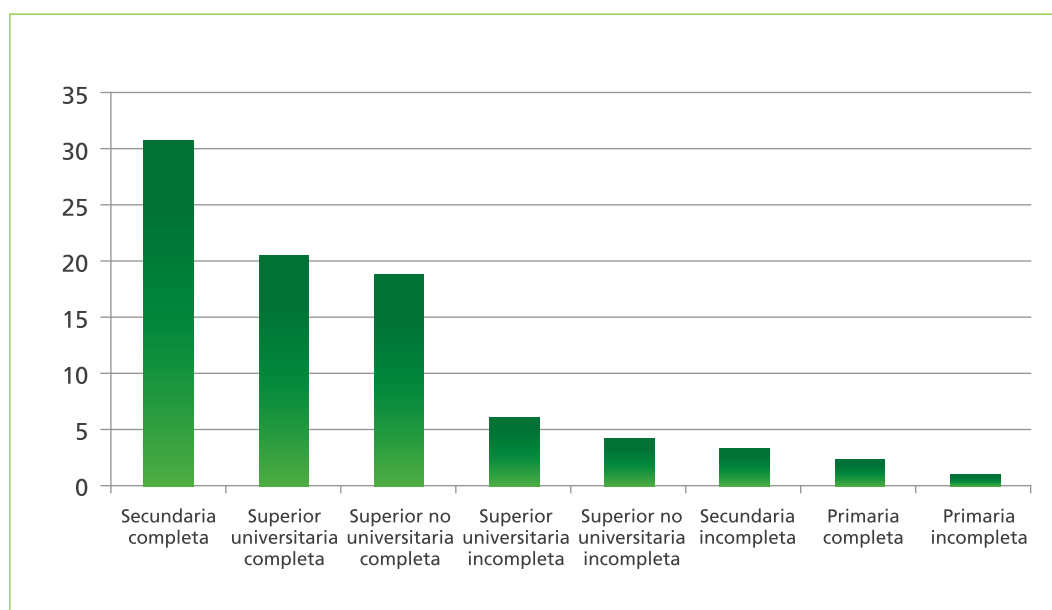
80 el conjunto de los sectores informales agropecuario y no agropecuario.

81 No hay datos disponibles sobre los propietarios de las PYME del sector manufacturero.



por ciento) fue el más grande seguido por el grupo de personas con graduación universitaria (23 por ciento) y con formación universitaria incompleta (16,2 por ciento).

**Gráfico 17: Nivel de estudio del propietario de la micro y pequeña empresa, distribución porcentual, 2013**



Fuente: Datos de (INEI, Resultados de la Encuesta de Micro y Pequeña Empresa, 2013, 2014)

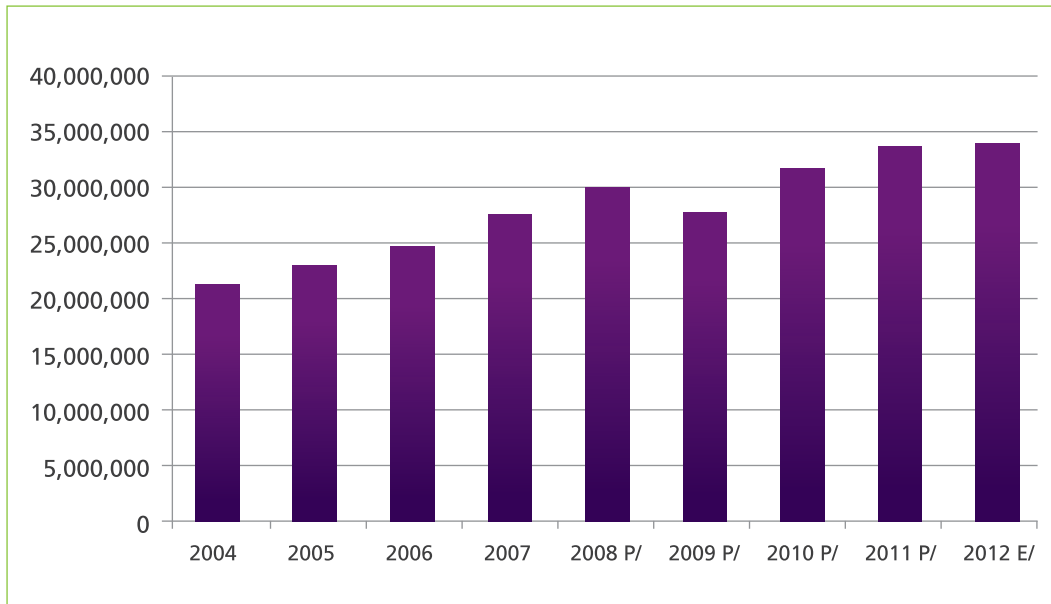
El grado de organización y de pertenencia a una agrupación con fines empresariales al nivel de micro y pequeñas empresas es relativamente bajo. Según la Encuesta de Micro y Pequeña Empresa del INEI (INEI, 2014a), en el 2012 solo un 3,6 por ciento de las micro y pequeñas empresas formaban parte de una organización con fines empresariales.

### 4.3 EL DESEMPEÑO RECIENTE DEL SECTOR MANUFACTURERO

Comparándolo con los demás países de la región de América del Sur, el Perú mantiene niveles bajos de productividad, de inversiones en investigación y desarrollo (I+D) así como una alta concentración de las exportaciones en recursos naturales. Desde medianos de los años noventa hasta el 2012, las actividades del sector manufacturero del Perú han experimentado un crecimiento leve, pero constante (véase Gráficos 12 y 13). En 2013 llegaron a un valor de 78 mil millones de nuevos soles. En el 2012, según datos del INEI, el sector manufacturero alcanzó el 14 por ciento del PIB peruano. Sin embargo, el aporte de la industria manufacturera en el crecimiento económico del país en términos del PIB ha ido disminuyendo desde 1990 del 18,2 por ciento al 13,2 por ciento en el 2010 (CEPAL, 2014). En 2014 se produjo una desaceleración económica debida en gran parte a la disminución de la minería metálica y la pesca, también de la industria manufacturera, así como al menor crecimiento del sector de construcción, que se expandió solo un uno por ciento en los tres primeros trimestres del 2014.



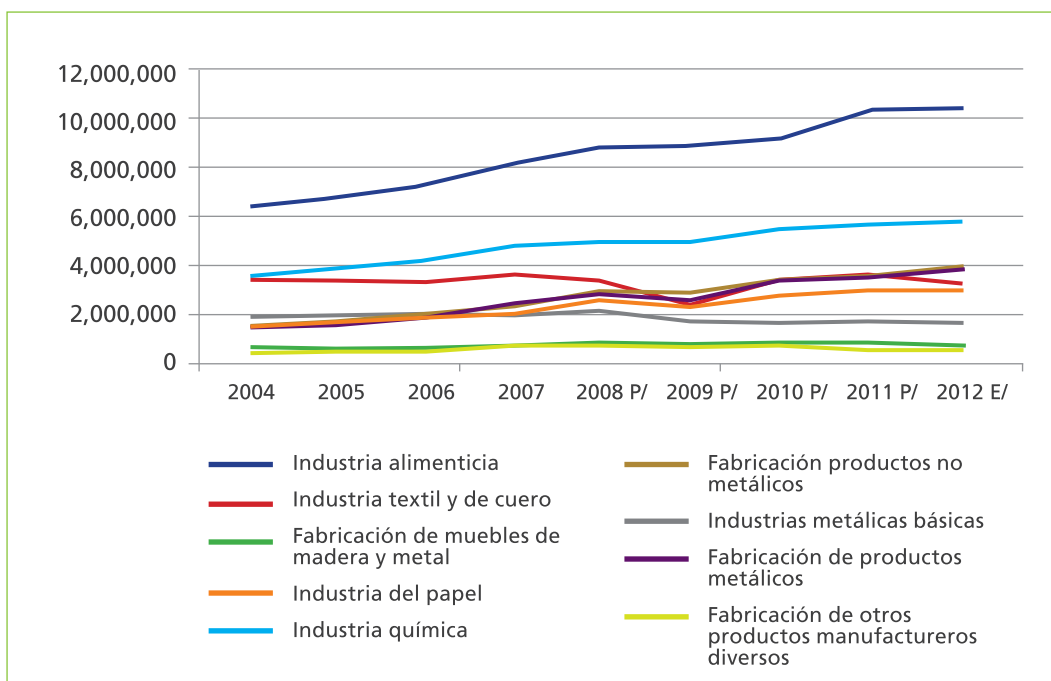
**Gráfico 18: Valor agregado bruto del sector manufacturero completo, 2004-2012**  
 (miles de nuevos soles)



Fuente: INEI  
<http://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/sector-statistics/>

Los subsectores manufactureros de mayor generación de valor son la industria alimenticia, la industria química y la industria de fabricación de productos no metálicos.

**Gráfico 19: Valor agregado bruto del sector manufacturero por subsectores, 2004-2012**  
 (millones de nuevos soles)



Fuente: INEI  
<http://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/sector-statistics/>



## 4.4 DINÁMICA DEL SECTOR MANUFACTURERO

En el Perú, la mayor parte de los sectores productivos que contribuyeron al crecimiento económico son intensivos en capital pero muestran un nivel de productividad bajo en mano de obra, como es el caso del sector minero. El sector manufacturero, en comparación, tiene el potencial de aprovechar la introducción de procesamientos técnicos que reducen la intensidad de insumos de materiales.

Por lo tanto, un asunto clave en el proceso de la transformación del sector manufacturero hacia una industria verde consiste en el desarrollo, la aplicación y la difusión de tecnologías apropiadas dentro de los sectores y empresas. El avance tecnológico está estrechamente relacionado con las inversiones en investigación y desarrollo (I+D) de un país. El BID (Crespi, 2014) subraya la necesidad de mantener un nivel mínimo de investigación y desarrollo (PRODUCE, 2014c) para la búsqueda y la adaptación de tecnologías existentes a condiciones locales. En el caso del Perú, la tasa de gasto en inversión y desarrollo en relación con el PIB se encuentra entre las más bajas de América Latina: se invierte menos del 0,1 por ciento del PIB en I+D en 2011 (OCDE, 2011). En términos generales, el sector manufacturero, al igual que los demás sectores de la economía peruana, muestran niveles muy bajos de gastos en investigación y desarrollo (I+D). El bajo nivel de I+D se refleja en el bajo número de solicitudes de patentes por residentes, que mostró un aumento pasando de 39 en el 2010 a 54 en el 2013. Esta cuota es significativamente más alta en las solicitudes de no residentes en el Perú, que aumentaron de 261 a 1.136 en el mismo período (BM, indicadores de desarrollo mundial)<sup>82</sup>.

Según la CEPAL, los dos países líderes de la región latinoamericana en la generación de valor agregado son México y Brasil, donde los sectores manufactureros intensivos en tecnología generan entre el 30 y el 40 por ciento del total del valor agregado de la manufactura, mientras que los demás países de la región, o se están enfocando en actividades económicas extractivistas (basadas en recursos naturales) o en actividades basadas en mano de obra. La agenda de investigación en la región de América Latina está liderada por Brasil y Argentina (CEPAL, 2010)<sup>83</sup>.

## 4.5 APOYO DEL GOBIERNO A LA INDUSTRIA MANUFACTURERA

Las industrias verdes pueden ser un elemento clave en la transformación del sector económico. Para lograr el enverdecimiento (reconversión industrial) de las industrias existentes, así como la creación de nuevas industrias verdes en el país, se requiere el apoyo de las autoridades gubernamentales.

Cuando se reducen los insumos de materiales para la fabricación de productos y para la generación de servicios se logra aumentar la productividad al reducir costos, y se evitan desde el principio problemas ambientales. Si la producción se convierte a una manera de usar los materiales con menor intensidad, será más ecoeficiente. Es decir, si se considera que, tarde o temprano, cada insumo de material que ingresa al proceso productivo se convierte a la forma de residuos, efluentes o emisiones, a través de una reducción de los insumos que ingresan al proceso productivo, se logra reducir también la carga ambiental a todos los niveles. Esta vía es mucho más eficaz que la utilización de medidas individuales al final del proceso (filtrar emisiones, reciclar los residuos o reducir las emisiones de sustancias tóxicas).

82 <http://datos.bancomundial.org/>.

83 En el caso de México, se refiere principalmente a la industria manufacturera de exportación del sector maquilador.





## PERÚ: LA TRANSICIÓN HACIA UNA INDUSTRIA VERDE

### Perspectivas de la industria manufacturera

Recientemente, en el Perú se logró establecer un entorno macroeconómico relativamente estable y la economía del país se vio menos afectada por la crisis económica mundial. Sin embargo, los datos más recientes han mostrado la vulnerabilidad de la economía peruana y su necesidad de un rebalance. Es necesario que las decisiones políticas al respecto se basen en una visión clara y consistente sobre la transformación del sector industrial y la consecuente creación e implementación de la industria verde en el país. Ello es importante a fin de crear incentivos en el sector privado para invertir en nuevas tecnologías ambientales, aumentar la productividad —y, por lo tanto, la eficiencia de recursos naturales—, incrementar el reciclaje y descubrir nuevas oportunidades de mercado.

Se ha podido observar, en los últimos años, un nuevo interés en políticas y estrategias industriales en el ámbito internacional, en muchos casos con un enfoque en la industria verde como oportunidad económica, tanto para los países industrializados como para los emergentes (Aiginger, 2013) (Aiginger, 2014). Las políticas de industria verde constituyen un elemento esencial en el marco de un desarrollo más sostenible a largo plazo. Estas políticas son de interés público y se integran al marco de las futuras metas del desarrollo sostenible, el mismo que demanda esfuerzos regionales para la adopción de los objetivos acordados a nivel mundial y para las prioridades políticas específicas de acuerdo con las realidades nacionales (ONU, 2014).

Cabe mencionar que si los países emergentes como el Perú siguieran las pautas de los países industrializados, sería necesario, en promedio, un aumento de al menos cuatro veces el uso de los recursos naturales. Otro argumento determinante para incrementar contundentemente la productividad de los recursos.

En los ámbitos de I+D, hay varios ejemplos de políticas gubernamentales como, por ejemplo, el Gobierno de los Estados Unidos que históricamente ha jugado un rol muy activo en la promoción de la investigación y la innovación, al igual que el Gobierno de Japón, que ha brindado apoyo a industrias estratégicas a fin de aumentar la eficiencia de recursos y el ahorro de energía. En Japón, las empresas han logrado ahorros muy sustanciales en los insumos de recursos, sobre la base de la tecnología existente, sin pérdidas en la satisfacción del uso final (véase Cuadros 3 y 4).

En el caso del Perú, dada la alta concentración de empresas y el alto porcentaje de PYME del sector manufacturero ubicados en el área de la ciudad de Lima, el Estado debería promover el desarrollo de industrias verdes en el ámbito local y regional. Las políticas públicas deberían dirigirse a la provisión de infraestructura apropiada y el apoyo para la mejora de tecnologías existentes, así como para promover la innovación.



#### Cuadro 4: Medidas políticas aumentan eficiencia de los recursos en Japón

El aumento de la ecoeficiencia (energía y eficiencia de los recursos) ha sido motivación clave para la estrategia ambiental sostenible de Japón. Esto se basa en la experiencia exitosa en la prevención de la contaminación y el logro de la eficiencia energética en la década de 1970. A través del concepto de sociedad con un ciclo racional de materiales (sound material-cycle society), las políticas de gestión y reciclaje de residuos de Japón en la década de 1990 destacaron la idea de aumentar la eficiencia y la productividad (Hotta, Elder, Mori, & Tanaka, 2008). La eficiencia de los recursos en Japón se vincula principalmente con la reducción de residuos a través de la regulación concerniente al exceso de empaque, la cual tuvo su inicio en la década de 1970 (Amigos de la Tierra Japón y el Instituto para las Estrategias Ambientales Globales, 2014). Cabe mencionar que Japón tiene una alta proporción de PYME en comparación con otros países industrializados. Estas PYME forman parte de las agrupaciones industriales y participan activamente en la cadena de proveedores de la industria manufacturera y de exportaciones y el gobierno japonés ha creado políticas públicas para apoyarlas.

Para lograr progresos significativos hacia la mejora de la eficiencia de recursos, se utilizaron en Japón cuatro enfoques de política ambiental (FDA & Wuppertal, 2008):

- En 1998, el Ministerio de Economía de Japón creó el programa "Top Runner" como parte de la Nueva Ley de Conservación de Energía para la mejora de la eficiencia energética de productos que consumen energía. En lugar de establecer un estándar mínimo de eficiencia energética (MEPS), se toma como estándar el desempeño de eficiencia más alto de un tipo de producto determinado. Las industrias seleccionadas son la industria automovilística, de electrodomésticos, oficinas y la industria de la Tecnología de información y comunicaciones (TIC).
- El objetivo principal del "Programa de eco-ciudades" es reducir el uso de recursos a través de sistemas inteligentes de gestión de residuos dentro de áreas designadas. Las sinergias entre la planificación urbana/regional y ambiental se maximizan a través de la planificación conjunta para la gestión de las aportaciones de recursos, residuos, medidas de protección ambiental y para optimizar el desarrollo industrial y económico. Los objetivos de este programa son la industria, las empresas, las comunidades y los residentes, que optimizan el uso de sus recursos a través del reciclaje en los procesos de producción y el uso de materiales reciclables.
- Entre las iniciativas ambientales de mayor éxito en Japón está la "Compra Verde". La ley procuraba que el Gobierno nacional definiera una política de compra verde, la cual fue publicada en 2001. La política tiene el objetivo de esbozar una dirección básica en favor de la contratación pública de productos ecológicos.
- Un cuarto instrumento importante de política ambiental fue la medición de los flujos de materiales. El análisis de flujo de materiales (AFM) se ha desarrollado y aplicado para describir sistemáticamente los flujos de materiales/recursos, productos, residuos y emisiones. En Japón se han llevado a cabo estudios AFM para describir todos los sistemas económicos, sectoriales, regionales, empresariales, de procesos y los productos relacionados con los flujos de materiales. Estos estudios son fundamentales para la evaluación de los efectos de las estrategias de eficiencia de recursos en Japón y para mejorar la eficiencia ambiental y productividad de los recursos.
- La productividad de los recursos indica de forma integral la cantidad de materiales que son utilizados por las industrias y los habitantes, el cual fue de 361,000 yenes por tonelada en el año 2007. Es decir, aumentó un 37 por ciento respecto al año 2000. El volumen de la eliminación final de desechos fue de 2,7 millones de toneladas en 2007, incrementándose en un 53 por ciento respecto al año 2000 (Ministry of the Environment, 2010).



### Cuadro 5: Japón: ahorro de energía y creación de nuevas oportunidades de desarrollo industrial

Antes y durante la crisis del petróleo de 1973, Japón fue altamente dependiente de las importaciones petroleras extranjeras. La crisis fue un gran shock para la economía de Japón y llevó a un cambio de una industria de alto consumo de petróleo al desarrollo de productos de bajo consumo de combustible y de procesos de fabricación menos intensos en energía. La implementación de la Ley de Conservación de Energía (ley relativa al uso racional de la energía) en 1979 ha contribuido al desarrollo de la economía de Japón mediante el establecimiento de las medidas necesarias para el uso racional de la energía por las fábricas, los edificios, el transporte, y maquinaria y equipo. También se esfuerza por reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> y asegurar el uso eficaz de los recursos de combustible (Shiel & Diar, 2011).

A esta medida siguieron otras tales como una intensa investigación en el campo de ahorro de materias primas y de energía, y de la sustitución de productos que necesitan mucha energía en su producción. Se desarrolló un nuevo tipo de industria, los avances en microcircuitos y semiconductores a finales de los años setenta y ochenta dieron lugar a nuevas industrias de electrónica y computadores, robótica industrial, etc. Las condiciones cambiantes de los precios favorecieron la conservación de recursos y el uso de fuentes alternativas de energía industrial. A pesar de que los costos de inversión eran altos, muchas industrias de alto consumo energético redujeron con éxito su dependencia del petróleo a finales de los años setenta y ochenta y mejoraron su productividad energética (Mihut & Daniel, 2012).

El resultado neto de estos ajustes fue aumentar la eficiencia energética de la industria manufacturera y ampliar las denominadas industrias intensivas en conocimiento (knowledge), como las industrias informáticas y de actividades relacionadas (procesamiento de datos) (EMCC, 2005). Las industrias de servicios se expandieron en una economía cada vez más posindustrial. Los fabricantes de automóviles japoneses también se beneficiaron. Debido a los altos costos del combustible en los Estados Unidos, los pequeños modelos japoneses, más eficientes en combustible, comenzaron a ganar la cuota de mercado de los vehículos americanos.

#### Desarrollo reciente

Japón es una de las economías de mayor eficiencia energética en el mundo, con una intensidad energética a un muy bajo precio de 4,4 megajoules por dólar americano del PIB (UNEP, 2011). La dependencia casi total de Japón en las importaciones (96 por ciento de sus necesidades energéticas) ha producido un extraordinario nivel de conciencia de la energía y ha empujado a la nación a grandes logros en la mejora de la eficiencia. Francia y Alemania gastan casi el 50 por ciento más de energía para producir el equivalente a un dólar americano en la actividad económica. El uso de energía de Gran Bretaña, en la misma medida, es casi el doble; el de los Estados Unidos casi el triple; y el de China es de casi ocho veces más (Brooke, 2005). Como resultado, el consumo final de energía en 2012 en todo Japón fue de solo 1,3 veces más alta, en comparación con el año 1973 (Japanese Agency for Natural Resources and Energy, 2014).

Una visión para el Perú sobre la forma en que la industria debe evolucionar de manera sostenible a través de estrategias industriales de mediano plazo, debe incluir programas para ayudar a la formalización de empresas, al aumento de la creación del valor agregado doméstico y a la inserción de la industria nacional en la economía regional y mundial durante varios años. Estudios realizados en diversos países señalan que existe una relación entre el tamaño de una empresa industrial, su orientación de exportación y el tipo de gestión empresarial que introduce medidas de protección al ambiente. Como las PYME muestran poca integración en los mercados y cadenas de valor regionales e internacionales, en general son menos activas en la adopción de medidas de protección y gestión ambiental<sup>84</sup>.

La coherencia entre las políticas sectoriales y las políticas transversales (no sectoriales), así como la coordinación institucional son determinantes para fomentar la ecoeficiencia y la innovación hacia una producción más limpia e incentivar el desarrollo de mercados para productos y equipos más ecológicos. Los problemas financieros y la existencia de infraestructura basada en el agotamiento de recursos pueden encerrar a las empresas en modelos empresariales insostenibles. El apoyo del Estado a la industrialización verde debería incluir inversiones en infraestructura apropiada y el trabajo con diferentes actores, por ejemplo en el marco de clústeres regionales

84 Para el caso de México, puede consultarse Beltrán, Valenzuela & Bethke, 2013



de innovación. Además, es posible considerar la introducción de incentivos tributarios para alentar y orientar los esfuerzos de I+D en la dirección deseada (Schwarzer, 2013).

#### Cuadro 6: Políticas públicas en apoyo a la industria manufacturera verde

##### Incentivos fiscales y tributarios

En términos generales, los impuestos como mecanismo de regulación estatal pueden crear incentivos para estimular el comportamiento de empresas. El sistema tributario debe evaluarse regularmente a fin de identificar espacios para generar beneficios ambientales e incentivos para el desarrollo de tecnologías o inversiones verdes, al mismo tiempo que se evitan desbalances en las condiciones de competitividad en los mercados regionales e internacionales. La introducción de incentivos tributarios para la innovación y tecnología, la transferencia tecnológica, la cooperación técnica internacional, etc., pueden aportar significativamente a estimular cambios en, por ejemplo, los modelos de producción en los sectores con altos niveles de uso de materiales.

##### Normas y estándares de producción

Cuando se considera el fomento de industrias verdes, el tema de gestión de calidad es imperativo. Al establecer nuevos estándares y normas hay que tomar en cuenta, por un lado, que esos sean coherentes con las normativas y estándares internacionales y, por el otro, que estén aplicables para las PYME. En lo que concierne a la implementación de los estándares internacionales de calidad ISO, en el 2013 en el Perú solo unas 1.040 empresas industriales tenían el certificado ISO 9001. En cuanto a la aplicación del estándar ISO 14001, en el mismo año solo 344 empresas obtuvieron este certificado en el Perú. En los países vecinos de Chile y Colombia, en comparación, la obtuvieron 987 y 2.786 empresas respectivamente (ISO Survey 2013<sup>85</sup>). En el futuro, el Instituto de la Calidad (INACAL) adscrito a PRODUCE será encargado de los estándares de calidad nacionales e internacionales.

##### Asociaciones público-privadas

Las asociaciones público-privadas (APP) son, a nivel nacional y hasta a nivel local, un elemento de suma importancia en la implementación exitosa de políticas de industria verde. La implementación exitosa del PPP (paridad del poder adquisitivo, por sus siglas en inglés) depende de la fortaleza de las instituciones a todos los niveles. Por lo tanto, la creación de la capacidad institucional es un aspecto importante de este tipo de cooperación técnica. Un ejemplo al nivel europeo constituye la ambiciosa iniciativa SPIRE (Sustainable Process Industry through Ressource and Energy Efficiency), que fue lanzada por varios subsectores industriales (cemento, metales, productos químicos) y que se convirtió en una APP bajo el programa marco europeo "Horizonte 2020".

##### Compras públicas sostenibles

El sector público, a través de contrataciones, firma compras importantes de productos industriales. Según datos del MINAM, en el Perú las contrataciones públicas comprenden alrededor del 10 por ciento del PIB, lo cual equivale alrededor del 40 por ciento del gasto público. Aunque al nivel internacional representa un valor relativamente bajo, el Estado, debido a su poder de compra, tiene la capacidad de fomentar la producción —y comercialización— verde. Como primer paso, en 2014 se lanzó un proyecto en compras públicas sostenibles y ecoetiquetado en cooperación con el MINAM, el Centro de Ecoeficiencia y Responsabilidad Social (CER)/Grupo GEA y el PNUMA, para definir una propuesta de estrategia. En el Perú, las compras públicas se deberían centrar en las micro, pequeñas y medianas empresas para incentivar su crecimiento, su productividad y la sostenibilidad ambiental.



## 4.6 DESARROLLO DE UNA VISIÓN DE INDUSTRIA VERDE E IDENTIFICACIÓN DE SUBSECTORES PRINCIPALES

La industria juega un papel importante en la promoción de un desarrollo incluyente y sostenible. Cualquier política de industria verde tiene que apoyar a las industrias y empresas para responder eficazmente al reto de la producción sostenible y, al mismo tiempo, crear nuevos potenciales económicos y ventajas competitivas. Una política de industria verde incluye tanto el enverdecimiento (reconversión industrial) de los subsectores industriales existentes, como el apoyo al desarrollo de nuevas tecnologías y productos industriales. La transformación del sector industrial de un país tiene que basarse en una estrategia integral que provee estructuras de producción eficientes en recursos y conduce a una transformación estructural de los mercados a través de la creación de condiciones favorables para el sector privado. Los principales desincentivos para las empresas constituyen los elevados costos, la volatilidad de los precios y la prevista escasez de recursos naturales. Las potencialidades están en los ámbitos de gestión y certificación ambiental, y el mejoramiento de la productividad de materiales en las empresas a través del desarrollo y la implementación de ecoinnovaciones sistémicas, lo cual puede ser apoyado por las ciencias para proporcionar información sobre las soluciones más sostenibles para inversiones a largo plazo.

La transición hacia una industria verde (sostenible) requerirá un amplio compromiso social y deberá incluir a las empresas y grupos de interés, además de contar con la participación de los hogares y del sector público e incluir nuevas formas de interacción público-privada. La comunicación abierta sobre los posibles beneficios, pero también sobre los potenciales costos, constituye un elemento crucial para lograr el apoyo de la sociedad durante el ciclo de formulación, implementación y evaluación de la política industrial verde.

El aprendizaje de políticas y los ajustes continuos son estrategias claves para afrontar los retos, las incertidumbres y los posibles riesgos. Un elemento esencial de las políticas públicas consiste en la integración de una estrategia de empleo verde que, en el caso del Perú, debe incluir el fomento de las PYME y la lucha contra la informalidad. Sin embargo, el temor a la pérdida de competitividad sigue siendo uno de los obstáculos para el crecimiento verde. Por lo tanto, la combinación adecuada de políticas públicas tiene el potencial de estimular, directa e indirectamente, el crecimiento económico, la productividad, la competitividad y el empleo, así como las mejoras ambientales.

Los impactos ambientales en el sector manufacturero están vinculados tanto a la extracción de materiales como a la disposición final de los residuos. Sin embargo, la cantidad de entrada determina la cantidad de salida. Así, si los insumos para la economía son proporcionados por el mayor reciclaje interno, la entrada principal se reducirá de manera que lo harán también las salidas. Los flujos de materiales (combustibles, minerales metálicos y no metálicos) se vinculan con diversos impactos ambientales (emisiones, cambios en la hidrología y la biodiversidad, etc.). Con un patrón dado por la oferta de recursos y la disposición final de los residuos, así como por la tecnología utilizada en la fabricación manufacturera y en el consumo final, los impactos de los flujos de materiales sobre el ambiente se pueden mitigar con eficacia solo si se reducen los flujos de entrada mediante un aumento en la eficiencia de materiales y el uso de la energía, y un mayor reciclaje. Fue este entendimiento el que llevó, en la década de los noventa, al desarrollo de una estrategia de política dual: el control de las emisiones en el lado de salida, y el desarrollo de instrumentos para el mejoramiento de la productividad y por lo tanto de la eficiencia de recursos con el fin de ahorrar recursos naturales. El objetivo principal de la industria verde consiste en la alimentación de materiales, y de energía renovable y regenerativa, minimizando las entradas y las salidas hacia el ambiente con el fin de implementar un sistema de flujo circular de materiales. A continuación se describe brevemente los aspectos de un metabolismo socioindustrial sostenible:



- la fuente principal de insumos de materiales se basa en el reciclaje interno,
- la generación de energía se basa en fuentes renovables, para lo cual el Perú dispone de una buena base<sup>86</sup>,
- la entrada (extracción) y la salida (emisiones/desechos) no deben superar los niveles de umbral críticos,
- la tecnósfera<sup>87</sup> no debe derrocar el sistema natural (Bringezu, 2015)<sup>88</sup>.

La propuesta de este estudio para el enverdecimiento de las industrias se debe llevar a cabo a través de la promoción de una mayor productividad de recursos. Además de sus efectos ambientales, los insumos de recursos representan un costo para cada empresa. En el caso del sector de alimentos y bebidas, estos pueden llegar a representar el 65 por ciento de los costos; y, en el subsector siderúrgico, hasta el 80 por ciento. Lo mismo se puede constatar para los costos de energía, que pueden llegar hasta el 30 por ciento del valor agregado de industrias como la de metales básicos, productos minerales y productos químicos (Manyika, 2012). En la mayoría de los países, estas consideraciones económicas fueron las que contribuyeron al aumento de la productividad de recursos. Sin embargo, en la mayoría de países solo se logró un desacoplamiento relativo, lo que quiere decir que, a pesar del aumento de la productividad (o intensidad) de materiales, el consumo de materiales en total y per cápita continuó aumentando. En el caso del Perú, la productividad material disminuyó en 29 por ciento entre 1980 y 2008. El consumo interno de materiales (DMC) aumentó de 250 millones de toneladas a 760 millones de toneladas en el mismo período, lo que corresponde a una subida de la DMC per cápita de 14,5 a 26,4 toneladas (SERI, 2013, Material Flow Database)<sup>89</sup>.

En la siguiente sección se presenta una evaluación de industrias del país basada en un análisis detallado de los insumos de materiales en los diferentes sectores, con énfasis en el sector manufacturero.

86 En 2011, la proporción de energía renovable llegó al 24 por ciento de toda la oferta energética.

87 Conjunto de los medios artificiales que soportan el desarrollo de la sociedad humana y que evoluciona hacia una analogía de la biosfera con la que interactúa.

88 Este criterio refleja el nexo de los flujos y stocks de materiales y del uso de la tierra. Por ejemplo, el parque de viviendas y la infraestructura no pueden crecer indefinidamente en la superficie terrestre sin poner en peligro los sistemas de soporte vital. Esta visión se refleja en el concepto de "espacio operativo seguro" (Rockström, 2009).

89 <http://www.materialflows.net>



## 5. ANÁLISIS DE LOS SUBSECTORES IDENTIFICADOS

### 5.1 CONCEPTOS BÁSICOS Y METODOLOGÍAS PARA EL ANÁLISIS

La selección del modelo para nuestro análisis se debió a la situación de los datos y fue a causa de ellos que se optó por aplicar el análisis insumo-producto a fin de mostrar la intensidad de los recursos de los sectores del Perú.

El primer diseño utilizó tablas insumo-producto del 2007, las más actualizadas de entre las que se encontraban disponibles (versión de 14 sectores/14 mercancías), y se les conectó con los datos de análisis del flujo de materiales (AFM)<sup>90</sup> para el mismo año haciendo uso del indicador de insumo directo de materiales (DMI, por sus siglas en inglés), dado que los datos de entrada y salida incluyen a las importaciones. Sin embargo, a pesar de que la metodología se demostró correcta, el cálculo presentó grandes desviaciones debido a un problema relacionado con los datos mismos.

Por tal razón, para el segundo diseño se eligió el modelo de insumo-producto estático de Leontief. La tabla insumo-producto simétrica del 2002 (para 45 sectores) era la última versión de datos disponibles de este tipo. Esta tabla del 2002 solo muestra la demanda intermedia interna, por lo que se conectó con el AFM haciendo uso del indicador de la extracción doméstica (DE, por sus siglas en inglés), con el fin de calcular el uso directo e indirecto de los recursos de los sectores y subsectores industriales peruanos.

A continuación se presentan los datos utilizados y para pasar después a la explicación de la estructura del modelo.

### 5.2 DATOS

Las estadísticas de insumo-producto no son muy comunes en el Perú. Además de las tablas de origen y uso (*make-use*) para 2007, que no fueron apropiadas para nuestro análisis, se recurrió a una tabla insumo-producto simétrica del 2002, la más actual disponible, que divide a la economía peruana en 45 sectores (Torres-Zorrilla, 2009). Todos los valores se muestran redondeados en millones de soles, debido a lo cual hay algunas imprecisiones en el cálculo. Estas imprecisiones se aceptaron, sin embargo, con el fin de que resultara posible hacer el análisis insumo-producto extendido para el uso de recursos naturales.

Con respecto a la evaluación del grado de la base del material y del rendimiento de los recursos de las economías nacionales, la contabilidad del AFM se estableció como un enfoque metodológico ampliamente aplicado.

El AFM se basa en la ley de conservación de la masa, la cual establece que la materia, aunque transformada, transportada o almacenada, no se crea ni se destruye (Schandl, 2000). De acuerdo con este principio, se mide

90 El análisis de flujo de materiales (AFM) se refiere al monitoreo y el análisis de los flujos físicos de materiales en, a través y fuera de un sistema, una economía o subsectores industriales.





el rendimiento total de material y energía de una economía con el indicador de insumos de materiales. El uso de los insumos de materiales como indicador ecológico se justifica por el hecho de que, como índice orientado a los insumos, permite, a diferencia de los indicadores basados en la contaminación, conclusiones sobre el uso de los recursos y cambios en la superficie (Hinterberger et al., 1999).

El examen físico de los medios económicos con el AFM sirve para complementar el análisis monetario de las actividades económicas con el fin de lograr la comparabilidad de los indicadores económicos con los datos físicos del AFM. Los indicadores del flujo de materiales proporcionan información sobre las cantidades de entradas y salidas, así como las existencias acumuladas de una economía pero sin proporcionar detalles sobre su calidad (Schandl, 1998). Todos los insumos y materiales se basan en toneladas a fin de lograr una cuantificación del uso de materiales acumulado. Sin embargo, no se debe derivar una identidad material de los distintos materiales en las categorías agregadas (Bringezu, 2000). El enfoque de flujo de materiales permite visualizar la multitud de impactos ambientales potenciales, difíciles de determinar con una sola medida de los factores causales (Bartelmus & Vesper, 2000).

En un AFM se consideran habitualmente tres tipos de datos: en primer lugar, la extracción doméstica (*domestic extraction* o DE) de una economía, que incluye todo lo que se extrae y se produce dentro de las fronteras de una cierta entidad política como un estado nacional; en segundo lugar, el insumo directo de materiales (*direct material input*, DMI), que comprende todos los materiales con valor económico que se utilizan directamente en las actividades de producción y consumo; y, en tercer lugar, el consumo doméstico de materiales (*domestic material consumption*, DMC) que mide la cantidad total de materiales utilizados dentro un sistema económico, excluyendo los flujos indirectos. El DMC es el equivalente más cercano al ingreso agregado en el sistema convencional de las cuentas nacionales. El DMC se calcula restando las exportaciones directas del DMI. En todos los casos, los insumos de material se dividen en los principales agregados de biomasa, combustibles fósiles y minerales.

Para el primer modelo se utilizó el DMI peruano del 2007, que está disponible en la base de datos del Sustainable Europe Research Institute (SERI)<sup>91</sup>. El DMI equivale a la suma de la extracción nacional y las importaciones directas. Esta categoría incluye, entre otros, los granos utilizados en el procesamiento de alimentos, el petróleo enviado a una refinería y los metales utilizados por la industria manufacturera (Adriaanse et al., 1997). El DMI cubre la extracción primaria y las importaciones, pero no incluye los llamados flujos ocultos (*hidden flows* o *rucksacks ecológicos*).

El segundo enfoque relaciona la tabla insumo-producto simétrica con el indicador de AFM de la extracción nacional (DE), ya que las importaciones no son parte de la tabla insumo-producto. La atribución directa de la extracción doméstica de recursos se limita a un pequeño número de actividades de producción. La biomasa, por ejemplo, se le atribuye al sector de la producción agrícola. Los combustibles fósiles son extraídos por la industria del petróleo y del petróleo crudo. La categoría de minerales, por un lado, contiene minerales metálicos y no metálicos y otros materiales de construcción, y, por el otro, la explotación de canteras de arena, grava y piedra natural para la construcción, que son extraídos por el sector minero.

Con la ayuda del modelo, el DMI y el DE por sector fue reatribuido a la demanda final de productos, considerando que cada producto final demandado induce efectos indirectos a través de la producción de bienes intermedios. Para una descripción del marco teórico del modelo usado a detalle, véase el Anexo 2.

91 [www.materialflows.net](http://www.materialflows.net)





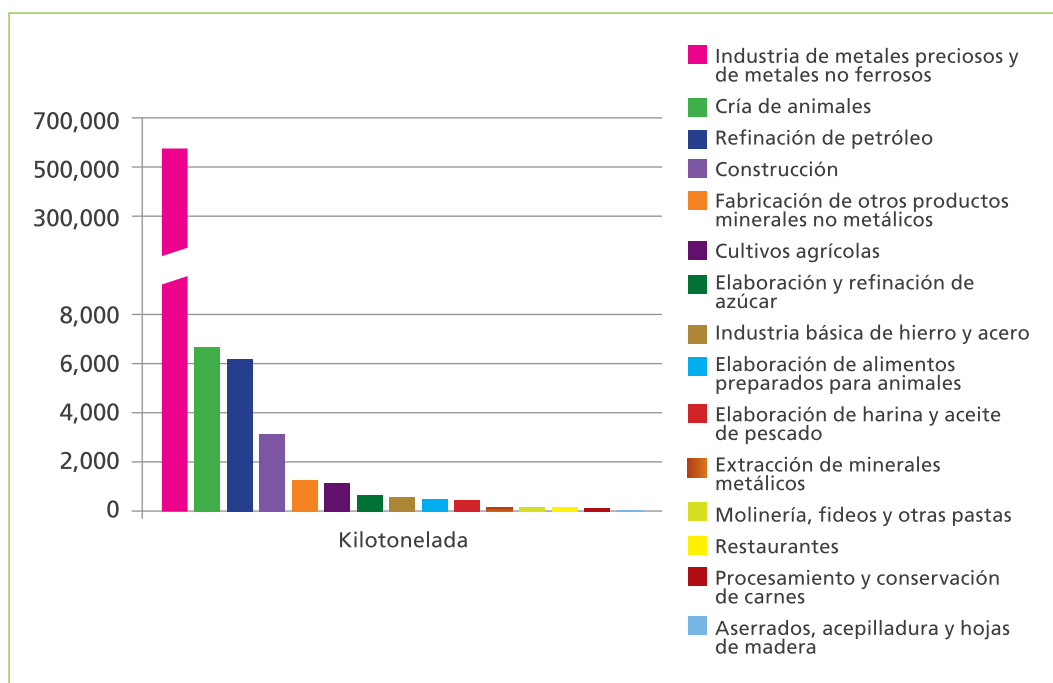
## 5.3 EVALUACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DE MATERIALES DEL SECTOR MANUFACTURERO EN EL PERÚ

El uso de materiales (recursos naturales) en los procesos de producción y consumo tiene diversas implicaciones ambientales, económicas y sociales, los cuales se pueden sumar en la forma siguiente:

- la cantidad de extracción y el posible agotamiento futuro de las reservas de recursos naturales, tanto renovables como no renovables, y la productividad natural de las reservas de recursos renovables;
- las presiones ambientales asociadas con la extracción, el procesamiento, el transporte, el uso y la disposición de los materiales (como, por ejemplo, los desechos y los residuos) y sus efectos sobre la calidad del ambiente (el aire, el clima, el agua, el suelo, la biodiversidad, etc.), los servicios de los ecosistemas y la salud humana;
- el comercio internacional y los precios del mercado de materias primas y otros bienes, así como la productividad y la competitividad de una economía (OCDE, 2015).

Observando los insumos de materiales, expresados por el DMI<sup>92</sup> del 2007 de todos los sectores de la economía peruana (véase Gráfico 20), la industria de metales preciosos y de metales no ferrosos se revela como el mayor consumidor de insumos de materiales con 577.065 kilotoneladas de material.<sup>93</sup> En segundo lugar se encuentra el sector de crianza de animales con 6.796,3 kilotoneladas, seguido por la refinación de petróleo con 61.682 kilotoneladas y el sector construcción con 3.132 kilotoneladas.

**Gráfico 20: Uso directo de material (DMI) de industrias en Perú, 2007**  
 (clasificación de subsectores según Clasificación Internacional Industrial Uniforme)



Fuente: SERI, 2015  
[www.materialflows.net](http://www.materialflows.net)

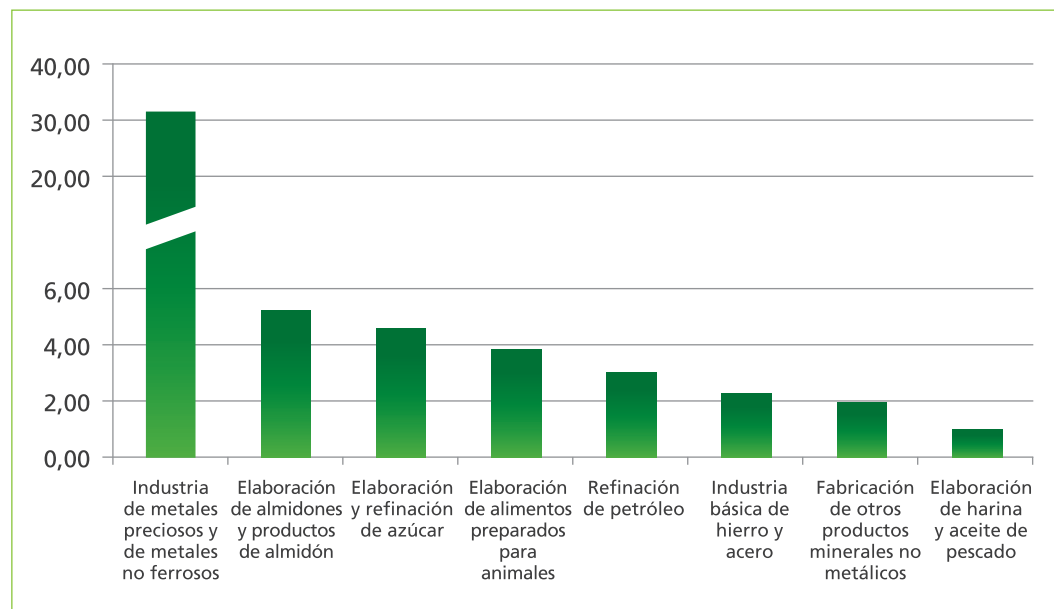
92 Definido como la extracción doméstica de materiales más a las importaciones, excluyendo a las exportaciones incluidas.

93 Como se puede ver en la Tabla 3, este mismo subsector es responsable también por la mayor carga de contaminantes en dos de las cinco categorías de contaminantes.



Es necesario subrayar que las características de las entradas de materiales difieren ampliamente. El subsector de industria de metales preciosos y metálicos no ferrosos consume los minerales metálicos principalmente para el procesamiento; mientras que el sector de la crianza de animales usa materiales bióticos, principalmente la alfalfa, los residuos de cultivos, el pastoreo y el maíz. El sector de refinamiento de petróleo, con 61.556 kilotoneladas, utiliza prácticamente todo el petróleo crudo extraído en (e importado al) Perú.

**Gráfico 21: Coeficiente de insumo material directo por subsectores industriales en el Perú, 2007 (valores altos)**

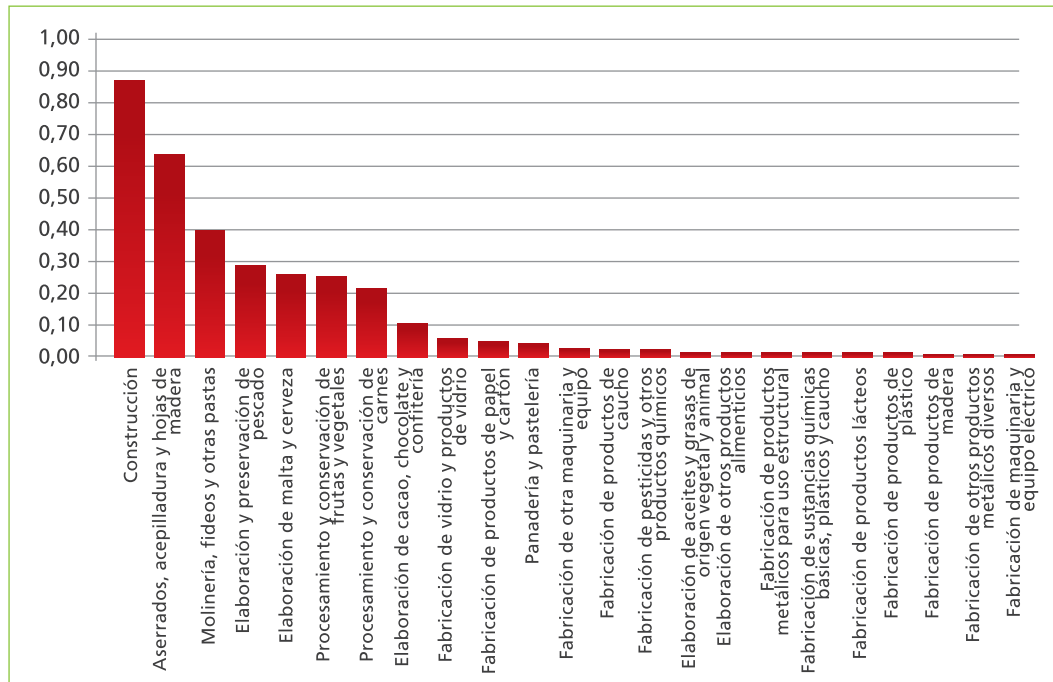


Fuente: SERI, 2015  
[www.materialflows.net](http://www.materialflows.net)

El coeficiente de insumo material directo por subsectores industriales muestra que, en el extremo de valores bajos de consumo de materiales, se encuentra el subsector de la fabricación de maquinaria y de equipo eléctrico que solo muestra un coeficiente de entrada de material de 0,00149 kilos por nuevo sol, seguido de cerca por el subsector de la fabricación de otros productos metálicos diversos con 0,00174. Los subsectores de fabricación de productos de madera (0,00227); fabricación de productos de plástico (0,00342); fabricación de sustancias químicas básicas, plásticos y caucho (0,00925) y fabricación de productos metálicos para el uso estructural (0,00941) están todos en un nivel de salida (*output*) con mayor valor añadido y muestran muy pequeñas necesidades de insumos de materiales para la producción (véase Gráfico 22).



**Gráfico 22: Coeficiente de insumo material directo por subsectores industriales en el Perú, 2007 (valores bajos)**



Fuente: SERI, 2015  
www.materialflows.net

Cabe mencionar que un coeficiente alto de insumo de material, como es el caso del subsector de la industria de metales preciosos y metálicos no ferrosos con un 31,15 (Gráfico 21) puede ser rastreado a un alto impacto de las exportaciones. Según la matriz detallada del uso del coeficiente de insumo de material (CIM) del Perú para el 2007, una parte importante de minerales metálicos se exporta<sup>94</sup>.

Si los resultados de la evaluación de los insumos de material por subsector se comparan con las intensidades de contaminantes, que representa otra manera de evaluar los impactos ambientales de los sectores industriales y sus subsectores, se ve una coincidencia entre los sectores intensivos en el uso de recursos naturales y los que muestran cargas altas de contaminantes. El Sistema de Protección de la Contaminación Industrial (*Industrial Pollution Projection System*, IPPS) montado por el Banco Mundial ofrece datos para estimar la cantidad de la contaminación industrial según 14 diferentes clases de contaminantes por sectores, y establece estimaciones del costo de la reducción<sup>95</sup>.

La Tabla 3 muestra las estimaciones de la carga contaminante por subsectores industriales en el Perú en el 2006, que son los últimos datos disponibles, y una estimación para su reducción del 70 por ciento. Es posible observar, por ejemplo, que los productos de metales preciosos y no ferrosos responden de la carga contaminante en cuatro de las cinco categorías, entre ellas por la mayor parte de químicos tóxicos (1.719 toneladas o 26 por ciento de la contaminación de químicos tóxicos) y de metales tóxicos (1.101 toneladas o 63 por ciento de la contaminación de metales tóxicos) (Luken, 2014).

94 En este sentido, el uso de datos de consumo interno de materiales (DMC) sería mejor que el DMI, ya que excluye las exportaciones. La matriz de uso mencionada anteriormente está expresada en términos monetarios. Sin embargo, es imposible decir si solo se exportan las materias primas (es decir, los minerales) o si el valor de las materias primas está incluido en bienes exportados procesados. Para ello se necesitaría una matriz de producción de los 101 sectores de la tabla COU Perú.

95 <http://go.worldbank.org/T6HCIH0RO0>. Consultado el 31 de enero de 2015.



Tabla 3: Carga contaminante estimada de los cinco mayores contaminantes por subsectores industriales en el Perú, 2006

ISIC* rev3/rev2	V.A%	Número de establecimientos	Polución en toneladas	%Polución	Costo por tonelada	70% de contaminante	Costo total (-70%)
<b>TOX</b>							
2720/3720	4%	8	1.719	26%	2.021	1.203	2431607
2411/3511	2%	18	1.156	18%	22	809	18171
2520/3513	2%	65	475	7%	70	332	23263
TOTAL	8%	91	3.349	52%		2.344	2473041
<b>SO2</b>							
2694/3692	3%	6	8.680	31%	14	6.076	85552
2720/3720	4%	8	6.024	21%	151	4.217	637360
2320/3540	7%	1	4.777	17%	626	3.344	2091856
TOTAL	15%	15	19.482	69%		13.637	2814768
<b>DBO</b>							
1520/3112	2%	6	610	28%	89	427	37955
2720/3720	4%	8	462	21%	85	323	27510
2101/3411	1.2%	4	385	18%	84	270	22686
TOTAL	7%	18	1.456	67%		1.020	88151
<b>METAL</b>							
2720/3720	4%	8	1.101	63%	672	770	517683
2710/3710	2%	8	220	13%	487	154	74818
2732/3720	1%	5	212	12%	672	149	99903
TOTAL	7%	21	1.533	87%		1.073	692404
<b>PT</b>							
2694/3692	3%	6	4.198	35%	13	2.939	38212
1514/3115	7%	15	2.993	25%	53	2.095	111185
2320/3540	7%	1	1.832	15%	65	1.283	82944
TOTAL	17%	22	9.024	75%		6.317	232340

Fuente: Luken, 2014

\* International Standard Industrial Classification of All Economic Activities



## 5.4 RESULTADOS DE LA APLICACIÓN EMPÍRICA DEL MODELO *INPUT-OUTPUT* EXTENDIDO POR EL USO DE RECURSOS NATURALES

En esta sección se presentan los resultados del análisis insumo-producto extendido por el uso de recursos naturales para el Perú. Con este fin, las tablas monetarias insumo-producto se ampliaron con los datos ambientales (extracción doméstica) en unidades físicas (toneladas).

En primer lugar, suponiendo que los requisitos de materiales de una industria son proporcionales a la producción (*output*) de dicha industria, la entrada de material se relacionó con los niveles de producción de la industria. Esta relación se expresa en términos de los coeficientes de insumos de materiales e indica la intensidad material directa. En segundo lugar, se calcularon las necesidades de materiales totales ponderados y los multiplicadores a fin de cuantificar los requerimientos indirectos totales necesarios para proporcionar el valor de un nuevo sol de la producción a la demanda final. En tercer lugar, se posmultiplicó la matriz de necesidades totales ponderadas por un vector de demanda final, con el fin de obtener el valor del *output* inducido por la demanda final para cada industria.

La presentación de los resultados comienza con la descripción del uso directo de los recursos, seguido por el uso total (directo e indirecto) de los recursos y su comparación con el uso directo.

La Tabla 4 enumera los datos sobre la DE por industria para el año 2002, derivados de la AFM en toda la economía. Se refiere no solo a la extracción doméstica usada sino también a la no usada, porque solo de esta manera es posible hacer visibles los efectos ambientales totales. La categoría de los materiales usados se define como la cantidad de recursos extraídos, que entra en el sistema económico para el procesamiento posterior o el consumo directo. Todos los materiales utilizados se transforman dentro del sistema económico. La extracción no usada se refiere a los materiales que no entran al sistema económico y comprende sobrecargas de material, por ejemplo en procesos extractivos de minería, captura incidental de pesca y pérdidas de cosecha agrícola o madera, así como excavación del suelo y materiales de dragado de las actividades de construcción. La tercera columna presenta la extracción doméstica directa de la industria en cantidades absolutas.

**Tabla 4: Extracción doméstica directa (usada y no usada) por industria en el Perú, 2002**  
(miles de toneladas)

Sectores	DE (usada)	DE (no usada)	DE (total)
	1.000 toneladas	1.000 toneladas	1.000 toneladas
Minería	511.126	503.486	1.014.612
Agricultura	102.823	17.428	120.251
Petróleo, petróleo crudo, gas natural	5.237	1.190	6.427
Total	619.186	522.104	1.141.290

Fuente: Torres-Zorrilla, 2009  
Elaboración propia



La DE se divide en los tres principales agregados de biomasa, combustibles fósiles y minerales (minerales de construcción, para uso industrial y minerales metálicos). El conjunto de la DE del Perú se asigna a solo tres sectores: la subcategoría mineral al sector de minería, la biomasa a la agricultura y los combustibles fósiles al sector gasolina, petróleo crudo y gas natural. El hecho de que solo un pequeño número de sectores extraiga directamente material del ambiente indica claramente la necesidad de utilizar enfoques estructurales en el suministro de información valiosa para las acciones políticas.

Considerando las cantidades de la DE, el sector minero desempeña el papel más importante, seguido por el sector agricultura y el de gasolina, petróleo crudo, gas natural. Esto es válido tanto para la DE usada como para la no usada. La Tabla 4 muestra, que la DE no usada por el sector minero es casi tan alta como la DE usada, debido a que la extracción de minerales genera cantidades altas de DE no usado. La tabla 5 muestra las intensidades de materiales directos (o primarios), es decir, la extracción doméstica directa de un sector por unidad de producción total de este sector.

**Tabla 5: Intensidades de materiales directas (usados y no usados) en el Perú, 2002**

Sectores	Intensidad de materiales directos (usados)	Intensidad de materiales directos (no usados)	Intensidad de materiales directos (total)
	kilogramos/nuevo sol	kilogramos/nuevo sol	kilogramos/nuevo sol
Minería	34,91	34,39	69,30
Agricultura	4,94	0,84	5,78
Petróleo, petróleo crudo, gas natural	1,08	0,25	1,33
Total	1,73	1,46	3,18

Fuente: Torres-Zorrilla, 2009  
Elaboración propia

En cuanto a la intensidad de material, la situación es exactamente la misma que en el caso de la DE. La intensidad de los recursos de la minería es muy alta en comparación con los otros sectores extractivos y con la economía en su conjunto. La intensidad de los recursos, como puede verse, es de 1,73 kilogramos por nuevo sol para la categoría usado, 1,46 kilogramos por nuevo sol para la categoría no usado y 3,18 kilogramos por nuevo sol para el total de intensidad de materiales.

A continuación se presentan los resultados del análisis insumo-producto que señala el uso de los recursos de la demanda final y muestra los efectos directos e indirectos que se refieren a la DE total (usada o no usada).

En cuanto a los resultados de la extracción doméstica total, directa más indirecta, (Tabla 4), el sector con las mayores cantidades es el sector minero, seguido de metales no ferrosos y agricultura. La gran importancia del sector minero se debe a la riqueza del Perú en los recursos minerales. Por lo tanto, los productos primarios como los minerales son importantes en las exportaciones.

En comparación con la Tabla 4, los resultados ilustran que la extracción doméstica total de los sectores extractivos directos es más pequeña que la extracción directa, aunque todavía muestran niveles considerablemente altos. Los subsectores metales no ferrosos, construcción, otros alimentos, otras manufacturas, etc., no extraen materiales directamente del ambiente, pero muestran altas cantidades totales. Esto indica, que la extracción directa de una gran cantidad de recursos es necesaria para proporcionar productos y servicios intermedios para



otros sectores, a fin de que produzcan sus productos. Dado que los sectores con una alta participación directa principalmente producen para productos intermedios, no son los únicos responsables del uso de materiales.

En cuanto a las intensidades totales de recursos, expresadas por los multiplicadores de recursos (véase Tabla 5), se muestra que los sectores de extracción directa tienen una alta intensidad total de material. Eso es especialmente cierto para el sector minero. El multiplicador de recursos para el sector minero muestra que 70 kilogramos de recursos se extraen en todos los sectores de la economía, si el sector de la minería provee el *output* necesario para satisfacer el valor de la demanda final de un nuevo sol.

Es así que el sector metales no ferrosos es muy intensivo en recursos. Hay muchos minerales no ferrosos (cobre, hierro, plomo, zinc, oro y plata, etc.) disponibles en el Perú que son transformados por este sector. Como este estudio se enfoca en la intensidad de los recursos del sector de la construcción y la manufactura, todos los subsectores manufactureros están marcados en gris (véase Tabla 6). No es un resultado sorprendente que los subsectores manufactureros sean más intensivos en recursos que los subsectores de servicios. Sin embargo, cada país puede utilizar mejor sus recursos naturales para lograr un crecimiento autosostenido a través de un fuerte impulso a industrias como la producción de petróleo, textiles, alimentos procesados, acero, cemento, fertilizantes y/o productos químicos.

Una mirada más cercana a los multiplicadores y a la extracción doméstica revela que, además de la minería, el subsector de los metales no ferrosos se caracteriza por un alto nivel de uso de recursos, así como por una alta intensidad en el uso de recursos. El sector de la construcción tiene también una DE alta, pero el multiplicador es menor que en otros sectores con un alto nivel de uso de recursos, como en los otros subsectores manufactureros o no metales.

**Tabla 6: Multiplicadores de recursos y DE (directa más indirecta) total (usado más no usado) por la industria en el Perú, 2002**

Sector	Multiplicador de recursos	Extracción doméstica (DE)
	kilogramos/soles	1000 toneladas
4 Minería	70,08	635.798
26 Metales no ferrosos	40,26	19.5941
1 Agricultura	6,71	69.369
33 Construcción	2,79	62.249
10 Alimentos diversos	2,13	21.276
31 Manufacturas diversas	5,55	18.061
8 Cereales, molidos	1,70	10.365
29 Maquinaria	1,85	7.940
40 Restaurantes, hoteles	0,41	6.050
45 Gobierno	0,22	4.688
24 No metales	5,66	3.856
9 Azúcar	2,86	3.008
22 Petróleo refinado	0,57	2.925
21 Químicos diversos	1,27	2.875



Sector	Multiplicador de recursos	Extracción doméstica (DE)
	kilogramos/soles	1000 toneladas
5 Productos lácteos	1,45	2.758
42 Servicios, hogares	0,59	2.418
3 Petróleo crudo	1,46	2.387
27 Productos metálicos	1,73	2.147
35 Transporte	0,12	2.002
16 Productos de madera	0,81	1.761
11 Bebidas, tabaco	0,46	1.495
38 Renta	0,22	1.249
34 Comercio	0,06	1.227
44 Educación privada	0,11	1.207
43 Salud privada	0,19	1.173
13 Prendas de vestir	0,23	953
30 Equipo de transporte	0,40	950
41 Servicios para hogares	0,09	936
28 Maquinaria	0,19	853
7 Harina de pescado	0,22	699
23 Goma, plástico	0,37	669
12 Textiles	0,60	657
32 Electricidad, agua	0,26	569
20 Farmacéuticos	0,25	507
25 Metales de hierro y acero	2,86	497
39 Servicios, empresas	0,10	418
18 Ediciones	0,22	246
6 Pescado preparado	0,21	222
2 Pesca	0,15	210
19 Químicos	0,85	157
17 Productos de papel	0,29	141
14 Cuero	0,88	140
15 Calzado	0,22	134
36 Servicios financieros	0,11	73
37 Seguros	0,03	12

Fuente: Torres-Zorrilla, 2009  
 Elaboración propia

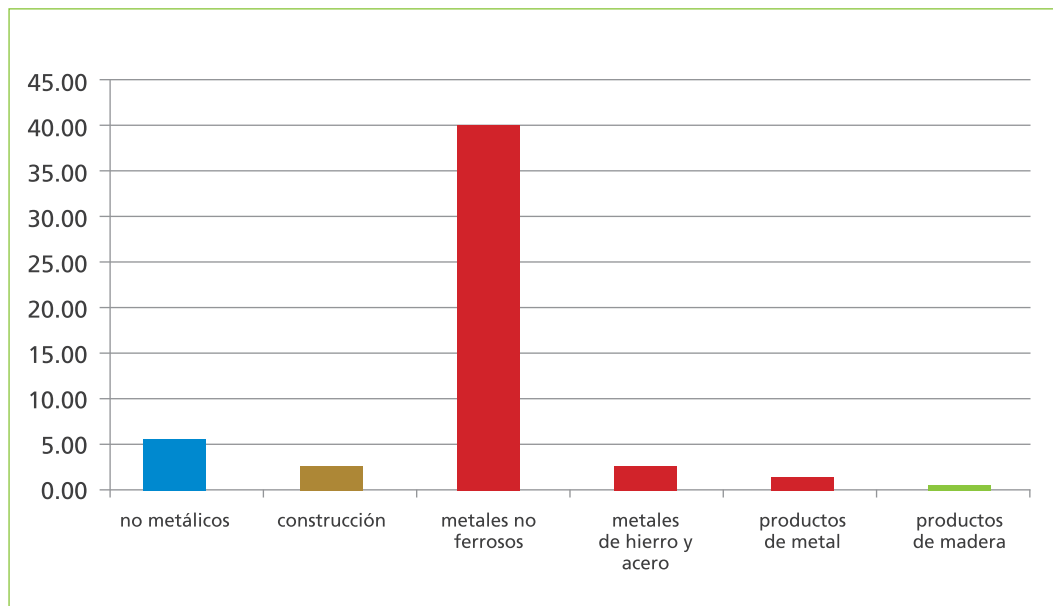




El papel de los sectores de construcción, metales (metales no ferrosos, productos de metal, hierro y acero), productos de madera y cemento (como parte del subsector de los no metales) se ilustra en los Gráficos 23 y 24. La intensidad de los recursos del subsector no metálico es mucho mayor que la de los demás subsectores. Alrededor de 40 kilogramos de recursos deben extraerse si el subsector no metálico proporciona el *output* del valor de un nuevo sol para la demanda final. La intensidad del subsector no metálico es más de cinco kilogramos por nuevo sol, tres para la construcción o para acero y hierro y menos de dos kilogramos por productos de metal. Los productos de madera tienen el multiplicador más bajo con menos de un kilogramo. Esto significa que el subsector de productos de madera necesita menos de un kilogramo recursos para entregar una unidad de producto a la demanda final.

**Gráfico 23: Multiplicadores de recursos de sectores y subsectores manufactureros seleccionados del Perú, 2002**

(kilogramos por nuevo sol)



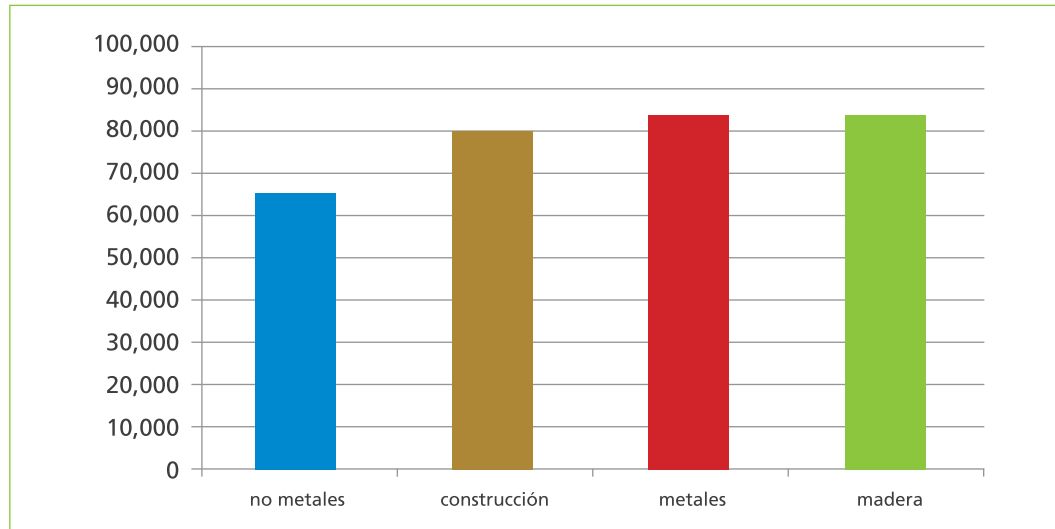
Fuente: Torres-Zorrilla, 2009  
Elaboración propia

En cuanto al total de la DE, el subsector de los metales muestra el mayor uso de los recursos de los cuatro subsectores (véase Gráfico 24). El sector de construcción requiere tantos recursos debido a su importancia económica. El uso de los recursos de los subsectores no metálicos y de productos de madera es relativamente pequeño.



**Gráfico 24: Extracción doméstica total (usado más no usado) de los subsectores manufactureros seleccionados en el Perú, 2002**

(en kilotoneladas)

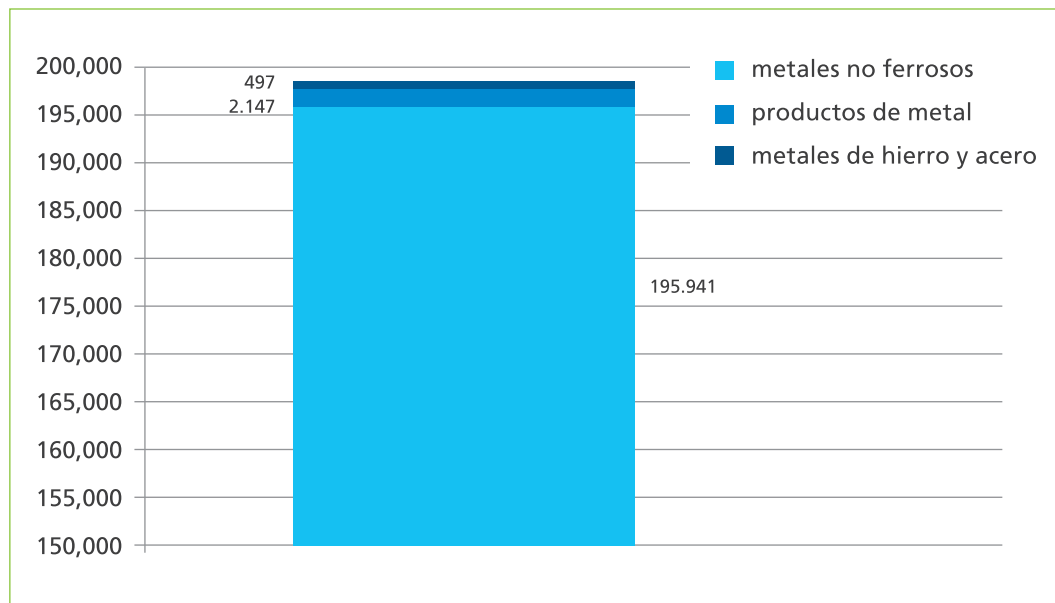


Fuente: Torres Zorrilla, 2009  
 Elaboración propia

El subsector de metales se puede desagregar en metales no ferrosos, que cuentan para la mayoría de los recursos utilizados por este subsector, así como en productos de metal de hierro y metales de acero (véase Gráfico 25).

**Gráfico 25: Extracción doméstica total (usado) del subsector de metal en el Perú, 2002**

(en kilotoneladas)



Fuente: Torres Zorrilla, 2009  
 Elaboración propia



En cuanto al significado de las diferentes categorías de la demanda final (consumo, inversiones, exportaciones) en la activación del uso de recursos (véase Tabla 7) se ve, que las cantidades más altas del uso de recursos se requieren para satisfacer las exportaciones. Así, para el 2002 las exportaciones contaban con solo el 14 por ciento de la demanda final en los valores monetarios y eran responsables de más de 850 millones de toneladas, el 80 por ciento, de la extracción doméstica. El consumo, con una cuota del 70 por ciento de la demanda final, es responsable del 12 por ciento de la extracción nacional, mientras que las inversiones juegan un papel menor, 15 por ciento de la demanda final y 8 por ciento de extracción doméstica.

**Tabla 7: Extracción doméstica atribuida a las categorías de demanda final en el Perú, 2002**

Categorías de demanda final	Demanda final		Extracción doméstica		Multiplicadores
	millones de nuevo soles	%	1.000 toneladas	%	kilogramo/nuevo sol
Consumo	164.450	70,50	132.377	12,33	0,80
Inversión	35.128	15,06	87.066	8,11	2,48
Exportaciones	33.687	14,44	853.827	79,55	25,35
Total	233.265	100,00	1073.270	100,00	4,60

Expresado en multiplicadores (es decir, relacionando el uso de los recursos en kilogramos con el valor de una categoría de la demanda final de un nuevo sol), las exportaciones también juegan el papel más prominente, como se indica en la Tabla 7, pero las inversiones son más intensivas en recursos que el consumo.

## 5.5 IDENTIFICACIÓN DE SUBSECTORES INDUSTRIALES

Las siguientes secciones se enfocan en un análisis más detallado de tres subsectores industriales manufactureros del Perú. Este análisis se basa en lo presentado en los capítulos anteriores, los resultados de las entrevistas con representantes de diferentes instituciones en el Perú (véase Anexo 3) y en una evaluación previa en el marco de PAGE Perú sobre el crecimiento verde de la economía peruana. Esta evaluación identificó como potenciales para una economía verde a los siguientes sectores: agroindustria, forestal, minería, transporte y turismo (Galarza et al., 2014). Cada uno de los tres subsectores manufactureros (metalmecánica, cemento y forestal) tiene vínculos con estos cinco sectores:

- La industria metalmecánica muestra la mayor carga ambiental, pero a la vez contribuye a la provisión y la futura generación de empleo calificado. La actividad de la fabricación de productos metálicos ocupa el tercer lugar en cuanto a la tasa de empleo del total del sector manufacturero (15,6 por ciento). Tal como lo mostró el análisis, el subsector de metalmecánica está estrechamente vinculado con el sector minero, lo cual, por su potencial de crecimiento e inversión, debe ser incluido en futuros planes de crecimiento verde. Su enverdecimiento debe basarse en la mayor utilización de tecnologías limpias e innovaciones ecológicas.
- La industria cementera está estrechamente vinculada al sector de construcción. Dada la importancia económica del sector —en 2012 su aporte al PIB experimentó un crecimiento de 15,2 por ciento— y el hecho de que todo el proceso de industrialización requiere inversiones en infraestructura, el crecimiento verde de este subsector debe ser un objetivo estratégico. La provisión de una infraestructura adecuada, sobre todo en las regiones, aportará al fomento del desarrollo industrial en general en todas las regiones del país. Por lo tanto, la industria cementera guarda relación tanto con el sector minero como el sector



de transporte. Este último, debido a un aumento en la demanda de infraestructura (transporte público, por ejemplo), fue identificado también como sector priorizado para el crecimiento verde.

- c) En términos generales, la industria forestal muestra una importancia económica no muy alta y una carga ambiental relativamente baja. Sin embargo, ofrece perspectivas específicas para el desarrollo industrial verde, especialmente para ciertas regiones del país. La evaluación de Galarza et al. (2014) identificó a las actividades forestales, subsector del sector agropecuario, como actividades con potencial prometedor de crecimiento y un elevado valor agregado a través de su desarrollo industrial y la aplicación de tecnologías verdes en el futuro.

**Tabla 8: Indicadores cuantitativos y cualitativos para la selección de los subsectores propuestos**

Aspectos económicos: aporte al PIB, crecimiento anual, valor añadido, número de empresas, tasa de importaciones y exportaciones, volumen de inversiones públicas y privadas.
Carga ambiental: Coeficiente de insumo directo de materiales.
Generación de empleo digno y calificado: tasa de empleo del subsector (PEA).
Relación con los sectores con potencial para una economía verde. Estos sectores fueron identificados por estudios anteriores en el marco de PAGE Perú.
Aporte al fomento del desarrollo industrial en general.
Potencial para el desarrollo de las regiones del país

## 5.6 LA INDUSTRIA METALMECÁNICA

Según la Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU), el subsector metalmeccánico abarca, entre otros, la fabricación de productos metálicos para el uso estructural, las industrias básicas de hierro y acero, la fabricación de hilos y cables, la fabricación de aparatos de distribución y control de la energía eléctrica<sup>96</sup>. El subsector está estrechamente vinculado a otros sectores, como industria transformadora de metales con el sector minero, pero también con el sector construcción<sup>97</sup> (véase Sección 5.3), con la agroindustria y el transporte.

En el 2007, de un total de 127.820 empresas manufactureras, 19.973 pertenecían al subsector metalmeccánico conformando el tercer grupo más grande. Las empresas metalmeccánicas, como en los demás sectores económicos, muestran una alta concentración en la ciudad de Lima. Así, para el año 2007, 50,6 por ciento tenía su base en Lima, 7 por ciento en Arequipa, 5 por ciento en El Callao, 4,4 por ciento en La Libertad y 3,6 por ciento en Piura.

En el 2006, el subsector metalmeccánico contó con el 18,5 por ciento del empleo industrial manufacturero de la PEA, lo que hace un total de aproximadamente 240.000 empleos directos en el Perú, ubicándose solo por debajo del subsector textil-confecciones, que generó el 36,5 por ciento. Por lo tanto el subsector de metalmeccánica dispone de una capacidad de empleo importante. En el mismo año, la cuota de la producción

96 Según definición del INEI, la metalmeccánica comprende los siguientes grupos de productos: vehículos de carretera; maquinaria y equipo industrial, y sus partes; máquinas y aparatos eléctricos, y sus partes; artículos manufacturados de hierro o acero; máquinas de oficina y para procesar datos; equipo de uso doméstico; maquinaria y equipo de ing. civil, y sus partes; maquinaria y equipo generadores de fuerza; enseres domésticos de metales comunes; resto.

97 Utiliza fierros para las columnas, bobinas de acero, planchas de fierro y otros. (<http://cdserver.mba-sil.edu.pe/mbapage/BoletinesE-lectronicos/Estudios%20de%20mercado/metalmeccanica.pdf>)

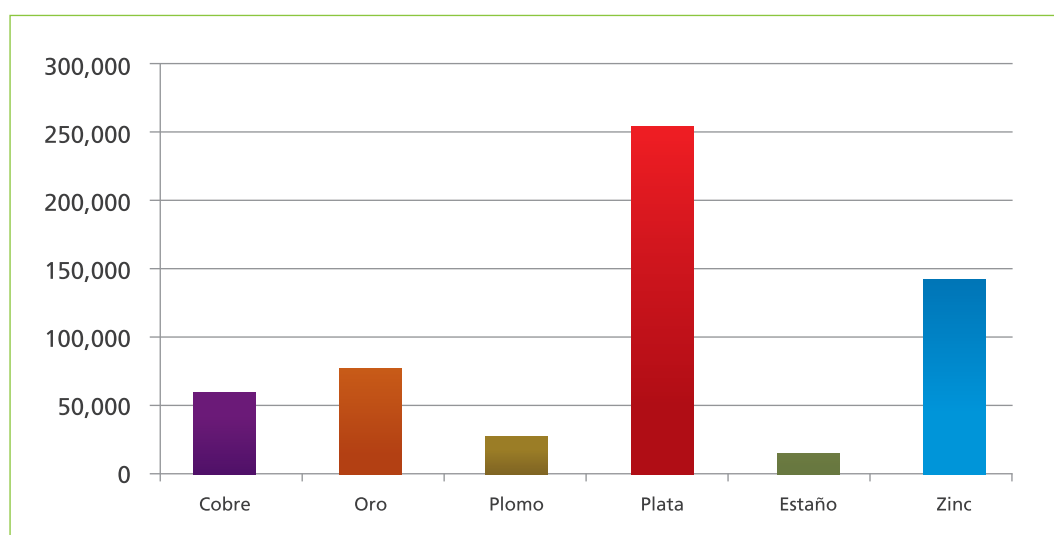


de la industria metalmecánica en el PIB industrial llegó al 19 por ciento, lo cual equivalió a un monto de 2.760 millones de dólares americanos (Muñoz, 2012).

### 5.6.1 Evaluación ambiental

El subsector de industria de metales preciosos y metálicos no ferrosos muestra el consumo de las cantidades de minerales metálicos en sus procesamientos: 64.874 kilogramos de cobre, 75.016 kilogramos de oro, 23.336 kilogramos de plomo, 254.502 kilogramos de plata, 16.395 kilogramos de estaño y 142.910 kilogramos de zinc (véase Gráfico 26).

**Gráfico 26: Uso de metales preciosos y metales no ferrosos por la industria metalmecánica en el Perú, 2007**



Fuente: SERI. 2015: [www.materialflows.net](http://www.materialflows.net)

La industria metalmecánica, aparte del subsector de metales preciosos y de metales no ferrosos, abarca la fabricación de productos metálicos para uso estructural (22.104 kilogramos), la industria básica de hierro y acero (6.886 kilogramos) y la fabricación de otros productos metálicos diversos (6.315 kilogramos).

### 5.6.2 Perspectivas

El subsector metalmecánico en partes se dedica a la producción de productos de alto valor agregado, tanto para el consumo interno como para la exportación a los mercados regionales e internacionales. Este subsector es considerado por varios actores, entre ellos la Cámara del Comercio, entre los que cuentan con potencial económico en el Perú<sup>98</sup>. Al nivel de las medianas y grandes empresas, el subsector emplea tecnología y genera empleo calificado. Esto se aplica menos al nivel de las PYME y, sin embargo, el subsector tiene el potencial de generar inversión y contribuir a la modernización de la industria peruana.

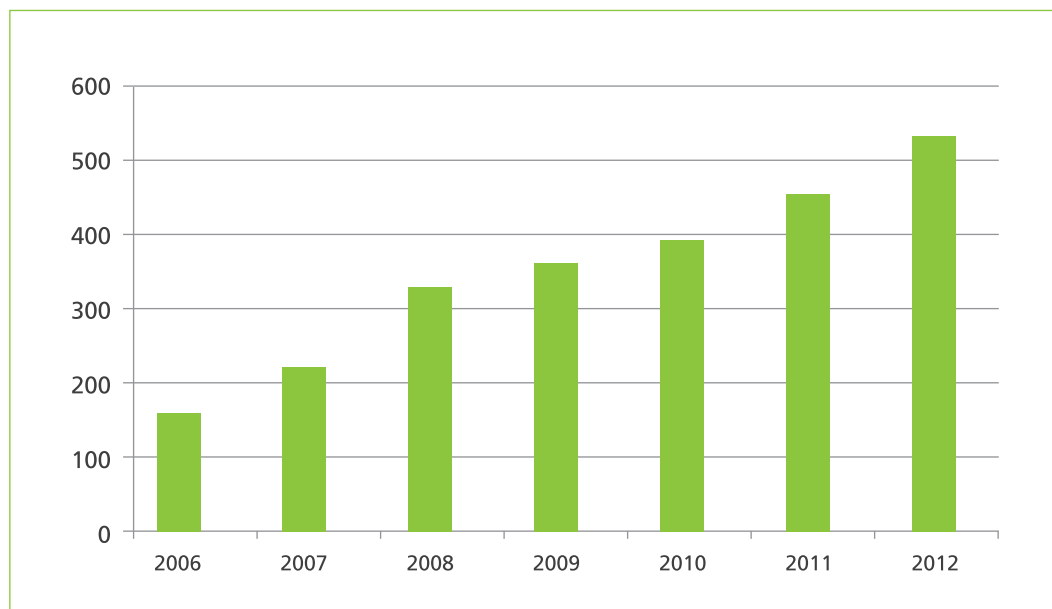
98 <http://peru21.pe/economia/alianza-pacifico-empresarios-piden-armonizar-normas-2170591>. 18 de febrero de 2014.



En el 2013, las exportaciones del subsector metalmecánico solo alcanzaron el valor de 6,9 millones de dólares americanos. Hasta el 2012, las exportaciones del subsector han ido creciendo (véase Gráfico 27). En el 2013, las exportaciones reales se redujeron el 9,9 por ciento (INEI, 2013a)

**Gráfico 27: Exportaciones de productos metalmecánicos, 2006-2012**

*(millones de dólares americanos)*



Fuente: INEI, 2013a  
Elaboración propia

La metalmecánica posee un potencial futuro a través de la provisión de servicios para el sector minero, con lo cual podría elevar su valor agregado. Debido a la cadena productiva metalmecánica, los aspectos de innovación y tecnología, así como la productividad, son elementos esenciales de este subsector. En el marco de los programas públicos para el aumento de la productividad y de la competitividad, y en la búsqueda del desarrollo de la industria verde, este subsector puede aprovechar los programas de cofinanciamiento de proyectos de innovación productiva y la transferencia y difusión de tecnología mediante el programa Innóvate Perú (véase sección 3).

De la misma manera, los acuerdos de cooperación bilateral e internacional en el ámbito de la investigación y la tecnología, como es el caso del Convenio de Cooperación Interinstitucional entre el Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial (SENATI) del Perú y el Instituto Nacional de Tecnología Industrial de la Argentina en el área de formación e intercambio estudiantil, pueden contribuir al acceso a nuevas tecnologías verdes, especialmente para el alto número de PYME en el subsector.



#### Cuadro 7: Buenas prácticas en la producción de acero

Las industrias manufactureras suecas han demostrado uno de los gastos más altos en I+D a nivel global y han llevado a cabo importantes desarrollos de productos innovadores y de conocimientos (Åström et al. 2006). En Suecia los aumentos en los indicadores económicos están relacionados con la disminución de emisiones de CO<sub>2</sub>. Esta tendencia ha sido resultado de una combinación de diferentes instrumentos políticos:

- ◆ instrumentos fiscales, como impuestos sobre la energía y precios,
- ◆ cambios tecnológicos a través de la conmutación a energía baja en carbono,
- ◆ inversiones en tecnologías de ahorro energético; y
- ◆ nuevos estándares de producción.

(Poveda & Martínez, 2013)

#### 5.6.3 Recomendaciones para promover el desarrollo verde del subsector metalmeccánico

- a) Creación de programas públicos dirigidos al aumento de la productividad y de la competitividad del subsector metalmeccánico; de programas de cofinanciamiento de proyectos de innovación productivo con enfoque en la ecoinnovación, la transferencia y la difusión de tecnología verde.
- b) Incorporación de un enfoque de promoción de tecnología verde en programas públicos existentes a través, por ejemplo, del programa Innóvate Perú.
- c) Integración a programas de cooperación internacional dirigidos al intercambio tecnológico, específicamente de tecnologías verdes.
- d) Apoyo a la creación de parques industriales modernos en cooperación con el sector privado y los gobiernos regionales, con bajos costos de infraestructura para las empresas.
- e) Promoción de instrumentos voluntarios como herramientas de calidad en la utilización de estándares y certificaciones ambientales como, por ejemplo, la norma ISO 14001 dirigida a la protección ambiental, así como acuerdos de producción más limpia<sup>99</sup>.
- f) Creación de un programa nacional de educación técnica enfocado en programas duales de educación técnica con el sector privado y la cooperación internacional, que esté orientado a las competencias requeridas por una industria metalmeccánica más sostenible.

## 5.7 LA INDUSTRIA CEMENTERA Y EL SECTOR DE CONSTRUCCIÓN

El subsector de producción de productos no metálicos provee de materiales al sector construcción por lo que se encuentra estrechamente vinculado a este. La actividad de fabricación de productos minerales no metálicos se desagrega en dos actividades específicas: fabricación de vidrio y productos de vidrio, y fabricación de otros

99 Véase también el Reglamento de gestión ambiental para la industria manufacturera y comercio interno aprobado a finales del año 2014, subrayando el objetivo de la producción limpia y el desarrollo sostenible de la industria manufacturera. <http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2015/06/DS-17-2015-PRODUCE.pdf>



productos de minerales no metálicos (INEI, 2014c). Este último abarca, entre otros, el subsector de la producción de cemento<sup>100</sup>.

Entre 2002 y 2010, la producción anual de cemento en el Perú se ha más que duplicado, debido principalmente al crecimiento del sector de la construcción y, por consiguiente, en los últimos años, de las empresas ladrilleras. Según datos del INEI, en el periodo 2002-2012 el sector creció en 10,02 por ciento. La creciente demanda se reflejó en un aumento significativo de importaciones a partir de 2010 (véase Tabla 9).

**Tabla 9: Indicadores del sector de construcción, 2006-2012**

Indicador	2006	2007 P/	2008 E/	2009 E/	2010 E/	2011 E/	2012 E/
<b>VAB Construcción</b>							
(Variación %)	14,8	16,6	16,5	6,1	17,4	3,0	14,8
<b>Cemento (tonelada)</b>							
Producción	5.782.419	6.231.023	6.921.735	7.228.993	8.396.294	8.593.292	10.005.805
Exportación	633.244	333.014	62.316	1.851	17.394	67.512	200.989
Importación	44.333	100.291	221.559	173.610	325.883	404.774	451.645
Consumo Interno 2/	5.125.394	5.950.506	6.936.331	7.256.757	8.520.721	8.803.282	10.156.253

2/ A partir del 2011 se consideran las importaciones que ingresan al circuito económico.

Fuente de datos: INEI, Empresas Productoras de Cemento, Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria y Ministerio de Energía y Minas

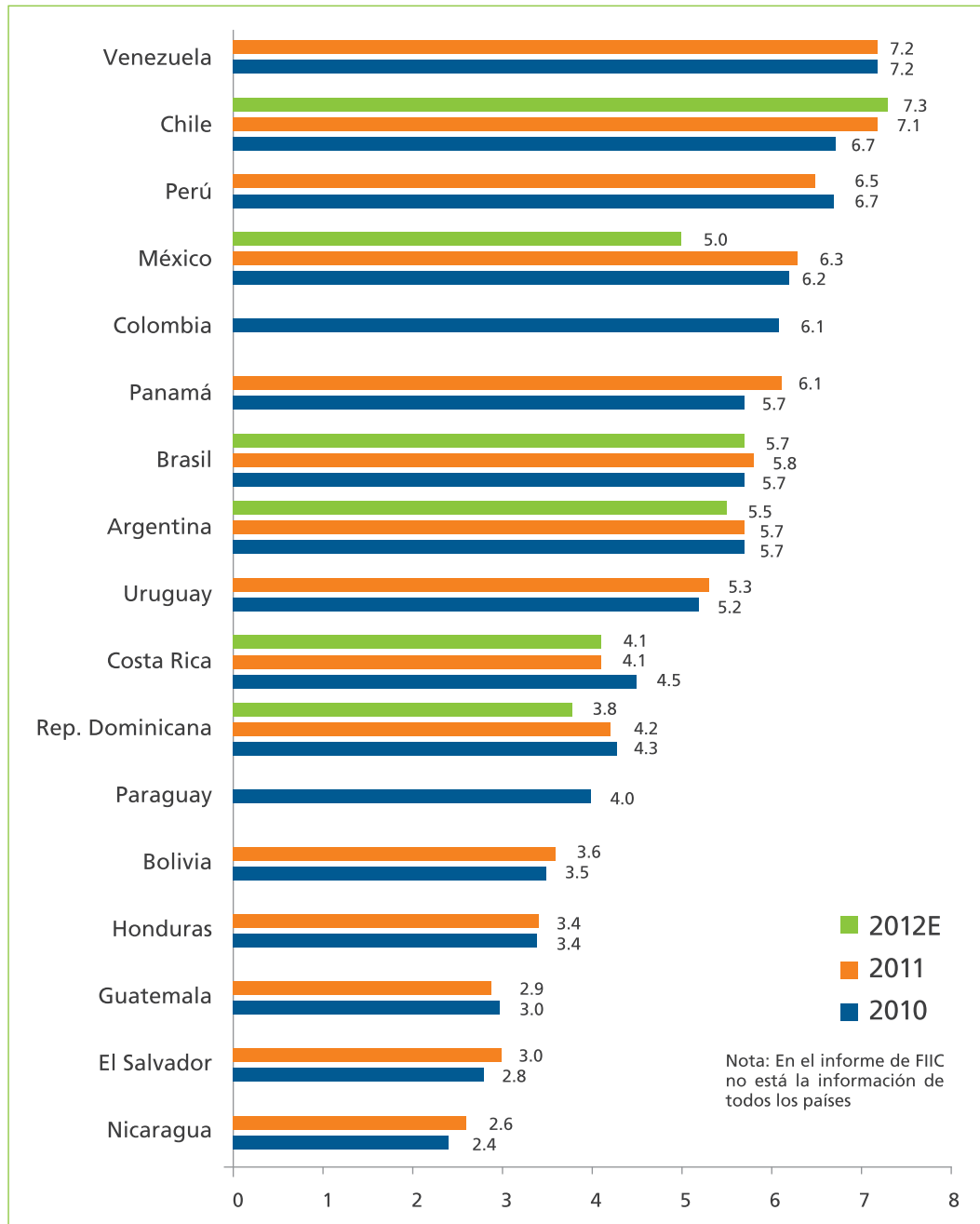
En relación con el PIB, el sector de construcción sigue creciendo. En 2013, la actividad de construcción mostró un aumento de 9,0 por ciento que, sin embargo, está por debajo del que mostró en 2012 (15,1 por ciento). El respaldo a la actividad durante ese año provino principalmente del consumo de cemento y de la realización de obras públicas mayores y centros comerciales. Para 2014 se espera una leve desaceleración, con un crecimiento del 8,1 por ciento; mientras que para 2015 se espera un crecimiento de 8,0 por ciento (Grupo Inteligo, 2014). A pesar de que, si tenemos en cuenta el total, la participación del sector de la construcción en el PIB bajó del 6,7 por ciento en el 2011 a 6,5 por ciento en el 2012, este porcentaje es uno de los más elevados de América Latina, y coloca al Perú, en el 2011, apenas detrás de Chile y Venezuela.

100 La división de la fabricación de otros productos minerales no metálicos comprende, además, la fabricación de vidrio y productos de vidrio, productos de cerámica, loseta y productos de arcilla cocida. Para una agregación detallada véase INEI, 2014c.





Gráfico 28: Contribución de la construcción al PIB en países de América Latina, 2010-2012



Fuente: Federación Interamericana de la Industria de la Construcción e IBGE:  
[http://www.ficem.org/estadisticas/informe\\_estadistico\\_2013.pdf](http://www.ficem.org/estadisticas/informe_estadistico_2013.pdf)

Como resultado de la disminución del crecimiento económico, la producción de cemento bajó recientemente. En 2012, el crecimiento de la producción ascendió el 15,9 por ciento, con una caída al 6,9 por ciento en 2013, y a solo el 1,4 por ciento en 2014. Sin embargo, debido a diversos proyectos de infraestructura inminentes<sup>101</sup>, la Asociación de Productores de Cemento (ASOCEM) espera un aumento de la producción de un 3,5 por ciento para 2015, y se considera poco probable que la creciente demanda de cemento se detenga en los próximos

101 Según informaciones de la ASOCEM, para el 2015 se tienen previstas 21.724 obras públicas, con un gasto de 102 mil millones de nuevo soles.



años. Con un reducido número de empresas que cubren el mercado, la industria del cemento ofrece muchas oportunidades para futuras inversiones.

Tanto las inversiones privadas como públicas en la industria cementera han aumentado durante los años recientes y el subsector de la producción de cemento peruano ha sido objeto de inversiones extranjeras. A su vez, los productores peruanos han comprado activos cementeros en Ecuador y Bolivia, buscando así convertirse en actores regionales.

Para el año 2014, las importaciones de cemento se incrementaron ligeramente en un 0,4 por ciento. En 2013, la mayor parte de las importaciones procedía de México, con 66 por ciento; Turquía, con 19 por ciento; y Vietnam, con 6 por ciento. Para el 2014, el 91 por ciento de las importaciones de cemento al Perú venían de Vietnam. Esto se explica porque la empresa Cemex Perú, con casa matriz en México (CEMEX)<sup>102</sup> decidió dejar de importar de su casa matriz y ahora importa desde Vietnam. En 2014, la empresa Cemex Perú aumentó la importación de cemento de origen vietnamita en 424 mil toneladas, mientras que de México importó 28 mil toneladas de cemento, y esto solo en noviembre<sup>103</sup>. En el mismo año, las exportaciones aumentaron en un 36,5 por ciento. El 79 por ciento de las exportaciones de cemento de Perú fueron a Bolivia (ASOCEM, 2015).

El sector de construcción genera empleo para un millón de personas en el Perú. De 2009 a 2012 la cantidad de personas trabajando en construcción creció de 738.200 personas a 917.600 personas (véase Tabla 10).

**Tabla 10: PEA ocupada según ramas de actividad en miles de personas, 2009-2012**

(en miles)

Ramas de actividad/ ámbito geográfico	2009	2010	2011	2012
Total	14.757,7	15.089,9	15.307,3	15.541,5
Agricultura, pesca y minería	4.115,4	4.042,3	4.142,7	4.038,9
Manufactura	1.604,5	1.640,7	1.548,2	1.626,5
Construcción	738,2	842,1	866,2	917,6
Comercio	2.542,0	2.648,3	2.789,4	2.938,8
Transportes y comunicaciones	1.110,7	1.130,4	1.226,0	1.190,3
Otros servicios	4.646,9	4.785,9	4.734,9	4.829,4

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Encuesta Nacional de Hogares: <http://www.inei.gov.pe/estadisticas/encuestas/>

Las empresas cementeras se reparten entre varias regiones del país, tanto en la región de la selva norte como en la zona central —departamentos de Lima y Huánuco— y en los departamentos de Madre de Dios y Arequipa en el sur del país.

<sup>102</sup> Cemex Perú es el principal importador a nivel nacional y representó el 90% del volumen total nacional importado el 2014.

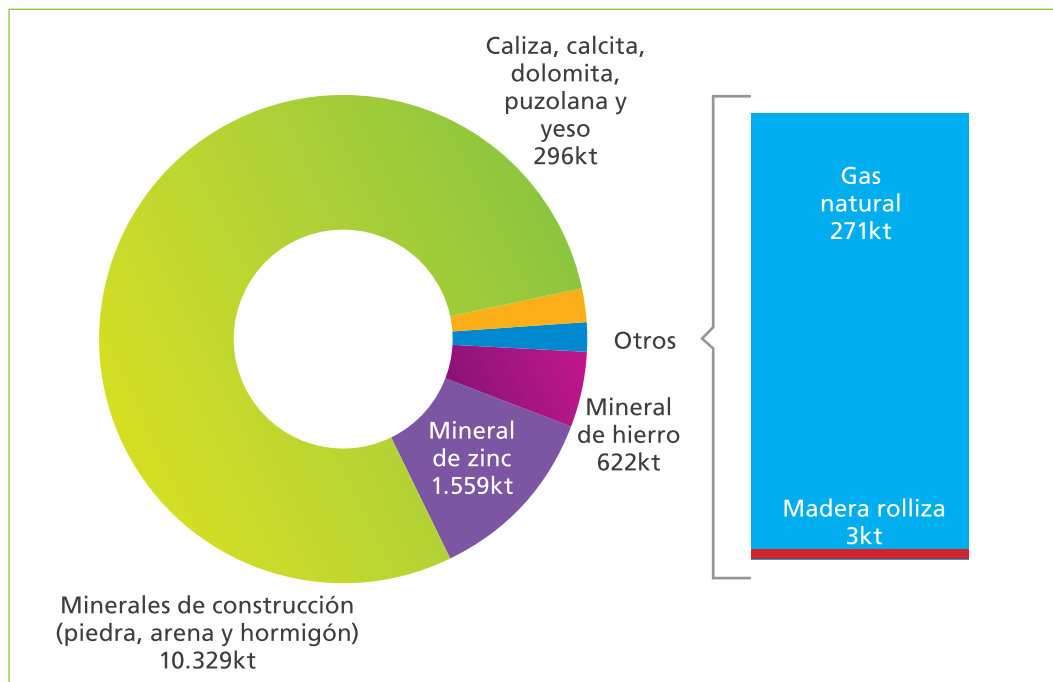
<sup>103</sup> Es preciso indicar que el precio de importación de cemento proveniente de México y realizado por Cemex Perú fue de 88 dólares americanos por tonelada en el 2013, siendo mayor en 4,4 dólares americanos comparado con el precio del importado desde Vietnam (83,6 dólares americanos por tonelada). En el 2014 esta diferencia aumentó en 5,8 dólares americanos al haberse importado desde Vietnam a un precio de 80,1 dólares americanos por tonelada.



### 5.7.1 Evaluación ambiental

El sector de la construcción se caracteriza por un gran uso de insumos de materiales. En el 2007, el DMI llegó a 31.320 kilotoneladas. El DMI del subsector de fabricación de otros productos minerales no metálicos fue de 13.080 kilotoneladas en el mismo año. Los materiales más utilizados en el subsector de la fabricación de otros productos minerales no metálicos son sobre todo materiales de construcción como piedra, arena y hormigón (10.329 kilotoneladas), seguidos por zinc (1.559 kilotoneladas) y hierro (622 kilotoneladas) (véase Gráfico 29). El cemento está incluido en la categoría de minerales para la construcción<sup>104</sup>, por lo tanto en los datos disponibles la industria cementera se encuentra incluida dentro de los sectores de construcción, con un DMI de 31.320 kilotoneladas, y de la fabricación de otros productos minerales no metálicos, con un DMI de 12.786 kilotoneladas.

**Gráfico 29: Uso de materiales en el subsector de la fabricación de otros productos minerales no metálicos, 2007**



Fuente: SERI: [www.materialflows.net](http://www.materialflows.net)

### 5.7.2 Perspectivas y recomendaciones

Considerando el clima de inversiones y el hecho de que todo proceso de industrialización requiere una base de infraestructura adecuada como carreteras, ferrocarriles, edificios, redes de energía, etc., el sector de construcción es uno de los más prometedores para la futura industrialización del Perú. La industria cementera como proveedor importante del sector de construcción depende altamente de insumos de materiales y se prevé que en el proceso de una industrialización avanzada en el Perú, debido a sus requerimientos de infraestructura, se mantendrán o aumentarán los insumos de materiales requeridos en el futuro próximo.

<sup>104</sup> Con base en los datos disponibles, no se puede dividir el cemento de los otros materiales (arena y piedra) de esta categoría.



Por ello, el Gobierno debe generar incentivos a fin de que se apliquen técnicas y tecnologías apropiadas para reducir el uso de materiales. Los futuros proyectos de creación de infraestructura, tanto por parte del sector público como del privado, tienen que cumplir con una elevada eficiencia en el uso de recursos naturales. Dado que el Estado es el mayor inversionista en infraestructura, las autoridades pueden adoptar las normas y regulaciones y proveer incentivos apropiados para las empresas. Para identificar potenciales que ayuden a incrementar la eficiencia de recursos a través de un aumento de la productividad de recursos por innovación y cambios tecnológicos, se puede recurrir a experiencias en buenas prácticas a nivel empresarial y en áreas como la construcción verde o la construcción sostenible en otros países.

#### Cuadro 8: Buenas prácticas de construcción verde

La construcción de edificios e infraestructura afecta en gran medida a la ecología del planeta. En las últimas décadas, la construcción de edificios y ciudades ha requerido mayores cantidades de recursos, lo cual se ha traducido en graves impactos ambientales. A nivel mundial, el sector de construcción requiere cantidades sustanciales de materiales y energía. La transición hacia una sociedad sostenible requiere, por lo tanto, de nuevos modelos de construcción, de vivienda y de trabajo para promover y apoyar estilos de vida sostenibles.

De acuerdo con los métodos modernos de construcción híbrida, como por ejemplo la construcción en madera, se puede lograr un fortalecimiento de los potenciales en innovación y exportación de la industria de la madera y la construcción. Como ejemplo se pueden mencionar el Murray Grove Tower, el edificio de viviendas de madera más alto del mundo; o el Crystal Building, una iniciativa de ciudades sostenibles de Siemens. Ambos edificios están ubicados en Londres.

La construcción híbrida incluye el aumento de madera en edificios sólidos y conduce a un aumento en el valor agregado de la industria forestal basada en los recursos de bosques. Además, permite generar conocimientos y experiencias técnicas sobre eficiencia energética sostenible y métodos de construcción en madera.

El sector construcción ofrece potenciales para inversiones y generación de empleo a nivel regional. En la región San Martín, el sector de la construcción fue el que mostró mayor crecimiento anual (8,5 por ciento) entre 2001 y 2012. En el mismo período, su contribución al PIB de la región fue del 8,6 por ciento y, sin embargo, solo ocupó al 4,4 por ciento de la PEA (INTELFIN, 2014). Un panorama similar se encuentra en la región Loreto, donde el crecimiento del sector construcción entre 2004 y 2012 superó el 10 por ciento (el crecimiento del sector manufacturero en conjunto en Loreto fue del 5,1 por ciento en el mismo período) (Zegarra, 2014).

### 5.7.3 Recomendaciones para promover el desarrollo verde del subsector cementero

- a) Creación de incentivos para la introducción de nuevas tecnologías verdes y uso de métodos mejorados de producción, uso de minerales disponibles a nivel local y sustitución de productos tradicionales tales como, por ejemplo, el cemento portland ordinario que puede reemplazarse por materiales reciclados o derivados de residuos, o por nuevos cementos más eficientes en términos de recursos.
- b) Identificación de los actores claves del subsector.
- c) Elaboración de un plan de reducción de las cantidades de insumos de recursos (o emisiones de gases de efecto invernadero e intensidad de energía) con los principales actores al nivel nacional<sup>105</sup>.
- d) Definición de indicadores claves del rendimiento para la medición, por ejemplo, de los efectos de las nuevas tecnologías de producción sobre una línea base establecida.

105 La iniciativa de cemento sostenible del Consejo Empresarial Mundial para un Desarrollo Sostenible (WBCSD, por sus siglas en inglés) ha elaborado guías para las empresas. Estas están disponibles en: <http://www.wbcscement.org/>

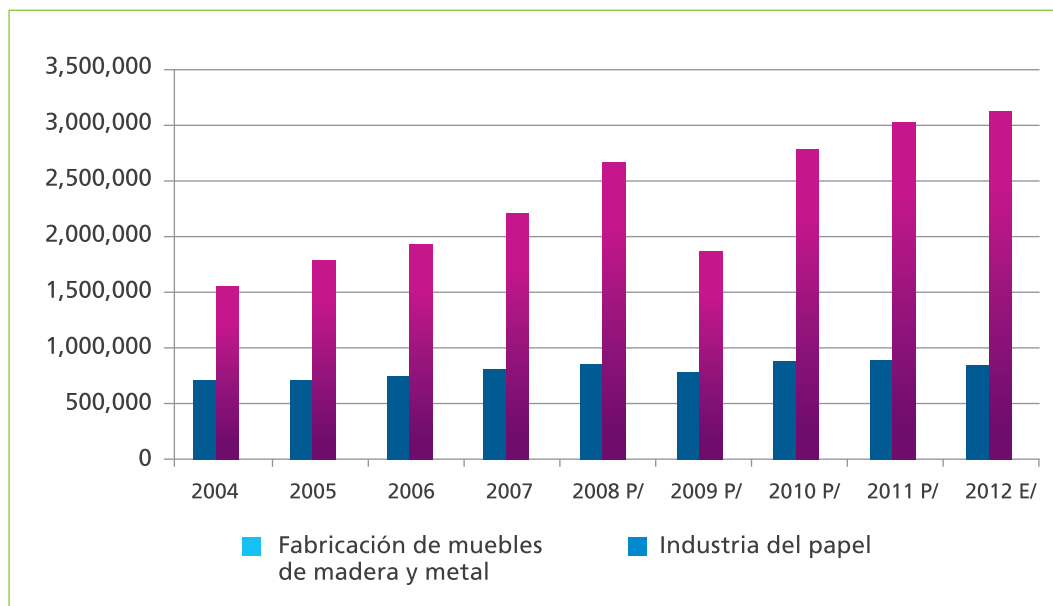


- e) Creación de un programa nacional de educación técnica enfocado en las competencias requeridas por una industria cementera más sostenible.
- f) Apoyo en la financiación de los ajustes a través del Gobierno y facilitación de préstamos por parte de los bancos privados.
- g) Promoción de la utilización de estándares y certificaciones ambientales voluntarias, como la norma ISO 14025, dirigida a la protección ambiental y como norma industrial reconocida a nivel global.
- h) Introducción temporal de exoneraciones de impuestos de determinados productos verdes del subsector.

## 5.8 INDUSTRIA FORESTAL

El subsector de la industria forestal comprende la fabricación de aserrados, acepilladura y hojas de madera, así como la fabricación de productos de madera<sup>106</sup>. El valor añadido del subsector es relativamente bajo y no ha cambiado significativamente en los últimos años. En comparación, la industria de papel experimentó un leve aumento entre 2004 y 2012 (véase Gráfico 30).

**Gráfico 30: Valor agregado bruto de los subsectores manufactureros: fabricación de muebles de madera y metal e industria del papel, 2004-2012**



Fuente: INEI: <http://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/economia/>  
 Elaboración propia

A pesar de su potencial, no se ha logrado que el subsector forestal contribuya al desarrollo económico en el país. La industria forestal en el Perú sigue siendo un subsector industrial con poca generación de valor añadido y altamente dependiente de las exportaciones. Recientemente, el INEI reportó una caída en la actividad de otros productos de madera, fabricación de artículos de corcho, paja y materiales transables, de un 75,91 por ciento, relacionado con una reducción de la demanda principalmente por parte de Estados Unidos (INEI, 2014a).

106 Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de paja y de materiales transables; fabricación de papel y de productos de papel; fabricación de muebles.



En 2007, según el Registro de Establecimientos y Empresas Manufactureras, 21.985 empresas fueron asignadas al subsector de la manufactura de madera. Muñoz (2012) hace constar que entre 1994 y 2006 se produjo una reestructuración de la incidencia en las diferentes ramas del PIB industrial, así como en su aporte al empleo en el sector manufacturero. El aporte de la fabricación de muebles de madera y metal al total de la PEA manufacturera bajó del 11,7 por ciento en el 1994 al 2,5 por ciento en el 2006 (Muñoz, 2012). Desde un enfoque territorial, a través de las temáticas de las concesiones forestales, las áreas naturales protegidas y las plantaciones forestales, el subsector tiene vínculos con el turismo, la construcción y la minería (minería ilegal e informal).

### 5.8.1 Evaluación ambiental

Como se mostró en el Gráfico 20, el DMI del subsector aserrados, acepilladura y hojas de madera tenía, en el 2007, un DMI de 1.696 kilotoneladas mientras que la fabricación de productos de madera tenía asignado un DMI de 3,37 kilotoneladas. Tomando en consideración que el coeficiente de entrada de material para la fabricación de aserrados, acepilladura y hojas de madera era del 0,7, para la fabricación de productos de madera en el 2007 era de solo 0,00227.

### 5.8.2 Perspectivas y recomendaciones

El Perú cuenta con una gran cantidad de recursos forestales, siendo el país con la segunda extensión más grande de bosques en América Latina. Ello ofrece un potencial prometedor con miras a generar valor y empleo a través del desarrollo de la industria maderera por vincularlo, por ejemplo, con el sector construcción en las respectivas regiones.

Entre los retos más grandes se encuentran el manejo sostenible de los recursos forestales y el problema de la creciente deforestación ilegal debido a factores como el crecimiento poblacional y la expansión de la agricultura y de actividades ilegales (minería ilegal), ambos ligados al ordenamiento territorial y forestal, que se encuentra bajo supervisión del sistema de explotación de recursos forestales (Mendoza et al., 2014). La mayor tasa de deforestación se observa en San Martín, Amazonas y Loreto pudiendo ser un factor limitante para el potencial productivo en dichas regiones (Zegarra, 2014). Sin embargo, se han logrado avances en relación a la zonificación económica ecológica (ZEE), aprobada a través de la ordenanza regional N° 012-2006-GRSM/CR y el decreto regional N° 002-2009-GRSM/PGR (INTELFIN, 2014). Otras condiciones limitantes para el desarrollo de una industria maderera más productiva y sostenible son la falta de un sistema de concesiones adecuado y una infraestructura deficiente como la portuaria, que limita la integración en los mercados regionales (Mendoza et al., 2014).

Como aspectos claves se pueden identificar actividades que promueven los pequeños productores, por ejemplo, a través del fomento de la asociatividad. También hay que reforzar la coordinación con las agencias de cooperación internacional y con el sector privado, como se recomienda a las regiones que cuentan con la mayor parte de bosques en el país, como Ucayali, Loreto o San Martín. Por su disponibilidad de recursos, dichas regiones poseen importantes ventajas comparativas en el subsector y para el desarrollo de la industria forestal (INTELFIN, 2014). En el caso de Ucayali, la mayor parte de sus exportaciones son productos forestales y productos derivados de la madera. Aumentar la calidad de los productos, así como la productividad y el valor añadido de los mismos a nivel regional debe ser el primer imperativo para la política pública en el marco de la promoción de la industria verde y la transformación productiva de la industria forestal. Por otro lado, el potencial crecimiento de la industria maderera a nivel local y nacional está dado por su vínculo con el sector construcción (Mendoza et al., 2014).



De otro lado se encuentran las plantaciones forestales en tierras de propiedad privada y comunitaria. Recientemente, el Perú presentó importantes avances en términos de regulación y legislación de dichas tierras reconociendo los derechos de los pueblos indígenas. Las plantaciones forestales en tierras privadas no están incluidas en los reglamentos existentes como la Ley Forestal y de Fauna Silvestre del año 2011. Para promover las plantaciones forestales en tierras de propiedad privada e impulsar así la participación del sector privado en la actividad forestal se promulgó, en 2014, decreto supremo N° 017-2014-MINAGRI (véase sección 3.3).

#### Cuadro 9: Buenas prácticas en el manejo forestal sostenible

Los programas de descentralización forestal se han extendido rápidamente en los países en desarrollo en los últimos veinte años. El proceso de descentralización adopta varias etapas para promover la participación de la población local al asumir la responsabilidad de la gestión forestal local.

##### Brasil: Bolsa Floresta

En el período 2003-2007, la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sostenible del estado de Amazonas en Brasil diseñó y coordinó la ejecución de una serie de instrumentos innovadores de políticas públicas para la promoción del desarrollo sostenible, con especial énfasis en la conservación del medio ambiente, el combate a la pobreza y el cambio climático. Esta política de sostenibilidad se denomina Zona Franca Verde para facilitar su comprensión por parte de la población. Zona Franca en el Amazonas es sinónimo de empleo e ingresos y verde se refiere a la selva. Zona Franca Verde se define como un programa de generación de empleo e ingresos a partir de la utilización sostenible de los recursos naturales de los bosques, ríos y lagos, con el objetivo de mejorar el bosque, generar empleo e ingresos y promover la conservación del medio ambiente.

Una de las innovaciones del programa fue la creación de la Bolsa Floresta. Este programa empezó en 2007 e implementa una serie de actividades pioneras en el campo de la conservación del medio ambiente y el desarrollo sostenible en la Amazonía. Su diseño se da en el contexto del cambio global y la reducción de la deforestación climática, con especial énfasis en las comunidades tradicionales. Uno de los componentes es la lucha contra la deforestación mediante la Bolsa Floresta Familia (BFF) que incluye el pago mensual de 50 reales a las madres de familias que viven en las áreas protegidas y que están dispuestas a comprometerse a evitar la deforestación en los bosques primarios. Se permite la tala de broza, que es parte de los sistemas de producción tradicionales. Este es un mecanismo importante para involucrar a la población en la lucha contra las actividades de deforestación. BFF no está destinado a ser la principal fuente de ingresos de los hogares sino un complemento pagado como recompensa por la conservación del bosque y la inversión en la cadena productiva de los servicios ambientales.

##### India: Manejo forestal conjunto

Un proyecto en parte exitoso en la India, es el manejo forestal conjunto (joint forest management). El concepto de manejo forestal participativo se desarrolló entre finales de 1970 y 1980. La Política Nacional de Bosques (National Forest Policy, 1988) creó un espacio para la participación comunitaria en la toma de decisiones de manejo forestal. Esta política abarca la filosofía de la conservación de los bosques y la mejora de los medios de la vida de la población local mediante la cooperación entre el Estado y la sociedad civil. Ese principio se ha convertido en las últimas décadas tanto en un paradigma específico de gobernanza de los bosques en la India como en el programa de silvicultura comunitaria más grande de la India. El programa evolucionó como un modelo para luchar contra la tendencia de los ecosistemas forestales degradados a través de la protección activa por los pobladores locales.

Las lineamientos principales son:

- ◆ Proporcionar a las comunidades los derechos de tenencia y gestión de los recursos forestales más seguros.
- ◆ La aplicación de los modelos institucionales más eficaces con las comunidades.
- ◆ El desarrollo de mejores sistemas de seguimiento y regulación forestal, sistema de retroalimentación y control.
- ◆ Proporcionar un mayor acceso a los mercados eficientes de bienes y beneficios desde el bosque.

El programa fue implementado en 2009 por 106.482 comités de gestión forestal conjunta y cubrió 22 millones de hectáreas de bosques repartidos en 28 estados constitutivos y sindicales de los territorios de la India (Bhattacharya, 2010).



### China

En China, la descentralización de la gestión forestal para interrumpir la deforestación, ampliamente conocida como la reforma de la tenencia forestal, ha supuesto la transición de la tenencia forestal de colectivos de agricultores a los agricultores individuales.

Las nuevas reformas de tenencia forestal se introdujeron en 2003 con la esperanza de alentar a los agricultores a operar y manejar sus tierras de manera más sostenible y responsable. Las reformas fueron apoyadas por una serie de mecanismos, entre ellos la emisión de certificados de tenencia de los bosques y la introducción de los mercados de propiedad forestal. Hasta el momento, las reformas han tenido un profundo impacto en los bosques, las comunidades y las personas dependientes de los bosques, los medios de vida locales, así como la promoción de la ordenación forestal sostenible y la certificación forestal.

Las reformas de tenencia forestal en curso han alcanzado sus objetivos iniciales, tales como detener la tala ilegal mediante la privatización de los bosques y la autorización de los derechos de uso sobre los terrenos forestales, proporcionando una mayor seguridad de los recursos a través de certificados de tenencia forestal, aumentando los ingresos de los agricultores por medio de la cancelación de los impuestos relacionados con madera y los pagos de recompensa, y un mejor y legítimo manejo forestal. Los agricultores también han sido fortalecidos con un mejor acceso a los recursos y la capacidad de transferir su tenencia y la tierra (Chen & Innes, 2013).

### Latinoamérica

También los gobiernos de América Latina están tomando medidas para fomentar el uso de normas de certificación o etiquetas desarrolladas por organizaciones no gubernamentales internacionales. En Argentina, el Instituto de Normalización y Certificación está trabajando para desarrollar una legislación que incorpore la gestión forestal del Consejo de Manejo Forestal (FSC), requisitos en la legislación aplicable, y al mismo tiempo adaptar las normas del FSC a los requisitos locales. El Gobierno de México ofrece subsidios a las comunidades que manejan bosques que son certificados por el FSC (Rainforest Alliance, 2014).

### Programas de certificación

Algunos gobiernos latinoamericanos han desarrollado sus propios sistemas de certificación, mientras que otros han adoptado sistemas de certificación preexistentes. Así, en México, el programa del Certificado de Industria Limpia permite certificarse a las empresas que cumplen los requisitos relativos a la gestión de residuos, emisiones a la atmósfera y suministro y descarga de agua. El cumplimiento es verificado por auditores independientes bajo la supervisión del Gobierno. Los titulares de estos certificados pueden incluir en su publicidad información acerca de que producen bienes o prestan servicios de acuerdo con las buenas prácticas ambientales. Debido a que el proceso de certificación es largo y costoso, las pequeñas y medianas empresas no han participado en él en la misma proporción que las empresas multinacionales. La creación de mayores incentivos y oportunidades para la participación de las pequeñas y medianas empresas es un punto importante de cara a la futura reforma.

En 2005, el congreso brasileño aprobó una ley de concesiones de bosques públicos para ayudar a combatir la tala ilegal en tierras de propiedad estatal. Un servicio forestal brasileño creado bajo esta ley establece planes anuales de concesión de uso privado de los bosques públicos. Estas concesiones son auditadas de forma independiente, y todos los certificadores deben estar acreditados por el Servicio Forestal Brasileño. Se ha creado un Fondo Nacional de Desarrollo Forestal para administrar los fondos derivados de la gestión de las concesiones forestales públicas. El Fondo recibe el 70 por ciento de todos los ingresos generados mientras que el 30 por ciento restante se destina a la agencia ambiental del país a fin de financiar el patrullaje de la zona (Rainforest Alliance, 2014).





### Prácticas de contratación por gobiernos nacionales

Los gobiernos nacionales se encuentran entre los mayores consumidores al interior de una economía. Sus actividades de adquisición pueden fomentar una mayor adopción de prácticas sostenibles, tanto a través de incentivos directos a los proveedores como creando conciencia de las consecuencias sociales y ambientales de las decisiones de consumo. Varios países han adoptado criterios de sostenibilidad también en relación con sus prácticas de contratación. Así, en México los proveedores de productos de madera y muebles para las oficinas del gobierno federal deben mantener certificados emitidos por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales que garanticen que en la producción se han usado prácticas sostenibles. El certificado puede ser expedido por organizaciones no gubernamentales, mientras esas organizaciones sean reconocidas por el Ministerio Federal de Medio Ambiente y Recursos Naturales y se incluyan en el registro de las entidades certificadoras reconocidas que mantiene el ministerio.

En Oaxaca, todos los muebles adquiridos para las escuelas deben ser certificadas por el Forest Stewardship Council. En Brasil, en el Estado de Sao Paulo se ha establecido un sello socioambiental que otorga a las empresas la Secretaría de Gestión Pública y está basado en prácticas ambientales, transparencia en la gestión y promoción de políticas sociales. Los productos y servicios con estos sellos tienen prioridad en la contratación estatal (Rainforest Alliance, 2014).

### 5.8.3 Recomendaciones para promover el desarrollo verde del subsector forestal

- a) Provisión de una infraestructura ecoeficiente adecuada como parques industriales modernos, plantas de tratamiento de aguas residuales, servicios de reciclaje, etc., para promover los productos del subsector en los mercados regionales e internacionales.
- b) Creación de espacios de participación de las comunidades indígenas para promover sus capacidades en gestión forestal a través de programas políticos con fondos asignados.
- c) Evaluación de una introducción temporal de exoneraciones de impuestos de determinados productos forestales verdes.
- d) Promoción de la utilización de estándares y de certificaciones de manejo forestal sostenible y de la cadena de custodia bajo la supervisión de instituciones estatales y como base de un esquema de compras públicas a través de la asistencia técnica y la asignación de fondos.
- e) Apoyo en la financiación a través de un fondo nacional y de la facilitación de préstamos y mecanismos financieros a nivel nacional y regional. Como ejemplo, se podría ampliar el programa Innóvate Perú al subsector forestal.
- f) Ampliar la promoción de prácticas sostenibles a través del sistema de compras públicas por los productos del subsector forestal.



## 6. ESTRATEGIAS Y RECOMENDACIONES PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL VERDE

### 6.1 ¿HACIA DÓNDE DIVERSIFICAR?

La industria manufacturera se ha caracterizado tradicionalmente por un alto uso de insumos de recursos naturales, tanto bióticos como abióticos, así como de agua y energía. En el Perú, como en muchos otros países especializados en la exportación de materias primas, el sector manufacturero todavía cuenta con bajos niveles de productividad. El análisis presentado en el presente estudio muestra que el 80 por ciento del uso de materiales se puede asignar a las exportaciones. De la misma manera, se han estimado, sobre la base de los datos más recientes disponibles (años 2002 y 2007), las entradas de material en los procesos productivos de los diferentes sectores industriales, entre ellos los subsectores manufactureros.

El Perú es reconocido internacionalmente como país emergente. Sin embargo, el notable crecimiento económico que el país mostró desde el principio de este siglo no estuvo acompañado por un proceso de industrialización y diversificación productiva. Sin seguir las pautas de los países industrializados tradicionales, el Perú tiene la oportunidad de iniciar su expansión industrial mediante la promoción de una industria sostenible basada en un aumento de la productividad de recursos como elemento clave en la transformación del sistema económico hacia un crecimiento verde. Aumentando la productividad de materiales es posible adquirir más ingresos por cada unidad de material. Se recomienda, como estrategia principal, reducir las presiones ambientales pero aumentar al mismo tiempo el valor agregado, estimular el crecimiento económico, generar ingresos y, por lo tanto, apoyar al desarrollo sostenible en términos económicos, sociales y ambientales en el país. Por un lado, el desarrollo de la industria verde tiene el potencial de contribuir al aumento de la competitividad del Perú en los mercados internacionales. Por otro lado, muchos países a los que el Perú exporta, como Estados Unidos, exigen ya el cumplimiento de estándares ambientales.

El país posee una cantidad significativa de materias primas que le permiten adquirir ventajas comparativas y crear una base industrial doméstica. Para ello, es imperativo tener como objetivo una mayor generación de valor agregado a nivel regional. El desarrollo de una industria verde no necesariamente requiere de grandes inversiones desde el principio, sino sobre todo de incentivos apropiados por parte del Gobierno así como del compromiso de empresarios e inversionistas. El país necesita un fuerte marco institucional para proporcionar un desarrollo de la industria de una manera sostenible, y a la vez instituciones fortalecidas y autoridades capaces de ejecutar y supervisar las respectivas leyes, normas y estrategias políticas a todos los niveles. La identificación de los potenciales de cada región del país sobre la base de los planes regionales, así como los estudios de motores de crecimiento por parte del Ministerio de la Producción, serán claves para girar hacia el fomento de las industrias verdes.

Como en muchos otros países, el sector manufacturero, a pesar de sus evidentes limitaciones, provee trabajo y genera ingresos para mucha gente, y muestra un potencial futuro prometedor. Reducir el alto grado de informalidad en el sector y aprovechar las oportunidades económicas de las PYME puede contribuir al enverdecimiento de la industria manufacturera en todo el país, apoyando a la distribución de los beneficios entre todas las regiones. La informalidad va de la mano con la reducida calidad técnica de los trabajadores. Este



hecho también contribuye al uso ineficiente de recursos, tal como se refleja en los índices presentados en este estudio, y, por lo tanto, constituye un límite al crecimiento verde de las actividades manufactureras, que ha de superarse.

Una mayor productividad y, por consiguiente, una mayor eficiencia en el uso de los recursos naturales como insumos productivos por parte de las industrias, no puede realizarse plenamente a través de las políticas públicas, enfocándose en la promoción de ciertas tecnologías o productos, sino que depende también de la gestión a nivel empresarial. La gestión empresarial considera aspectos ambientales en su estrategia debido a que la adopción de tecnologías más limpias y la mayor eficiencia en el uso de los recursos no depende exclusivamente de los costos y beneficios de la adopción, ya que ambos son percibidos por la organización. En gran medida, las percepciones de las cuestiones ambientales por parte de la empresa, se plasman en el tipo de la estrategia ambiental empresarial<sup>107</sup>.

Muchas empresas y gremios de la industria peruana están preparadas para cambiar su forma de negocio y contribuir a la transformación de los mercados hacia un modelo más sostenible e incluyente, así como aportar a un cambio del modo de producción, de consumo y de la asignación de capital. Al respecto, un documento de trabajo, como parte de un reciente estudio de CER-Grupo GEA sobre PYME manufactureras en Lima, señala que la mayoría de las PYME industriales en Lima (69,11 por ciento) realizan cambios por nuevas regulaciones ambientales y bajo presión de otros sectores sociales pero siguen considerando a las inversiones en eficiencia de recursos como costos adicionales y no como oportunidades. De otro lado, un 14,45 por ciento aplica tecnologías más limpias más allá de lo que la regulación exige y son conscientes de que ser responsables con el ambiente les puede generar ventajas y oportunidades de negocio. Sin embargo, en Lima todavía, un 16,44 por ciento de las PYME siguen siendo inactivas en su gestión ambiental (Fernández et al., 2015).

La creación de un marco que regule el uso eficaz de los recursos estimulará prácticas sostenibles a nivel empresarial. Al Gobierno central y a los gobiernos regionales les toca brindar el apoyo, a través de políticas públicas y sistemas financieros, para facilitar el acceso a fondos a largo plazo que estén diseñados para apoyar y fomentar las industrias verdes en el país. Así, se pueden mencionar, por ejemplo, programas dirigidos a las PYME, como parques industriales, clústeres, centros de innovación tecnológica (CITE), promoción de innovación verde y fomento de la transferencia de tecnologías limpias. El apoyo a las PYME será clave para el desarrollo industrial verde e inclusivo en el Perú y, por lo tanto, cada estrategia política debe orientarse a ellas tanto como a las necesidades de las empresas grandes. Una agenda para las PYME debe enfocarse en su participación en las cadenas de valor regional y mundial.

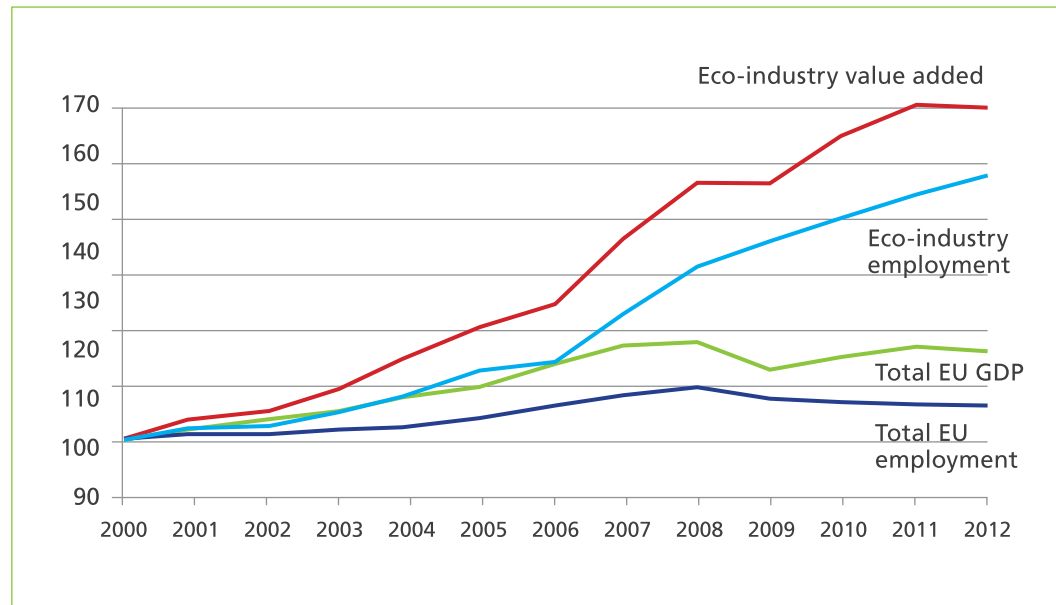
Los sectores industriales de bienes y servicios ambientales, por ejemplo las industrias relacionadas con el reciclaje o la producción de equipos de energía renovable, hasta la fecha se han desarrollado en el Perú a una escala muy pequeña. Es el caso de algunas microempresas ubicadas en Lima que producen envases, bolsas, estuches, etc., con material reciclado de papel, cartón, telas confeccionadas con hilos de botella de plástico, la mayoría para el mercado local pero que, indirectamente, ya están exportando.

Una reciente evaluación de la industria en el ámbito europeo mostró que los sectores de la industria verde, especialmente los que producen bienes y servicios que apoyan la reducción de la degradación del ambiente y la conservación de los recursos naturales, crecieron en más del 50 por ciento entre los años 2000 y 2011. Resultaron ser entre los pocos sectores económicos que, desde el inicio de la crisis económica y financiera a partir de los años 2008 y 2009, han logrado un crecimiento más estable que los sectores tradicionales en términos de ingresos, comercio y empleo (EEA, 2015) (véase Gráfico 31).

107 Inactiva, seguidora, reactiva, proactiva e hiperactiva. *Eknomiaz* N° 75, tercer cuatrimestre 2010, Lindegaard y Remmen (1998) y Faucheux et al. (1998).



**Gráfico 31: Valor agregado y empleo en los sectores de ecoindustrias en la Unión Europea, 2000-2012**



Fuente: EEA, 2015, datos de Eurostat

La promoción de nuevas industrias verdes contribuirá a aumentar las posibilidades de empleo formal y calificado, especialmente en aquellas regiones del país en las que la productividad del sector manufacturero ha ido disminuyendo en los últimos años. Introducir y fomentar procesos de industrialización sostenible a través de incentivos en el marco de una política de industria verde puede estimular la creación de nuevas empresas manufactureras de tecnología más alta y, por lo tanto, crear nuevos empleos. Al mismo tiempo, ello permitirá al Perú acercarse a las nuevas iniciativas de desarrollo industrial en los países industrializados (véase Cuadro 10). El apoyo a nuevos productos verdes incluye el incentivo de políticas de promoción de exportaciones orientadas a la demanda de productos verdes en los países de destino.



#### Cuadro 10: Nuevas tendencias en el desarrollo industrial: la manufactura avanzada o industria 4.0

En los países industrializados se introdujo recientemente el concepto de la industria 4.0, basada en sistemas inteligentes de producción y logística o, en otras palabras, en la integración de las modernas tecnologías de información y comunicación con los recursos y los procesos tradicionales de producción y logística.

El concepto representa una nueva lógica de producción industrial llevando, entre otros, a un aumento en la productividad de recursos naturales, nuevos modelos de negocio y creación de valor, productos industriales competitivos a nivel mundial y nuevas formas de empleo altamente calificado. La industria 4.0 genera un aumento de complejidad e implica nuevos retos para las empresas, especialmente para las PYME, como la disponibilidad de personal calificado y el cumplimiento con las futuras normas y estándares.

Cada país o región tiene que identificar a los subsectores apropiados como, por ejemplo, la industria metalmeccánica. La industria 4.0 representa un concepto innovador tanto en el debate sobre la reindustrialización de los países industrializados tradicionales, como en los países emergentes y se está empujando a través de iniciativas políticas en diferentes países.

En Estados Unidos, en el 2011, se formó la Alianza para la Manufactura Avanzada (Advanced Manufacturing Partnership - AMP), que congregó a representantes de la economía, la política y las ciencias para fomentar la inversión en, y el desarrollo de, nuevas tecnologías. En 2013, el presidente de Estados Unidos lanzó la iniciativa Red Nacional para la Innovación Manufacturera (National Network for Manufacturing Innovation - NNMI), apoyando la creación de institutos para la innovación manufacturera.

En Alemania, el concepto de la industria 4.0 se incorporó en el plan de acción, en el marco de su estrategia de alta tecnología para el 2011, y fue acompañado por un aumento de fondos públicos para I+D. Por su parte, China también designó fondos para lograr el liderazgo tecnológico a nivel global en siete industrias estratégicas, entre ellos la manufactura de equipamiento high end, con el fin de reducir la dependencia de importaciones de productos de alta tecnología.

## 6.2 OBSTÁCULOS

Los obstáculos para que las empresas lleven a cabo la reconversión industrial o se promueva la creación de nuevas empresas verdes en el Perú, no son solo de tipo normativo. Si bien se requieren reglas claras, la mayoría están dadas o están por publicarse, pero se necesitan políticas para incentivar este tipo de industria y para incorporar en la percepción de los empresarios que una gestión ambiental empresarial adecuada contribuye no solo con la conservación del ambiente, sino también a reducir costos y a aumentar la productividad y competitividad de las empresas en el mediano y largo plazo. Ello especialmente si quieren competir en el mercado externo, cada vez más exigente en estándares ambientales y niveles de productividad.

Lo que sí es necesario es la difusión de las normas legales ambientales relacionadas con el sector industrial; muchas empresas, en su mayoría las micro y pequeñas empresas, las desconocen, mientras que otras son reactivas cuando se enteran que tienen que realizar un trámite especial para seguir operando. Muy pocas empresas son proactivas, es decir, innovadoras y líderes en el tema ambiental, porque conocen que es una oportunidad de reducir costos y mejorar su productividad y competitividad en el mediano y largo plazo si aplican eficiencia de recursos y tecnologías más limpias.

Otro obstáculo es contar con financiamientos verdes para poder lograr la reconversión industrial. Si bien se tienen algunos instrumentos en el mercado financiero, estos están dirigidos a ir más allá de cumplir las normas ambientales, por lo que muy pocas empresas acceden. Son necesarios instrumentos financieros avalados por el Estado que primero promuevan el cumplimiento de las normas legales en relación con temas ambientales industriales, con bajas tasas de interés, así como que ofrezcan mayores incentivos a las empresas que quieran dar un paso más allá para el uso de tecnologías más limpias.



Los programas de capital semilla para empresas innovadoras ayudaran a la creación de empresas verdes si se considera en sus criterios de evaluación que sus productos sean amigables con el ambiente, utilicen materiales reciclados y tengan procesos industriales cerrados para disminuir el uso de energía y, principalmente, el consumo de agua.

Estas políticas hacia la promoción de la industria verde también deberían estar consideradas dentro de los programas relacionados con compras públicas estatales, promoción de proveedores locales, promoción de responsabilidad social empresarial de las grandes empresas hacia sus proveedores y promoción de clústeres y parques industriales.

Los empleos verdes pueden ser considerados como un obstáculo hacia la transición de la industria sostenible si solo se consideran los costos laborales y no se brinda una mirada más global. Las micro y pequeñas empresas formales que están apostando por este cambio manifiestan que, sin un personal comprometido para la eficiencia de recursos, no hubiesen logrado las metas de productividad que tienen ni podrían haber ingresado en otros mercados (Fernández, 2014).

La alta rotación del personal técnico en la industria manufacturera es también un obstáculo, ya que se hacen necesarias capacitaciones constantes. Si se contara con un sistema de educación técnica dual más difundido, como el de SENATI, en el cual las empresas participen ofreciendo prácticas profesionales en sus empresas como parte del programa de capacitación técnica, esto ayudaría a mejorar la calidad de los técnicos peruanos y a reducir los costos de entrenamiento en maquinaria de alta tecnología.

Un obstáculo adicional es el proceso de transferencia de funciones y competencias desde el gobierno central hacia los gobiernos regionales, el mismo que no ha avanzado al ritmo esperado debido a que tiene como limitantes la delimitación de competencias, responsabilidades y roles entre los tres niveles de gobierno.



## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### a) Integración institucional y formulación de políticas para crear más valor con menos insumos de recursos naturales

La elaboración de una política industrial basada en el uso sostenible de los recursos naturales, un sistema de flujo de materiales circular y con objetivos prioritarios, constituye un elemento estratégico esencial para el desarrollo industrial verde. Este proceso debería basarse en una amplia participación de actores claves (ONUDI, 2015). El desarrollo y la integración institucional deben constituir un enfoque para crear valor con menor cantidad de insumos. El Plan Nacional de Diversificación Productiva (PRODUCE, 2014a), presentado en el 2014, es la estrategia política clave para el futuro desarrollo industrial en el Perú y, por lo tanto, para la creación y del fomento de una industria verde incluyente y competitiva en el país. Para asegurar la coherencia con la implementación de la industria verde en el país, se recomienda la integración complementaria de aspectos socioambientales, tanto el aumento en la productividad de recursos como insumos materiales en los procesos productivos, de acuerdo a lo recomendado por instituciones como la OCDE a través de la promoción de la gestión sostenible de materiales (OCDE, 2012), y la creación de empleo verde como aspecto transversal clave (De La Torre et al., 2014)

Se requiere la definición de una política nacional de desarrollo industrial sostenible que no solo contemple el desarrollo potencial de una región vista de manera particular, sino que implique una visión más integral del territorio a nivel nacional además de incorporar elementos de gestión del territorio y de los parques industriales. En el Plan Nacional de Diversificación Productiva se mencionan algunos programas que estarían enmarcados dentro esta política como son: parques industriales, zonas industriales, clústeres, CITE, etc. Desde el enfoque de desarrollo territorial, la infraestructura de comunicaciones y transporte, la ubicación de las fuentes actuales y futuras de energía renovable, las fuentes de agua (cuencas hidrográficas) son la malla de redes que debe sostener el desarrollo del país (Fernández, 2010). Asimismo, con un país tan diverso como el Perú, no solo en recursos naturales sino también en aspectos culturales, se requiere que la diversificación productiva se produzca articulando las potencialidades propias de las regiones con las complementariedades de recursos entre regiones vecinas. También se deberían considerar bajo este enfoque la ubicación estratégica de las zonas de frontera, los polos de desarrollo y los corredores económicos, todo con una visión geopolítica de desarrollo.

### b) Selección de subsectores para iniciar el fomento de industria verde en el Perú

Sobre la base de análisis previos en el marco de la iniciativa PAGE y la derivada identificación de subsectores con potencial para la promoción del crecimiento verde en el Perú, tanto como de este estudio, se recomienda enfocar las primeras medidas en la implementación de una política de industria verde en los siguientes tres subsectores industriales: metalmecánica, industria cementera e industria forestal. El análisis de la intensidad de materiales en la producción según los subsectores industriales en el Perú se basó en los datos disponibles de 2002 y 2007, dado a desviaciones en la asignación con los datos de la extracción doméstica y del Insumo Directo de Materiales (DMI) respectivamente. Sin embargo, considerando el crecimiento moderado de los subsectores manufactureros durante este período, los resultados permiten identificar recomendaciones para una orientación de medidas prioritarias para los programas de financiamiento y para la implementación de



proyectos pilotos (por ejemplo, para la introducción de nuevas tecnologías de producción) en cooperación con el sector privado y en el marco de la futura estrategia de industria verde en el país.

Concluimos que los tres subsectores examinados cuentan con el potencial de:

- Reducir la carga de insumos de materias primas en los procesos de producción y contribuir al uso sostenible de los recursos naturales del país.
- Aumentar el valor agregado de la producción en el país y contribuir a la fabricación de productos de alta calidad y de alto valor para la exportación.
- Fomentar las capacidades del sector de las PYME en las diferentes regiones del país.
- Apoyar al desarrollo económico a nivel regional y departamental.
- Generar empleo calificado y digno.

### c) Fomento de capacidades y del sector de las PYME

Se recomienda especificar la estrategia de apoyo a las PYME y la creación de una coherencia entre la política de educación y la política tecnológica, como lo recomienda la OCDE (2014). Un marco de política de las PYME debe constituir un componente integral de la política de industria verde. Por tanto, es importante asegurar una responsabilidad clara para la política de PYME dentro de las estructuras gubernamentales. La participación de las organizaciones representativas de las PYME, entre ellas las Cámaras de Comercio e Industria, será esencial en el proceso participativo de elaboración y definición de lineamientos estratégicos y programas gubernamentales. Después de todo, se requieren medidas en el ámbito de la educación y formación tanto como programas de capacitación para empresarios, especialmente al nivel de las PYME.

La introducción de nuevas tecnologías, tanto como el análisis de nuevas oportunidades económicas, debe estar basada en aquellos que requieren trabajadores calificados y una formación técnica sólida. En varios países existen sistemas duales de educación dirigidos a la formación de conocimientos tanto técnicos como administrativos, apuntando a las capacidades de fomentar el emprendimiento y la creación de empresas nuevas e innovadoras. Como una política de las PYME, se deben abordar cuatro ejes estratégicos y, por lo tanto, agregados a los lineamientos del Plan Nacional de Diversificación Productiva (PRODUCE, 2014a):

- Educación y formación. La formación profesional al nivel de colegios, dentro de la empresa y en centros de educación profesional puede aportar al fomento de capacidades productivas en el país;
- Desarrollo del sector privado en cooperación con los gremios y asociaciones empresariales brindando el apoyo y la asesoría necesarios en la fundación de una empresa;
- Asistencia técnica con el fin de poner a disposición conocimientos sobre productos y procesamientos, mercados, transferencia de tecnología, acceso a financiamiento, así como creación de capacidades para aumentar el valor agregado.
- Fomentar la creación de clústeres para PYME del mismo subsector industrial a fin de ampliar su participación en las cadenas de valor y sus potenciales en las áreas de innovación, I+E, competitividad, marketing, aprendizaje y apoyo recíproco (Ax, 1997 y Ax, 2009).

### d) Acceso a financiamiento

Se recomienda el desarrollo de políticas públicas destinadas a desarrollar un mercado verde que permita escalar progresivamente en el financiamiento de las inversiones a las empresas. Si bien las finanzas verdes constituyen oportunidades de negocio que generan beneficios monetarios o en renta, ahorros mediante la disminución





de costos y otros cobeneficios no monetarios<sup>108</sup> también permiten que, al ser estos financiamientos bajos en carbono, se dirijan a la lucha contra el cambio climático.

Desde el Gobierno se debe considerar la introducción de componentes ecológicos al sistema fiscal y la asignación de los ingresos tributarios a ciertas medidas de implementación de la política de industria verde.

#### e) Mejoramiento de la base de datos

La información constituye un prerrequisito importante de la evaluación de sectores y subsectores y, por lo tanto, del desarrollo de una política de industria verde basada en la evidencia. Sin una base de datos adecuada, un análisis basado en modelos y una identificación de sectores y subsectores, este desarrollo será mucho más difícil. La sistematización y disposición de datos (por ejemplo, las tablas I-O), los indicadores y estadísticas adicionales (por ejemplo, sobre energía y/o materiales), ayudarán en el análisis y la futura evaluación periódica de la implementación de las medidas elegidas por el Gobierno del Perú.

#### f) El futuro proceso de PAGE en Perú

Una transición socioecológica puede convertir al Perú en un modelo a seguir para otros países de la región. La política industrial verde ya puede empezar a fomentar la transición a largo plazo. Optando por este camino van a ser necesarias instituciones y reglas fuertes, así como el compromiso del sector empresarial y de la sociedad civil. La futura estrategia de industria verde en el Perú debe ser incluida en una propuesta que aborde la estructura de la economía en su conjunto, promoviendo la inclusión de objetivos sociales y ambientales en los modelos y el pensamiento económico, no solo del sector manufacturero en un sentido estricto. PAGE Perú permitirá facilitar la comunicación entre los principales actores para ayudar a definir una política de industria verde, así como los primeros lineamientos para su implementación.

Una política de industria verde incluye tanto el enverdecimiento de sectores industriales existentes, como el apoyo al desarrollo de nuevas tecnologías y productos industriales. La transformación del sector industrial de un país tiene que basarse en una estrategia integral que provea estructuras de producción eficientes en recursos y conduzca a una transformación estructural de los mercados, a través de la creación de condiciones favorables para el sector privado. Cabe subrayar el rol importante del consumidor en el desarrollo y la implementación de la industria verde. El sector del comercio a través de la compra influye en las condiciones de la producción de bienes. La visibilización de productos sostenibles y eficientes en recursos para los consumidores puede aportar al aumento de la demanda de productos verdes.

La transición hacia una industria verde requerirá un amplio compromiso social y deberá incluir a las empresas y grupos de interés, incorporando la participación de los hogares y del sector público. Además, deberá involucrar nuevas formas de interacción público-privada. La comunicación abierta sobre los posibles beneficios, pero también sobre los potenciales costos constituyen elementos cruciales para lograr el apoyo de la sociedad durante el ciclo de formulación, implementación y evaluación de la política industrial verde.

Un elemento esencial de las políticas públicas consiste en la integración de una estrategia de empleo verde que, en el caso del Perú, debe incluir el fomento de las PYME y la lucha contra la informalidad. Sin embargo, el temor a la pérdida de competitividad sigue siendo uno de los obstáculos de un desarrollo o crecimiento verde. Por lo tanto, la combinación adecuada de políticas públicas tiene el potencial de estimular el crecimiento económico, directa e indirectamente, la competitividad y el empleo, así como las mejoras ambientales.

---

108 Corporación Financiera Internacional (IFC, por sus siglas en inglés), <http://www.ifc.org/>.



## 8. REFERENCIAS

- ADRIAANSE, A., BRINGEZU, S., HAMMOND, A., MORIGUCHI, Y., RODENBURG, E., ROGICH, D., *et al.* 1997. *Resource flows: the material basis of industrial economies*. Washington D. C., World Resources Institute.
- Agencia Peruana de Cooperación Internacional (APCI). 2012. Política Nacional de Cooperación Técnica Internacional. Lima. Disponible en <http://www.apci.gob.pe/gestion/atach/PNCTI-2012.pdf>
- AIGINGER, K. 2013. *The "greening" of industrial policy, headwinds and possible symbiosis*. Vienna. WWWforEurope, Policy Paper No. 3.
- AIGINGER, K. 2014. *Industrial policy for a sustainable growth path*. Vienna, WWWforEurope, Policy Paper No. 13.
- ALMON, C. 2000. "Product-to-product tables via product technology with no negative flows". *Economic Systems Research*, vol. 12, No. 1.
- Amigos de la Tierra Japón & Instituto para las Estrategias Ambientales Globales (Friends of the Earth Japan & Institute for Global Environmental Strategies). 2014. *Best Practices and Recommendations for Waste Reduction Towards Sustainable Consumption*. Disponible en <http://www.foejapan.org/en/waste/policy/bestpractices.html/>
- ARNILLAS, F. y GREY, C. 2002. *Los planes de desarrollo concertado, qué son, qué contiene y cómo se formulan o actualizan*. Lima.
- Asociación de Productores de Cemento (ASOCEM). 2015. *Indicadores económicos al 31 de enero de 2015*. Disponible en <http://www.asocem.org.pe/estadisticas-nacionales/indicadores-economicos----al-31-de-enero-del-2015>
- ÅSTRÖM, T., EDWARDS, K., VARGA, H., & SEGERPALM, H. 2006. *Strategic evaluation on innovation and the knowledge based economy in relation to the structural and cohesion funds, for the programming period 2007-2013*. The European Commission.
- Ax, C. 1997. *Das Handwerk der Zukunft*. Basel, Birkhäuser.
- Ax, C. 2009. *Die Könnensgesellschaft. Mit guter Arbeit aus der Krise*. Berlin, Rhombos.
- Banco Mundial (BM). 2015. *Peru Doing Business*. Washington D. C.
- BARTELMUS, P., & VESPER, A. 2000. Umweltökonomische Gesamtrechnung: Monetäre Bewertung und Stoffstrommessung. En S. Hartard, C. Stahmer & F. Hinterberger, *Magische Dreiecke. Berichte für eine nachhaltige Gesellschaft*. Marburgo, Metropolis.
- BELTRÁN, L., VALENZUELA, J. M. & BETHKE, K. 2013. *UNIDO Green Industry: Green Industrial Policy Study: Mexiko (Draft)*. Documento inédito.
- BHATTACHARYA, P., PRADHAN, L. & YADAV, G. "Joint forest management in India: experiences of two decades". *Resources, Conservation and Recycling*, vol. 54, No. 8.



PERÚ: LA TRANSICIÓN HACIA UNA INDUSTRIA VERDE  
Perspectivas de la industria manufacturera

- BRINGEZU, S. 2000. *Die Analyse der Materialintensität von Infrastrukturen zur Unterstützung eines integrierten Ressourcenmanagements*. Wuppertag, Wuppertal Papers No. 102.
- BRINGEZU, S. 2015. "Possible Target Corridor for Sustainable Use of Global". *Resources*, S. 25-54.
- BROOKE, J. 2005. "Japan squeezes to get the most of costly fuel". *New York Times*, 4 de junio.
- Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico (CIUP). 2014. *Perú crecimiento verde: análisis de la economía peruana*. Lima, PAGE.
- Chen J.A., Innes J.L. 2013. "The implications of new forest tenure reforms and forestry property markets for sustainable forest management and forest certification in China". *Journal of Environmental Management* No. 129
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). 2010. *Innovar para crecer: desafíos y oportunidades para el desarrollo sostenible e inclusivo en Iberoamérica*. Santiago de Chile, CEPAL/ONU.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). 2014. *Panorama de la inserción internacional de América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). 2015. Estadísticas disponibles en [http://estadisticas.cepal.org/cepalstat/WEB\\_CEPALSTAT/Portada.asp](http://estadisticas.cepal.org/cepalstat/WEB_CEPALSTAT/Portada.asp)
- Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (CNUCYD). 2014. *World Investment Report 2014. Investing in the SDGs*.
- Congreso de la República del Perú. 2014. *Impulso nacional al sector producción con valor agregado*. Lima, Comisión de Producción.
- CRESPI, G., FERNÁNDEZ-ARIAS, F. & STEIN, E. (editores). 2014. *¿Cómo repensar el desarrollo productivo? Políticas e instituciones sólidas para la transformación económica*. BID.
- DE LA TORRE UGARTE PIERREND, D. & FATULE, J. M. 2014. *Consultoría para la elaboración del documento. Estrategias de intervención del MTPE para la promoción del empleo verde*. Informe final. Lima.
- DEL RÍO, P., CARRILLO-HERMOSILLA, J. & KÖNNÖLÄ, T. 2010. "Enfoques y políticas de eco-innovación: una visión crítica". *Ekonomiaz*, vol. 75, No. 3.
- European Environment Agency (EEA). 2015. *The European Environment. State and Outlook 2015*. Synthesis Report. Copenhagen.
- European Monitoring Centre on Change (EMCC). 2005. *Knowledge-intensive business services - what future?* Disponible en <http://www.eurofound.europa.eu/emcc/content/source/eu05011a.htm>
- Faucheux, S., O'Connor, M. & van der Straaten, J. (editores). 1998. *Sustainable development: concepts, rationalities and strategies (economy and environment)*. Springer.
- Federal Environment Agency & Wuppertal Institute. 2008. *Resource Efficiency: Japan and Europe at the Forefront. Workpackage 4 of the project "Ressourcenstrategien in Japan"*. [http://wupperinst.org/uploads/tx\\_wupperinst/RessEfficiency\\_Japan.pdf](http://wupperinst.org/uploads/tx_wupperinst/RessEfficiency_Japan.pdf)
- FERNÁNDEZ FELIPE-MORALES, L. 2010. *Desarrollo territorial en Madre de Dios: los impactos socioambientales de la carretera interoceánica sur*. Lima, Pronaturaleza.



- FERNÁNDEZ FELIPE-MORALES, L. 2013. *Comercio y ambiente: ecoeficiencia. Exigencias ambientales y sociales actuales relacionadas al comercio*. Lima, BID/MINCETUR.
- FERNÁNDEZ FELIPE-MORALES, L. 2014. *Incidencias de factores ambientales en la competitividad de las PYMES industriales en Lima*. Lima, Grupo GEA.
- FISCHER, K. & SCHOTT, J. 1994. *Environmental strategies for industry: International perspectives on research needs and policy implications*. Washington, D. C., Island Press.
- GALARZA, E. 2001. *El costo ambiental de hacer negocios en Perú*. Lima, CAF/CIUP.
- GALARZA, E., SEMINARIO, B., DE LA TORRE UGARTE, D., COLLADO, M. & ZEGARRA, M. A. 2014. *Selección de sectores para el modelo de crecimiento verde de la economía peruana*. Lima, informe no publicado.
- GEA. 2010. *Informe ambiental Lima y Callao*.
- Grupo Inteligo. 2014. *Perú: estrategias y perspectivas 2014*. Disponible en [http://www.inteligosab.com/userfiles/cms/reporte/archivo/fy14\\_strategy\\_espanol.pdf](http://www.inteligosab.com/userfiles/cms/reporte/archivo/fy14_strategy_espanol.pdf).
- HINTERBERGER, F., RENN, S. & SCHÜTZ, H. 1999. *Arbeit - Wirtschaft - Umwelt*. Wuppertal Papers No. 89. Wuppertal.
- HOTTA, Y., ELDER, M., MORI, H. & TANAKA, M. 2008. "Policy considerations for establishing an environmentally sound regional material flow in East Asia". *The Journal of Environment & Development*, vol. 17, núm 1.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). 2013a. *Evolución de las exportaciones e importaciones*. Informe Técnico No. 4, febrero. Lima.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). 2013b. *Producción y empleo informal en el Perú. Cuenta satélite de la economía informal 2007-2012*. Lima: INEI.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). 2013c. *Perú: estructura empresarial 2012*. Lima, Perú.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). 2014a. *Producción nacional. Enero 2014*. Informe Técnico núm. 3, marzo. Lima.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). 2014b. *Resultados de la encuesta de micro y pequeña empresa, 2013*. Lima, Perú.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). 2014c. *Perú. Cuentas nacionales 2007*. Lima.
- Instituto Peruano de Economía (IPE). 2005. *Importancia de la infraestructura para el comercio exterior. Negocios Internacionales*.
- INTELFIN. 2014. *Informe final. Servicio de consultoría para la profundización al diagnóstico del crecimiento de la región San Martín*. Lima.
- Japanese Agency for Natural Resources and Energy. 2014. [http://www.enecho.meti.go.jp/en/category/others/basic\\_plan/pdf/4th\\_strategic\\_energy\\_plan.pdf](http://www.enecho.meti.go.jp/en/category/others/basic_plan/pdf/4th_strategic_energy_plan.pdf)
- LEE, B. P. 2012. *Resources Futures*. Londres, Chatham House.
- LINDEGAARD, K. & REMMEN, A. 1998. *Innovation and International Change for Sustainability*. Aalborg Universitetsforlag, Aalborg.
- LUKEN, R. 2014. *Manual for estimating industrial resource use and pollutant loadings*. Internal UNIDO Report.



- LUPTACIK, M. 1991. "Eine Variante des Input-Output-Modells auf der Basis von Make- und Use-Matrizen". En Schnabl, H. *Input-Output-Techniken*. Stuttgart, Verlag W. Kohlhammer.
- MANYIKA, J. 2012. *Manufacturing the future: The next era of global growth and innovation*. McKinsey Global Institute.
- MENDOZA BELLIDO, W., LEYVA, J. & PARDO, F. 2014. *Barreras del crecimiento económico de Ucayali*. Lima.
- MIHUT, M. I. & DANIEL, D. L. 3 2012. "First oil shock impact on the Japanese economy". *Procedia Economics and Finance*, 8.
- MILLER, R. & BLAIR, P. 1985. *Input-Output-Analysis - Foundations and Extensions*. New Jersey, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs.
- Ministerio del Ambiente (MINAM). 2014. Página web disponible en [www.minam.gob.pe/](http://www.minam.gob.pe/)
- Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR). 2014. Página web disponible en [www.mincetur.gob.pe](http://www.mincetur.gob.pe)
- Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). 2012. *Perú: política de inversión pública en ciencia, tecnología e innovación. Prioridades 2013-2020*. Lima.
- Ministerio de la Producción (PRODUCE). 2014a. *Plan nacional de diversificación productiva*. Lima.
- Ministerio de la Producción (PRODUCE). 2014b. *Las mipymes en cifras 2013*. Lima.
- Ministerio de la Producción (PRODUCE). 2014c. Página web disponible en <http://www.produce.gob.pe/>
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS). 2014. Página web disponible en [www.vivienda.gob.pe](http://www.vivienda.gob.pe)
- Ministry of Economy, Trade and Industry of Japan. 2014. *Strategic Energy Plan*. Disponible en [http://www.meti.go.jp/english/press/2014/0411\\_02.html/](http://www.meti.go.jp/english/press/2014/0411_02.html/)
- Ministry of the Environment, Government of Japan. 2010. *Establishing a sound material-cycle society Milestone toward a sound material-cycle society through changes in business and life styles*. Disponible en [http://www.env.go.jp/en/recycle/smcs/a-rep/2010gs\\_full.pdf/](http://www.env.go.jp/en/recycle/smcs/a-rep/2010gs_full.pdf/)
- MOLL, S., HINTERBERGER, F., FEMIA, A. & BRINGEZU, S. 1998. *An Input-Output approach to Analyse the Total Material Requirement (TMR of National Economies*. Amsterdam, Third ConAccount Meeting: Ecologizing Societal Metabolism.
- MUÑOZ, I. 2012. "Empleo en la industria peruana". En Garavito, C. & Muñoz, I. *Empleo y protección social*. Lima, Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE). 2011. *Retos para la sostenibilidad. Camino a Río +20. Economía verde y refuerzo institucional para el desarrollo sostenible*.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). 2009. *Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas (CIIU), Revisión 4*. Nueva York.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). 2014. *The road to dignity by 2030: ending poverty, transforming all lives and protecting the planet*.
- Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI). 2015. *Practitioners guide on green industrial policy*. Publicación en preparación. Vienna.



- Organización Internacional del Trabajo (OIT). 2008. *Empleos verdes. Hechos y cifras*.
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). 2012. *Hacia el desarrollo sostenible. Oportunidades de trabajo decente e inclusión social en una economía verde*.
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). 2014. Página web disponible en [www.ilo.org/public/spanish](http://www.ilo.org/public/spanish)
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). 2011. *Hacia un mecanismo para el diálogo de políticas de innovación: oportunidades y desafíos para América Latina y el Caribe*.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). 2012. *Sustainable Materials Management. Making Better Use of Resources*.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). 2013. *Perspectivas económicas de América Latina 2013. Políticas de PYMES para el cambio estructural*.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). 2014. *Perspectives on Global Development 2014: Boosting Productivity to Meet the Middle-Income Challenge*.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). 2015. *Material Resources, Productivity and the Environment. OECD Green Growth Studies*. Paris.
- Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado (OSCE). 2010. *Empleo verde en una economía sostenible*.
- Partnership for Action on Green Economy (Alianza para la Acción hacia una Economía Verde - PAGE). 2014. *Hoja de ruta para la estrategia nacional de crecimiento verde*.
- POVEDA, A. & MARTÍNEZ, C. 2013. *CO2 emissions in German, Swedish and Colombian manufacturing industries*. *Regional Environmental Change*, 13(5).
- Presidencia del Consejo de Ministros (PCM). 2012. *Plan Nacional de Descentralización 2012/2016*.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). 2014. Página web disponible en <http://www.pe.undp.org/>
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). 2008. *Empleos verdes: hacia un trabajo decente en un mundo sostenible con bajas emisiones de carbono*. Nairobi.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). 2011. *Resource efficiency: economics and outlook for Asia-Pacific (REEO)*.
- PROOPS, J., FABER, M. & WAGENHALS, G. 1993. *Reducing CO2 Emissions: A Comparative Input-Output Study for Germany and the UK*. Heidelberg, Springer Verlag.
- Rainforest Alliance. 2014. *Report on Government Incentives for Sustainable Practices in the Agriculture, Forestry and Tourism Sectors in Latin America*. Disponible en <http://www.rainforest-alliance.org/>
- ROCKSTRÖM J., et al. 2009. *Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity*. *Ecology and Society* 14 (2), art. 32.
- SCHANDL, H. 2000. "50 Jahre Umgang mit Natur. Die biophysischen Dimensionen von Modernisierung in Österreich". En Bruckmüller, E. & Winiwarter, V. *Umweltgeschichte. Zum historischen Verhältnis von Gesellschaft und Natur*. Viena, ÖBV und HPT.



- SCHANDL, H. 1998. *Materialfluß Österreich - Die materielle Basis der österreichischen Gesellschaft im Zeitraum 1960-1995*, vol. 50. Viena, IFF-Schriftenreihe.
- SHIELD, P., JEFFERS, N. & DYAR, M. 2011. *Energy Conservation Measures in Japan*. Dublin, Trinity College.
- SCHWARZER, J. 2013. *Industrial policy for a green economy*. International Institute for Sustainable Development (IISD). Disponible en [www.iisd.org](http://www.iisd.org)
- SELA, S. E. 2014. *Políticas de desarrollo productivo e industrial en América Latina y el Caribe*.
- SILVA, I. & ECHEVARRÍA, R. 2014. *Estrategias y políticas nacionales para la cohesión territorial. Estudios de caso en América Latina*. Estudio No. 5, Serie Análisis Área Descentralización. Madrid, Programa Eurosócial.
- Sociedad Nacional de Industrias (SNI). 2014. Página web disponible en [www.sni.org.pe](http://www.sni.org.pe)
- TÁVARA, J. 2010. "Política industrial y desarrollo en el Perú". En Rodríguez, J. & Tello, M. *Opciones de política económica en el Perú 2011-2015*. Lima, Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- TORRES-ZORRILLA, J. 2009. "Multipliers of the peruvian economy 2002". *Journal of CENTRUM Cathedra*. 1 de septiembre, vol. 2, núm 2.
- VICTOR, P. 1972. *Pollution: economy and the environment*. Toronto, University of Toronto Press.
- Worldwatch Institute. 2012. *State of the World 2012, moving toward sustainable prosperity*. Washington D. C., Island Press.
- ZEGARRA, F. L. 2014. *Diagnóstico del crecimiento económico de la región Loreto*. Lima.





## 9. ANEXOS

### ANEXO 1: BASE LEGAL DEL SECTOR INDUSTRIAL EN EL PERÚ

1. Constitución Política del Perú, 1993.<sup>1</sup>
2. Ley 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental, publicada el 23/04/2001.<sup>2</sup>
3. Ley 28611, Ley General del Ambiente, publicada el 15/10/2005.<sup>3</sup>
4. Decreto Legislativo 1013, aprueba la Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente, publicado el 14/05/2008.<sup>4</sup>
5. Ley 29325, Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental, publicada el 05/03/2009.<sup>5</sup>
6. Decreto Supremo 019-97-ITINCI, reglamento de protección ambiental para el desarrollo de actividades de la industria manufacturera, publicado el 01/10/97.<sup>6</sup>
7. Decreto Supremo 038-2001-AG, Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas, publicado el 26/06/2001.<sup>7</sup>
8. Decreto Supremo 025-2001-ITINCI, Régimen de Sanciones e Incentivos del Reglamento de Protección Ambiental para el Desarrollo de Actividades de la Industria Manufacturera, publicado el 18/07/2001.<sup>8</sup>
9. Decreto Supremo 003-2002-PRODUCE, aprueba límites máximos permisibles y valores referenciales para las actividades industriales de cemento, cerveza, curtiembre y papel, publicado el 04/10/2002.
10. Decreto Supremo 085-2003-PCM, reglamento de estándares nacionales de calidad ambiental para ruido, publicado el 30/10/2003.
11. Decreto Supremo 010-2006-PRODUCE, reglamento de organización y funciones del Ministerio de la Producción, publicado el 04/05/2006.<sup>9</sup>
12. Decreto Supremo 007-2008-MINAM, reglamento de organización y funciones del Ministerio del Ambiente, publicado el 06/12/2008.
13. Decreto Supremo 008-2009-PRODUCE, aprueba nuevo texto único de procedimientos administrativos del Ministerio de la Producción, publicado el 20/03/2009.<sup>10</sup>
14. Decreto Supremo 004-2010-MINAM, decreto supremo que precisa la obligación de solicitar opinión técnica previa vinculante en defensa del patrimonio natural de las áreas naturales protegidas, publicado el 30/03/2010.
15. Resolución Ministerial 108-99-ITINCI/DM, guías para la elaboración de estudios de impacto ambiental, programas de adecuación y manejo ambiental, diagnóstico ambiental preliminar y formato del informe ambiental, publicada el 04/10/99.





16. Resolución Ministerial 026-2000-ITINCI/DM, protocolos de monitoreo de efluentes líquidos y emisiones atmosféricas, publicada el 28/02/2000.
17. Resolución Ministerial 116-2000-ITINCI/DM, formato de calificación previa, declaración de impacto ambiental y lineamientos para el sistema de consultoría y auditoría ambiental, publicada el 15/09/2000.
18. Resolución Ministerial 027-2001-MITINCI/DM, guía de participación ciudadana para la protección ambiental en la industria manufacturera, publicada el 15/02/2001.
19. Resolución Ministerial 133-2001-ITINCI/DM, guía matriz de riesgo ambiental a que se refiere el reglamento de protección ambiental para el desarrollo de actividades de la industria manufacturera, publicada el 27/06/2001.
20. Resolución Ministerial 288-2003-PRODUCE, establece disposiciones complementarias sobre protección ambiental para el desarrollo de actividades de la industria manufacturera, publicada el 11/08/2003.
21. Resolución Ministerial 359-2004-PRODUCE, Plan Nacional Ambiental del Sector Industrial Manufacturero, publicada el 04/10/2004.
22. Resolución Ministerial 055-2005-PRODUCE, dispone presentación de informes ambientales a cargo de titulares de actividades manufactureras, textil, fundición y cerámica y otras cuyos procesos utilicen plomo o compuestos de plomo, publicada el 03/03/2005.
23. Resolución Ministerial 198-2006-PRODUCE, aprueba la guía de prevención de la contaminación para la industria manufacturera, publicada el 28/07/2006.

- 
- 1 Modificada por: Ley 26470 (publicada el 12/06/95); Ley 26472 (publicada el 13/06/95); Ley 27365 (publicada el 05/11/2000); Ley 27375 (publicada el 05/12/2000); Ley 27680 (publicada el 07/03/2002); Ley 28389 (publicada el 17/11/2004); Ley 28390 (publicada el 17/11/2004); Ley 28480 (publicada el 30/03/2005); Ley 28484 (publicada el 05/04/2005); Ley 28607 (publicada el 04/10/2005); Ley 29401 (publicada el 08/09/2009) y Ley 29402 (publicada el 08/09/2009).
  - 2 Fe de erratas (publicada el 04/05/2001). Modificada por: Decreto Legislativo 1078 (publicado el 28/06/2008).
  - 3 Modificada por: Ley 29050 (publicada el 22/06/2007); Decreto Legislativo 1055 (publicado el 27/06/2008) y Ley 29263 (publicada el 02/10/2008).
  - 4 Modificado por: Decreto Legislativo 1039 (publicado el 26/06/2008).
  - 5 Modificada por: Ley 29514 (publicada el 26/03/2010)
  - 6 Modificado por: Decreto Supremo 023-2006-PRODUCE (publicado el 15/11/2006).
  - 7 Modificado por: Decreto Supremo 015-2007-AG (publicado el 15/03/2007) y Decreto Supremo 018-2009-MINAM (publicado el 08/09-2009).
  - 8 Modificado por: Decreto Supremo 023-2006-PRODUCE (publicado el 15/11/2006).
  - 9 El anexo ha sido publicado el 05/05/2006. Modificado por: Decreto Supremo 023-2006-PRODUCE (pub. 15/11/2006) y Decreto Supremo 018-2009-PRODUCE (publicado el 21/05/2009).
  - 10 Modificado por: Decreto Supremo 012-2009-PRODUCE (publicado el 14/04/2009); Resolución Ministerial 328-2009-PRODUCE (publicada el 10/08/2009); Resolución Ministerial 514-2009-PRODUCE (publicada el 12/12/2009); Decreto Supremo 004-2010-PRODUCE (publicado el 05/03/2010) y Resolución Ministerial 126-2010-PRODUCE (publicada el 18/05/2010).



## ANEXO 2: MARCO DEL MODELADO

El propósito fundamental del modelo de insumo-producto (*input-output model*) es el análisis de la interdependencia de los sectores económicos. El análisis de insumo-producto establece una relación directa entre la producción total y la demanda final, haciendo hincapié en el hecho de que el último fin de todas las actividades productivas es satisfacer el consumo final.

### Primer marco de modelado: mercancía por industria

Con el fin de estar acordes con la situación de los datos en el Perú —las tablas más recientes disponibles provienen del año 2007—, utilizamos el marco básico de mercancías por industria (*commodity-by-industry framework*, basado en las tablas de origen y usos), en lugar del modelo estático común de Leontief (basado en las tablas *input-output* simétricas) para integrar los datos del medio ambiente. Extendemos el marco básico de mercancías por industria (*commodity-by-industry framework*) con filas adicionales de insumos ambientales (en este caso el DMI). La siguiente figura presenta la estructura del modelo.

#### Marco de origen-uso, extendido por insumos de materiales

	Mercancías	Industrias	Demanda final	Total de output	Mercancías ambientales
Mercancías		Matriz uso U	Matriz demanda final Y	Vector de outputs de mercancías brutos q	R
Industrias	Matriz origen V			Vector de outputs de industria total g	S
Valor agregado		Valor agregado	PNB		
Total de insumos	q'	g'			
Insumos de materiales	P	T			

Fuente: Adaptado de Miller & Blair, 1995.

Este marco, que fue presentado originalmente por Victor (1972), permite la contabilidad de flujos de mercancías ambientales del medio ambiente hacia la economía (y de residuos de la economía de vuelta al medio ambiente), posibilita una evaluación exhaustiva de los indicadores considerados, relacionados con las actividades de producción y consumo, y puede ser ampliado fácilmente con otros datos ambientales como los datos de uso de la tierra, en la entrada (*input side*), o de aguas residuales y emisiones de CO<sub>2</sub>, así como los flujos de salida (*output flows*) de los residuos sólidos, en la salida (*output side*).

A partir de este modelo es posible calcular los multiplicadores ponderados que cuentan los requisitos o efectos directos e indirectos o por efectos por unidad de producción en cada sector económico y para los componentes de la demanda final (por ejemplo, el consumo privado, el consumo público, las exportaciones y la inversión).



Estos multiplicadores pueden ser interpretados como intensidades, con respecto a la intensidad de recursos, de emisiones y del trabajo de la producción de servicios y productos.

## Segundo modelo

El punto de partida del sistema de *input-output* es la tabla de transacciones, que es una versión ampliada de las cuentas nacionales, en las cuales las transacciones entre industrias (es decir, los flujos de bienes y servicios entre industrias) están explícitamente incluidas junto con las transacciones finales de demanda (Proops et al., 1993). La tabla de transacciones proporciona la ecuación de balance para cada industria o sector.

$$X_i = \sum_j x_{ij} + Y_i, \quad i = 1, \dots, n \quad (1),$$

$X_i$  = *output* total de la industria  $i$ ;  $x_{ij}$  = ventas de la industria  $i$  a la industria intermedia  $j$ ;

$\sum_j x_{ij}$  = ventas de  $i$  a demanda intermedia; y  $Y_i$  = ventas de  $i$  a demanda final.

De acuerdo con la ecuación (1), la producción total de una industria manufacturera puede ir a otras industrias manufactureras (es decir, a la demanda intermedia) o a la demanda final (por ejemplo, el consumo privado). Con los ajustes apropiados, este método sería capaz de distinguir entre el uso de recursos correspondiente al efecto de la demanda intermedia (o la demanda de producción) y a la demanda final (o la demanda del consumo). La demanda de producción se puede descomponer en demanda de producción directa e indirecta. Por ejemplo, los hogares que compran bienes y servicios para el uso directo: esto constituye un efecto de demanda de consumo directo. Pero si la demanda final del *output* de una industria particular se incrementa, habrá un aumento correspondiente de los insumos para tal industria (lo que corresponde al efecto directo de la demanda de producción). De la misma manera, los aumentos en los insumos de otras industrias deben llevar a un aumento correspondiente en los *outputs* de estos sectores, y así, sucesivamente, a un número interminable de rondas (lo que corresponde a los efectos indirectos de la producción). Dentro de este marco, cualquier producción en los sectores interindustriales en última instancia es inducida por la demanda final, y así será la generación de residuos. Este análisis busca a identificar, tanto el consumo de materiales por sector económico, y su descomposición correspondiente a la demanda de consumo directo, como la demanda de la producción directa y la de producción indirecta. Esto introduce todos los insumos de recursos/materiales a la demanda final.

De hecho, el modelo básico de *input-output* tiene por objetivo medir cuánta producción adicional requiere cada sector, en respuesta a un aumento de unidades en la demanda final. Con este propósito, la asunción básica de *input-output* se basa en

$$X_{ij} = a_{ij} X_j \quad (2),$$

donde  $a_{ij}$  es una constante de proporcionalidad conocida como "coeficiente tecnológico". Aquí se asume que los *inputs* intermedios son una proporción constante del *output* de la industria de la compra? (al igual que si el *output* del sector  $j$  ( $X_j$ ) duplica el *input* del sector  $i$  a  $j$  ( $x_{ij}$ ) también se duplica). Sustituyendo (2) en (1)



$$X_i = \sum_j a_{ij} X_j + Y_i \quad i = 1, \dots, n \quad (3).$$

Adoptando un enfoque de álgebra de matrices, la ecuación (3) se puede reescribir como

$$x = Ax + y \quad (4),$$

donde "x" es el vector de n elementos del *output* total, "y" el vector de n elementos de los bienes necesarios para satisfacer la demanda final, y "A" es la (n × n) matriz de coeficientes tecnológicos. La ecuación (4) representa el sistema básico de *input-output* de ecuaciones.

Sea I la (n × n) matriz de identidad, entonces se puede volver a escribir (4) como

$$(I-A) x = y \quad (5).$$

El  $a_{ij}$  y  $Y_i$  son valores conocidos y el  $X_i$  se puede encontrar. Para encontrar una solución única, la matriz (I - A) debe ser "no singular", para que haya una matriz inversa (I - A). Esta matriz inversa se puede escribir como (I - A)<sup>-1</sup>. Utilizando la inversa, obtenemos la representación de la matriz fundamental del análisis *input-output* de (5), lo cual es:

$$x = (I-A)^{-1} y \quad (6).$$

La ecuación anterior es la ecuación de solución del sistema de *input-output*, a través de la cual se pueden encontrar los niveles de *output* de todos los sectores requeridos, para apoyar a determinados niveles de las demandas finales en todos los sectores. Este es el modelo de insumo-producto básico.

La matriz (I - A)<sup>-1</sup> se conoce por como la "matriz de Leontief inversa" o "matriz de coeficientes de interdependencia". Los elementos de la (I - A)<sup>-1</sup> 'inversa de Leontief' son los coeficientes de interdependencia y representan todos los requisitos, tanto directa como indirectamente, para la producción en una economía, que son necesarios para entregar un vector determinado de demanda final. Miden los niveles de niveles de *output* directos e indirectos de cada sector productivo de una economía, que se requieren para satisfacer los niveles de la demanda final.

Esta definición subraya la característica esencial del análisis *input-output*, que es capaz de revelar los efectos directos y también los indirectos, es decir, los insumos necesarios para producir los *outputs* (para un número interminable de rondas) que satisfagan la demanda final (Miller & Blair, 1985).

Cabe mencionar que la ecuación (6), provee el *output* total (X) necesario para satisfacer un aumento o disminución de la demanda final F, siendo útil para examinar cómo la producción va a cambiar en respuesta a una cierta variación en la demanda final. Si uno necesita determinar el valor del *output* total producido en toda la economía, derivado del valor real de la demanda final, y no solo su variación, tendrá que utilizar el saldo corriente de mercancías (*commodity flow balance*):



$$x + m = Ax + F$$

donde el lado izquierdo,  $x + m$ , representa la oferta total de productos básicos por sector, y el lado derecho representa la demanda total de productos básicos ( $F = n$ -vector, el consumo final total por sector).

La ecuación anterior permite la determinación del *output* total producido en toda la economía, basado en los niveles de la demanda final total de bienes (consumo privado y público, exportaciones, etc.).

### Integración del uso de recursos naturales al modelo *input-output* básico

Con la integración del uso de recursos en el análisis *input-output* monetario, se puede tomar en cuenta el hecho de que, para la producción de bienes, además de los factores económicos clásicos de producción como el trabajo y el capital, así como los insumos intermedios, también se requieren recursos primarios que son extraídos directamente del medio ambiente. Para captar los flujos de materiales, se amplía el lado del *input* por una sección de recursos, para demostrar que con los productos hechos durante el proceso de producción, solo se trate de productos de conversión, que requieren de un suministro correspondiente de recursos naturales primarios (Moll et al., 1998).

El agregado rango de entrada primaria  $r$  abarca todos los insumos de materiales, que se extraen del medio ambiente para las actividades económicas de producción. Estos insumos de recursos se operacionalizan por el indicador DE y así son registrados en cantidades físicas. Se puede diferenciar, si estos insumos van a los procesos de producción o directamente al uso final. Por otro lado, se puede diferenciar entre la extracción de recursos doméstica y la extracción en el exterior (Moll et al., 1998)

#### Esquema sencillo del *input-output*, ampliado por insumos de materiales

	Sectores ( $1, \dots, n$ )	Demanda final ( $y$ )		Total de output
		doméstico	exportaciones	
Sectores ( $1, \dots, n$ )	$X_{ij}$	$d$	$e$	$x$
Valor agregado	$v'$			
Importaciones	$m'$			
Total de insumos	$x'$			
Insumos de materiales	$r'$			

Fuente: Moll et al., 1998



Asumiendo que el *input* de material para cada sector de la producción es lineal al *output*, la salida de cada área de producción (valor de producción) se puede deducir del coeficiente sectorial del *input* de recursos (la intensidad de recursos) por relacionar el *input* de material directo con el valor de la producción de cada área de producción:

$$m_{gj} = \frac{r_{gj}}{X_j} \quad (1)$$

con  $m_{gj}$  Coeficiente de *input* de material directo del tipo  $g$  del sector  $j$   
 $r_{gj}$  *Input* de material directo (consumo de recursos) del sector  $j$ , medido en cantidades físicas  
 $X_j$  *Output* total del sector  $j$ , medido en cantidades monetarias

Así, los coeficientes de entrada de materiales describen la unidad de un producto relacionado con cantidades específicas de material, y, por ende, la intensidad de material de aquella producción.

El vector de consumo de material directo se obtiene por los coeficientes de entrada de material directo (descrito como vector diagonal de coeficientes sectoriales de insumos de material<sup>109</sup> multiplicado por el vector del *output*:

$$r = \hat{m}x \quad (2)$$

Ahora los insumos de recursos directos de las áreas de producción específicos se pueden convertir de nuevo en el uso final utilizando la ecuación del modelo estático abierto

$$x = (I - A_{II})^{-1} y \quad (3)$$

Sustituyendo en la ecuación (2) para  $x$  la ecuación (3), se obtiene el consumo de recursos acumulada, que es necesario para suministrar las diferentes categorías de la demanda final:

$$r = \hat{m}(I - A_{II})^{-1} y \quad (4)$$

Los elementos de la matriz de coeficientes de entrada de material acumulado  $\hat{m}(I - A_{II})^{-1}$  muestran cuántos insumos de materiales directos e indirectos del sector  $i$  se requieren para producir una unidad de *output* del sector  $j$ . Los totales de las columnas de esta matriz se llaman multiplicadores de insumos de material. Indican la cantidad de insumos de material que se debe utilizar en una economía si un grupo de productos o un sector considerado entrega una unidad a la demanda final.

109 Se utiliza la matriz diagonal, ya que no se consideran más tipos insumos de material.



Además de la asignación de la extracción nacional a la demanda agregada final, se pueden asignar los requerimientos de recursos a categorías específicas de la demanda final. En este sentido, los cálculos especifican los requisitos directos e indirectos de recursos para el consumo privado, el consumo público, las inversiones y exportaciones, respectivamente. Para ello, simplemente se reemplaza el vector de la demanda final por la matriz de la demanda final  $Y = \{y_1, y_2, y_3, \dots, y_k\}$ .

## ANEXO 3: LISTADO DE ENTREVISTAS POR ORDEN ALFABÉTICO

1. Agreda Zamudio, Paul. MEF. Economista senior. 16/10/2014.
2. Álvarez, Jorge. PNUD. Oficial del Programa de Energía y Medio Ambiente 14/10/2014.
3. Anderson, Carlos. CEPLAN. Presidente del consejo directivo. 16/10/2014.
4. Azurin Gonzales, Carlos. CNC. analista senior. 17/10/2014.
5. Caillaux, Jorge. Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (SPDA). Presidente/director de Corporación Drokasa S.A. y de sus filiales Sociedad Agrícola Drokasa S.A. y Drokasa Perú S. A. 15/10/2014.
6. Calle, Isabel. SPDA. Directora del Programa de Política y Gestión Ambiental. 15/10/2014.
7. De la Torre, Daniel. CIUP. Investigador. 15/10/2014.
8. Del Castillo, Rosa María. PRODUCE. Directora general de Asuntos Ambientales. 17/10/2014.
9. Doig, Sandra. PRODUCE. Viceministra de MYPE e Industria. 17/10/2014.
10. Flor Toro, José Luis. PRODUCE. Asesor para estudios regionales. 14/10/2014.
11. Galarza, Elsa. CIUP. Investigadora principal. 15/10/2014.
12. Ibañez, Zinnia. SECO. Oficial de Programa. 21/10/2014.
13. Loyola, Roger. MINAM. Director general de evaluación, valoración y financiamiento del patrimonio natural. 16/10/2014.
14. Luciani, Iván Valentino. CNC. Analista senior. 17/10/2014.
15. Merino, Elizabeth. MINAM. Especialista de la Dirección General. 16/10/2014.
16. Peter, Martin. SECO. Representante del país. 21/10/2014.
17. Roca Fabián, Javier. MEF. Director general de asuntos de economía internacional. Competencia y Productividad. 16/10/2014.
18. Rosell, Cecilia. SNI. Gerente del Comité de Responsabilidad Social y Medio Ambiente. 16/10/2014.
19. Salazar, Luis. SNI. Presidente 16/10/2014.
20. Samanamud, Katia. PRODUCE. Directora de Estudios Económicos de MYPE e Industria. 14/10/2014.
21. Solano, Pedro. SPDA. Director ejecutivo 15/10/2014.
22. Spoh, Silke. GIZ. Directora del Programa "Contribución a las metas ambientales del Perú". 14/10/2014.
23. Uyeyama Shibata, César. CNC. Asesor legal. 17/10/2014.
24. Velezmoro, Álvaro. CEPLAN. Director nacional de coordinación y planeamiento estratégico. 16/10/2014.





En un ambiente de desaceleración económica global, el Perú ha logrado mantener tasas de crecimiento positivas y estables que han permitido lograr avances importantes en la reducción de la pobreza.

Con el objetivo de luchar contra la degradación ambiental causada por la explotación excesiva de los recursos, surge el interés acerca del crecimiento industrial verde como un medio económicamente viable de transición. El crecimiento industrial verde tiene como objetivo integrar las consideraciones ambientales y sociales en las políticas nacionales y en las operaciones de las empresas, mientras fomenta la innovación industrial, la iniciativa empresarial, la competitividad y la creación de empleos verdes.

El presente informe está dedicado al análisis de las potencialidades de la industria verde en el Perú, concluyendo con recomendaciones para la creación y el fomento de las industrias verdes en el marco de una transición hacia una economía verde en el Perú.



[www.pageperu.org.pe](http://www.pageperu.org.pe)



[www.facebook.com/PagePeruOficial](https://www.facebook.com/PagePeruOficial)



[www.twitter.com/pageperu](https://www.twitter.com/pageperu)