



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Facultat de Dret
Facultad de Derecho

FACULTAD DE DERECHO

MÁSTER UNIVERSITARIO EN DERECHO

AMBIENTAL Y DE LA SOSTENIBILIDAD

TRABAJO FIN DE MÁSTER

CURSO ACADÉMICO 2021-2022

TÍTULO:

ECONOMÍA CIRCULAR EN PERÚ

AUTOR/A:

CARLOS ALBERTO REYES HEREDIA

TUTOR/A ACADÉMICO/A:

D. JUAN ROSA MORENO

“La defensa del medio ambiente y de la naturaleza exige contar con instrumentos procesales que posibiliten una intervención judicial ágil y preventiva, y que a la vez abran las puertas del proceso a los titulares de intereses difusos.”

RAMÓN MARTÍN MATEO

“Es el cambio, el cambio constante, el cambio inevitable, el factor dominante en la sociedad actual. Ninguna decisión sensata se puede hacer por más tiempo sin tener en cuenta no sólo el mundo tal como es, sino también el mundo tal y como será; esto significa que nuestros políticos, nuestros hombres de negocios y todos los hombres, deben adoptar una forma de pensar cercana a la ciencia ficción”

ISAAC ASINOV

ÍNDICE

I. Introducción	4
II. Economía Circular	7
2.1. Del Sistema Económico Lineal al Sistema Económico Circular	7
2.2. Antecedente de la Economía Circular	9
2.3. Concepto de Economía Circular	10
2.4. Principios de la Economía Circular	15
2.5. Características fundamentales de la Economía Circular	18
2.6. Objetivos de la Economía Circular	19
2.7. Ventajas de la Economía Circular	20
III. Economía Circular en Perú	24
3.1. Diagnóstico Legal	24
3.2. Análisis económico: las iniciativas institucionales	30
3.3. Economía Circular en la industria minera	34
3.3.1. Desafíos en la implementación de la Economía Circular	36
3.3.2. Ejemplos de casos de Economía Circular en minería	39
3.4. Minería Urbana	41
IV. Un apunte sobre la economía circular en España	43
V. Conclusiones	48
VI. Bibliografía	51

I. Introducción

La evolución del ser humano, el desarrollo industrial, el progreso de la misma viene provocando un crecimiento demográfico que hacen que los recursos naturales del planeta, sean consumidos con mayor rapidez y la posibilidad de que estos se agoten, se vea más cercana. Estamos a puertas de llegar a ser ocho mil millones de personas que habitamos el planeta Tierra, lo cual traerá consigo el incremento de diversas necesidades que podrían poner en riesgo la sostenibilidad de nuestros recursos.

El Derecho, es el medio adecuado para la ordenación de toda conducta humana con incidencia ambiental, social, económica, entre otras. La presencia del derecho en la lucha contra el agotamiento de nuestros recursos naturales y la evolución de la sostenibilidad, no sólo es conveniente, sino que es obligada, pues como mencionó MARTIN MATEO (1993), la carencia en el código genético de los humanos de indicaciones bio-químicas para comportarnos razonablemente en grandes grupos y para regular nuestra incidencia en el medio, implica la necesidad de activar racionalmente la autorregulación mediante mecanismos institucionales que eviten los excesos en la utilización de medios científicos-técnicos. Evidentemente el Derecho por sí sólo no puede lograr la protección ambiental deseada. Todos los ámbitos del obrar humano deberán concurrir en la preservación y restauración ambiental (educación, formación, tecnología, sociedad, etc.). La función que el Derecho debe desempeñar en la protección ambiental depende en gran parte de la existencia en la sociedad de una auténtica conciencia ambiental y en definitiva de que el valor ambiental esté plenamente arraigado en la sociedad por encima de otros valores.¹

Bajo este contexto, el derecho cumple una labor fundamental en el desarrollo de nuestra sociedad, pues es quien debe de alcanzar una armonía social y no sólo ser una entidad que regule un tipo de ordenamiento jurídico con una función regulatoria.

Es por ello que el Derecho Ambiental, al ser una disciplina transversal, tiene como finalidad principal la de regular las conductas humanas que incidan en el medio ambiente y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

¹ ALENZA GARCÍA, José Francisco, Manual de Derecho Ambiental, Universidad Pública de Navarra, Pamplona, 2001.

Sea como fuere, lo cierto es que el Desarrollo Sostenible hoy se ha convertido en un verdadero principio general del derecho, aplicable e invocable. Las administraciones pueden decidir discrecionalmente (nunca arbitrariamente) las medidas que consideren adecuadas para garantizar y promover el desarrollo Sostenible².

Este principio ha venido evolucionando en el Derecho Ambiental y ahora contribuye al cambio de diversas teorías económicas, haciendo que la sostenibilidad cumpla el fin de mantener nuestros recursos naturales para futuras generaciones y que la economía circular sea el camino para que no extraigamos más recursos naturales, sin antes, no haber utilizado al máximo los recursos ya extraídos o que se encuentren aún dentro de una posible valorización y post inclusión en el esquema cíclico.

Después de lo mencionado, recorro a el excelentísimo catedrático Ramón Martín Mateo, quien nos ilustra con un breve concepto de Desarrollo Sostenible y Sostenibilidad, para lo cual propone una síntesis al Desarrollo Sostenible, la cual versa en que “los postulados de la economía y de la ecología no son necesariamente contrapuestos, cabe su integración armoniosa, con base a lo que ha sido calificado como desarrollo sostenible, que reconoce la necesidad de auspiciar el avance económico de los países menos avanzados aprovechando los progresos tecnológicos de las naciones industrializadas, siempre y cuando no se traspasen determinados umbrales de la calidad ambiental. La Sostenibilidad es a la vez un presupuesto intrínseco para el desarrollo de los países pobres ya que es impensable que puedan salir de tal condición si deterioran sus recursos: agua, suelo, bosques”³, después de estas líneas, podemos deducir que la economía debería de estar integradamente armoniosamente con el medio ambiente y la sostenibilidad.

Como menciona la Doctora en Derecho María del Pilar García Pachón, se parte de una premisa donde se debe de adoptar normas medioambientales efectivas, y de asegurar su implementación, cumplimiento efectivo y justo. “Para lograr este objetivo no solo se debe contar con un marco normativo suficiente que atienda a las realidades sociales en la que se desenvuelvan los destinatarios de la norma y en general los operadores jurídicos

² PIÑAR MAÑAS, José Luis, “El Desarrollo Sostenible como Principio Jurídico”, en PIÑAR MAÑAS, José Luis, (Dir.), Desarrollo Sostenible y Protección del Medio Ambiente, Civitas, Madrid, 2002.

³ MARTÍN MATEO, Ramón, “La Revolución ambiental pendiente”, en PIÑAR MAÑAS, José Luis, (Dir.), Desarrollo Sostenible y Protección del Medio Ambiente, Civitas, Madrid, 2002.

afectados por la misma, se requiere la identificación de competencias administrativas, judiciales, de control disciplinario y fiscal que permitan la coerción y el seguimiento de lo ordenado, implica la sensibilización del destinatario sobre la necesidad de la protección ambiental y por supuesto requerirá de la consolidación de los presupuestos filosófico-jurídicos que permitan su correcto andamiaje, de manera tal que el objetivo de protección de la naturaleza sea cumplido”.⁴

Como ya hemos mencionado, este principio trata de conciliar el respeto al medio ambiente y al desarrollo económico sostenible. Velando por la conservación de la naturaleza y el control sostenible de los recursos, teniendo como objetivo que estos no se imposibiliten ambientalmente en el futuro.

El desarrollo sostenible va más allá de la mera armonización de la economía y la ecología, puesto que su fundamento se apoya en la solidaridad intergeneracional. Surgiendo también de este principio una concepción de los recursos naturales y del ambiente, en general, como patrimonio fiduciario y colectivo que no debe ser despilfarrado ni agotado, puesto que debe de garantizarse y transmitirse a nuestras nuevas generaciones⁵.

Es en base a este principio y a su evolución con el desarrollo económico sostenible, que en los últimos años se viene dando importancia al modelo de Economía Circular, tema que desarrollaré en el presente trabajo y que está muy interrelacionado con la sostenibilidad, teniendo como objetivo que el valor de los productos, los materiales, los recursos, se mantengan por mucho más tiempo en el ciclo productivo económico y a la vez que se reduzca al mínimo la generación de residuos. Ambos conceptos, actúan en concordancia contribuyendo a que se desarrollen y cumplan los ODS 2030.

⁴ GARCÍA PACHÓN, María del Pilar, “Efectividad de las Normas Ambientales”, Principios del Derecho Ambiental y Agenda 2030, Tirant lo Blanch, Valencia, 2019.

⁵ ALENZA GARCÍA, José Francisco, Manual de Derecho Ambiental, Universidad Pública de Navarra, Pamplona, 2001.

II. Economía Circular

2.1. Del Sistema Económico Lineal al Sistema Económico Circular

Con la primera revolución industrial, hace 262 años atrás, la cual trajo consigo un evidente crecimiento, un aumento en la producción y un alto consumo de recursos naturales, se dio el nacimiento de un nuevo modelo económico al cual se le denominaría sistema económico lineal, sistema que fue construido pensando que nuestros recursos naturales eran inagotables y de fácil obtención, es por ello que se sustentó en la secuencia de extracción de recursos naturales, producción masificada de bienes para consumo y por ende la generación excesiva de residuos, los cuales serán destinados a parar en distintos vertederos.

Thomas Malthus, en su ensayo sobre la población, publicado en 1798, plantea que el crecimiento de la población iba a ser tal, que se superaría la capacidad del planeta para generar los recursos necesarios para la subsistencia de la especie humana. El crecimiento de la población sigue una progresión exponencial, mientras que la capacidad de generar recursos por parte del planeta sigue una progresión aritmética, estableciendo un límite medioambiental ante las necesidades humanas⁶.

Concuerdo con lo mencionado por el catedrático Ramón Martín Mateo⁷, de que la idea de lo inagotable se reduce a un concepto abstracto y que era evidente que los recursos del cosmos se van agotando progresivamente y que llegaríamos a una etapa en la que estas se agotarían a un mayor ritmo, siendo este proceso, insostenible.

Por otro lado, el catedrático José Francisco Alenza García⁸, menciona que la economía lineal se caracteriza por ser un sistema donde se piensa en extraer, fabricar o producir, comprar o consumir, usar y por último tirar o desechar. Este sistema ha sido catalogado como catastrófico para la sostenibilidad del medio ambiente y a la actualidad, ha generado una creciente escasez de recursos naturales, debido al incremento del nivel de vida, la

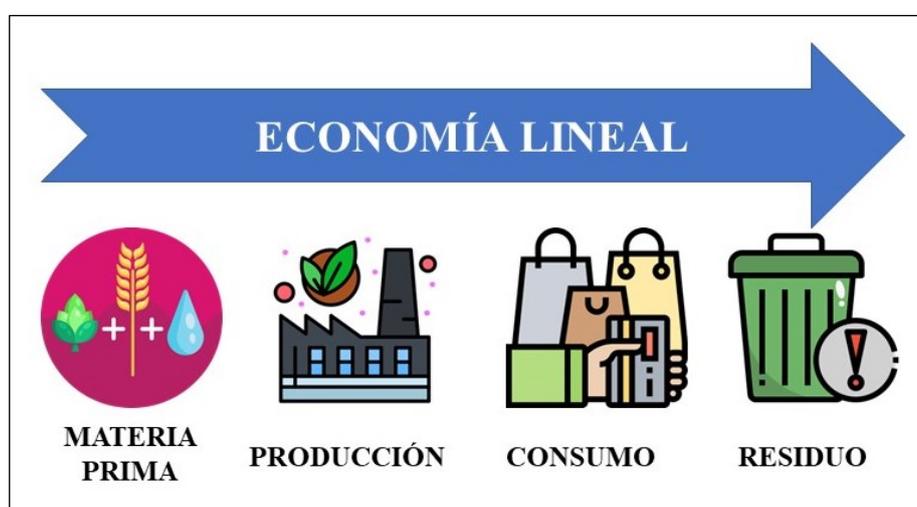
⁶ MORA PERIS, Pedro, “Industria extractiva y el reto de la gestión y valorización de residuos: La economía circular”, en *Minería y Medio Ambiente en el Siglo XXI: Una visión global del Derecho comparado*, MONTROYA MARTÍN, Encarnación (Dir.), Thomson-Aranzadi, Navarra, 2021, pág. 277.

⁷ MARTÍN MATEO, Ramón, *Tratado del Derecho Ambiental*, Tomo IV, Edisofer, Madrid, 2003, Pág. 20.

⁸ ALENZA GARCÍA, José Francisco, “La Economía Circular en el Derecho Ambiental”, en *Medio Ambiente y Derecho*. Revista Electrónica de Derecho Ambiental, núm. 35, diciembre, 2019.

industrialización, el consumismo y el auge demográfico, siendo imposible su sostenimiento.

Para el Doctor en Derecho Faustino Gudín Rodríguez-Magariños⁹, el medio ambiente en la economía lineal, se limitaba a proporcionar una serie de materias primas a explotar, los cuales se transformaban en bienes, que a la vez generaban residuos, en cambio la economía circular, proporciona un soporte vital a la sociedad y a la economía, al reintroducir los residuos en el ciclo de producción, así de esta manera se cierra el círculo de los ciclos de vida de los productos, mediante un selectivo reciclaje y la reutilización de los mismos.



*Imagen de mi autoría

Muchos investigadores y estudiosos de la materia, concuerdan que el sistema económico lineal, en la actualidad se encuentra agotado, obsoleto, porque este sistema consiste fundamentalmente en la depredación de los recursos naturales no renovables, en la producción masiva de bienes y en la disposición indiscriminada de todos los residuos sin ningún tipo de valorización y transformación.

En consecuencia, el sistema económico lineal es y seguirá siendo el principal causante de gravísimos impactos ambientales, dentro de los que podemos destacar el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, la contaminación, la sobreexplotación de recursos, la generación de millones de residuos los cuales conllevan a la emisión de gases de efecto invernadero, entre otros; calificando a este sistema como insostenible.

⁹ GUDÍN RODRÍGUEZ-MAGARIÑOS, Faustino, Economía Circular en la Unión Europea: un marco jurídico global para el derecho medioambiental del siglo XXI, Sepín, Madrid, 2019, pág. 67-68.

Ante esta problemática, el desarrollo tecnológico juega un papel importantísimo, al permitirnos ver en los residuos una nueva fuente de riqueza y recuperación, transformación, reincorporación de materias primas, con lo cual se cierra el círculo, esta figura sería llamada sistema de economía circular.

2.2. Antecedente de la Economía Circular

Podríamos decir que como primer antecedente referido a la economía circular tenemos al sistema cíclico que utiliza nuestra sabia naturaleza, donde nada es residuo y todo vuelve a ser parte de una cadena. Por ejemplo, al morir un animal, este sirve de alimento para otros, sus restos al descomponerse, generan microbacterias que se autoalimentan y luego el sobrante sirve de nutrientes o abono para las plantas que se encuentren cercanas, a esto le llamamos la cadena alimenticia.

Un segundo antecedente, sería la declaración que brindó August Wilhelm Von Hofman, en el año 1848, siendo el primer presidente de la Real Sociedad de Química ubicada en Londres, donde mencionó: “(...) en una fábrica ideal de productos químicos, actuando con rigor, no debería de haber desperdicios sino tan solo productos. Cuanto mejor sea el uso de los residuos que haga una fábrica en el mundo real, mucho más se acercará al modelo ideal y más grandes serán sus ganancias”¹⁰.

Otro antecedente muy interesante se remonta al punto de vista económico de la mano de los economistas Pearce y Turner¹¹, quienes en el año 1989 hicieron referencia a la interacción medio ambiente – economía, en la cual analizaban que, si la economía ignoraba al medio ambiente, este sería un sistema lineal y que el sistema circular era un requisito previo para el mantenimiento de la sostenibilidad de la vida humana en la tierra.

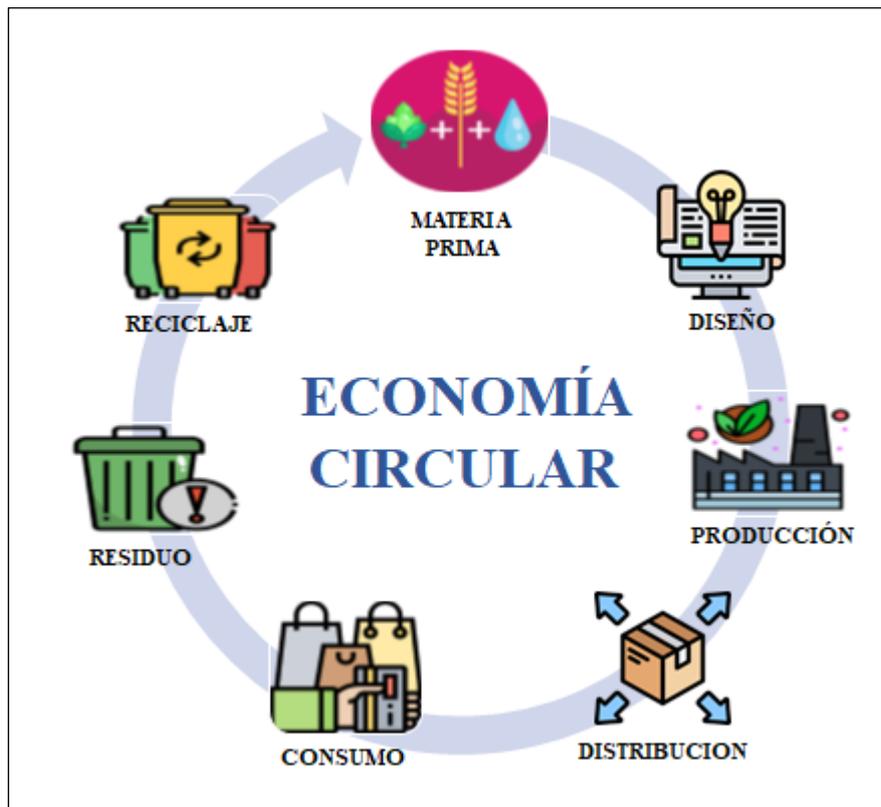
Por último, el arquitecto McDonough y el químico-ecologista Braungart¹², mencionan en su libro “De la cuna a la cuna: replanteándose el modo en que hacemos las cosas”, que es

¹⁰ BRIAND, Frederic y COHEN, Joel, “Environmental correlates of food chain length”, en Science, Vol. 238, Núm. 4829, noviembre, 1987, Págs. 956-960.

¹¹ PEARCE OBE, David, y KERRY TURNER, Robert, Economía de los Recursos Naturales y el medio Ambiente, Celeste Ediciones, Madrid, 1995, págs. 63-71.

¹² McDONOUGH, William y BRAUNGART, Michael, Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things, McGraw-Hill, Madrid, 2005.

indispensable y necesario fabricar productos que cumplan con un ecodiseño y que estos puedan volver a ser reutilizados como materia prima.



*Imagen de mi autoría

2.3. Concepto de Economía Circular

Desde mi posición como abogado y después de revisar doctrina y artículos referente al tema, podría concluir que no hay un consenso con referencia al concepto de Economía Circular, lo cual conlleva a que su significado sea difuso y con ello a que ésta equivalga a imprecisión, confusión y sobre todo conlleve a una inseguridad jurídica.

A continuación, analizamos los principales conceptos de Economía Circular:

- Según Kirchherr, Reike, & Hekkert (2017)¹³, existen más de 114 definiciones de Economía Circular, las cuales fueron debidamente analizadas e indicaron que

¹³ KIRCHHERR, Julian, REIKE, Denise & HEKKERT, Marko. "Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions", en Resources, Conservation and Recycling, núm. 127, September, 2017, págs. 221–232.

muchas de ellas explicaban o hacían referencia a una jerarquía de desechos, llevando a un difícil consenso.

Sin embargo para el director de Circulatec, André Henríquez-Aravena, indica que dentro de las múltiples definiciones posibles, encuentra la de Kirchherr, Reike, & Hekkert, la que contiene gran parte de los elementos centrales de la Economía Circular, mencionando que “una Economía Circular describe un sistema económico que se basa en modelos comerciales que reemplazan el concepto de – fin de vida - por reducir, alternativamente reutilizar, reciclar y recuperar materiales de procesos de producción/distribución y consumo, por lo tanto operando a nivel micro (productos, empresas, consumidores), nivel meso (parques eco industriales) y nivel macro (ciudad, región, nacional y más allá), con el objetivo de lograr un desarrollo sostenible, lo que implica crear calidad ambiental, económica, prosperidad y equidad social, en beneficio de las generaciones actuales y futuras”¹⁴.

- Para Läßle¹⁵, la Economía Circular “se basa en el ciclo de la naturaleza y tiene como objetivo el bajo consumo de materias primas, energía y desperdicio cero, caracterizándose por generar bajas emisiones contaminantes y alta eficiencia de los recursos, cuyo desarrollo ayudará para mejorar la protección del medio ambiente no solo a nivel regional sino también a nivel mundo, lo que hace que la economía circular forme parte de una estrategia integral para lograr el desarrollo sostenible”.
- Para Ellen MacArthur Foundation, Stiftungsfonds für Umweltökonomie und Nachhaltigkeit (SUN), Deutsche Post Foundation & McKinsey, en su publicación conjunta Growth Within¹⁶, hacen mención que los principios de la Economía Circular pueden traducirse en seis acciones comerciales, basadas en el marco

¹⁴ HENRÍQUEZ-ARAVENA, André, “El concepto de la economía circular en el mundo”, en El Arribo de la Economía Circular a la minería primaria de Chile, Perú y Colombia, Centro de Innovación y Economía Circular (CIEC), Santiago, enero, 2022, pág. 14.

¹⁵ LÄPPLÉ, Fang, “Proceso de transformación de residuos y economía circular en Alemania y China: Análisis, Comparación y Transferibilidad”, Tesis presentada a la Universidad de Ruprecht Karl de Heidelberg, Heidelberg, 2007.

¹⁶ ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, SUN, DEUTSCHE POST FOUNDATION & MCKINSEY CENTER FOR BUSINESS AND ENVIRONMENT, Growth within: a circular economy vision for a competitive Europe, Ellen MacArthur Foundation, 2015, pág.15.

RESOLVE (Regenérate - Regenerar, Share - Compartir, Optimize - Optimizar, Loop - Circularidad, Virtualice - Virtualizar y Exchange - Intercambiar.

Este marco, contempla la aplicación de los principios y fundamentos de la economía circular, a la vez la debida utilización de las herramientas, mecanismos, tecnologías y prácticas para su puesta en marcha y desarrollo.

- Para el Club de Roma¹⁷, la Economía Circular es como un sistema industrial que es restaurador por intención y diseño. Su principal idea es que los productos antes de ser descartados, deberían de ser utilizados y reutilizados, haciendo mención que, en la actualidad, muy pocos productos son recuperados y puestos en valor después de su primer uso.
- Para Morato, Tollin & Jiménez¹⁸, la Economía Circular involucra una serie de retos como la adaptación y diversos conocimientos, los cuales irán acompañados de políticas y leyes que promuevan la reutilización y reciclaje de los bienes producidos.
- Para Korhonen, Honkasalo & Seppälä¹⁹, la Economía Circular es un concepto promovido por la UE, por diversos gobiernos y empresas a nivel mundial. Sin embargo, como señalan los autores en su artículo, el concepto científico y de investigación, es aún superficial y desordenado, resaltando que el enfoque de la Economía Circular está orientado en enfatizar la reutilización de la materia prima en el círculo de producción.

Así mismo resaltan que para ellos existen dos conceptos de Economía circular, la primera vista desde la perspectiva del desarrollo sostenible y de la sostenibilidad y la segunda vista desde la sostenibilidad ambiental. Adoptando al final, una postura científica, considerando que el concepto de la Economía Circular se basa en el desarrollo sostenible y en sus tres dimensiones (económica, ambiental y social).

¹⁷ WIJKMAN, Anders & SKÅNBERG, Kristian, The Circular Economy and Benefits for Society. A Study Report at the Request of the Club of Rome with Support from the MAVA Foundation, 2016, págs. 1-59.

¹⁸ MORATÓ FARRERAS, Jordi, TOLLIN, Nicola & JIMÉNEZ HERRERO, Luis, Situación y evolución de la economía circular en España, COTEC, Madrid, 2017, pág.22.

¹⁹ KORHONEN, Jouni, HONKASALO, Anrero, & SEPPÄLÄ, Jyri, "Circular Economy: The Concept and its Limitations", en Ecological Economics, núm. 143, January, 2018, pág. 37-46.

- Para Cerdá & Khalilova²⁰, la Economía Circular es reconstituyente y regenerativa, debido a su diseño, la cual propone mantener siempre los productos, componentes y materiales en los más altos niveles de uso. Lo diferencian entre ciclos biológicos y ciclos técnicos. Asimismo, mencionan que es un ciclo de desarrollo continuo positivo, cuyo fin es preservar y aumentar el capital natural, optimizando el rendimiento de los recursos y minimizando los riesgos del sistema, gestionando un stock finito y flujo renovable.
- Para Yamaguchi & OECD²¹, la Economía Circular consiste en utilizar los recursos de manera más eficiente a lo largo de su ciclo de vida al cerrar, extender y estrechar los circuitos de materiales que podrían resultar en la disociación del consumo y el crecimiento económico.
- Para Geisendorf & Pietrulla²², la Economía Circular tiene como elemento central el uso restaurativo de los recursos, por lo que proponen que se deberían de dar los intercambios en la cadena de valor, entre distintas empresas y sectores.
- Para Prieto-Sandoval, Jaca & Ormazabal²³, la Economía Circular puede resumirse como “un sistema económico que representa un cambio de paradigma en la forma en que la sociedad humana se interrelaciona con la naturaleza y tiene por objeto evitar el agotamiento de los recursos y los ciclos cercanos de la energía y los materiales, y facilitar el desarrollo sostenible.
- Para la Comisión Europea, la Economía Circular es aquella que pretende mantener el valor de los productos, materiales y recursos durante el mayor tiempo posible, devolviéndolos al ciclo del producto al final de su uso, al tiempo que se minimiza la generación de residuos. Cuantos menos productos desechemos y menos materiales extraigamos, mejor para nuestro medio ambiente.

²⁰ CERDÁ TENA, Emilio, KHALILOVA, Aygun, “Economía Circular”, en *Economía Industrial*, núm. 401, 2016, págs. 11-20.

²¹ YAMAGUCHI, Shunta, “International Trade and the Transition to a More Resource Efficient and Circular Economy: A Concept Paper”, *Trade and Environment Working Papers*, OECD Publishing, Paris, 2018.

²² GEISENDORF, Sylvie & PIETRULLA, Felicitas, “The circular economy and circular economic concepts—a literature analysis and redefinition”, en *Thunderbird International Business Review*, núm. 60, October, 2018, págs. 771–782.

²³ PRIETO-SANDOVAL, Vanessa, JACA, Carmen & ORMAZABAL, Marta. “Towards a consensus on the circular economy”, en *Journal of Cleaner Production*, núm. 179, april, 2019, págs. 605–615.

- Para la Comisión Económica para América Latina y el Caribe – CEPAL, “La economía circular es un modelo de desarrollo económico que opera a todo nivel organizacional, que previene la contaminación ambiental, protege el entorno ambiental y ofrece una ruta hacia la sostenibilidad ambiental, social y económica. La economía circular busca regenerar y restaurar los sistemas naturales reduciendo la entrada de materias primas (vírgenes) y la producción de residuos. Asimismo, la economía circular mantiene los productos y materiales el mayor tiempo posible en uso y que al finalizar su vida útil se convierten en recursos para nuevas actividades, todo ello sopesado en el diseño y desarrollo tecnológico para fabricar nuevos productos que respondan a un mantenimiento, reparación, reutilización, refabricación, restauración y reciclaje duraderos”²⁴.

Sin embargo, el concepto que más se ha difundido referente a la Economía Circular es el de la Fundación Ellen MacArthur, en la cual menciona que “una Economía Circular debe ser entendida como un sistema industrial que tiene una naturaleza restaurativa o regenerativa tanto por intención como por diseño. Reemplaza el concepto de <<final de vida>> con una restauración, opta hacia el uso de renovables dado que dichas energías eliminan el uso de productos químicos tóxicos que impiden su potencial reutilización, y tiene como objetivo final la eliminación de desechos a través del diseño superior de materiales, productos, sistemas y, dentro de esto, modelos de negocio”²⁵.

Aunque muchos confunden a la economía circular con el reciclaje, desde mi punto de vista creo que la Economía Circular viene a ser una nueva oportunidad que busca el compromiso del ser humano con el planeta, nos ayudará a integrar nuestra especie y nuestro sistema por el bien del planeta. Apoyándonos de la tecnología, la cual será un nexo para poder crear nuevos productos con ecodiseños que, al terminar su ciclo de vida, puedan reintegrarse con facilidad al mismo ciclo productivo o pueda servir como materia prima para otro tipo de producto, de esta manera podremos integrar todos los sistemas o diversos ciclos productivos; conllevando a lograr el objetivo de cero residuos.

²⁴ ZULCA, Dolfer, “La economía circular en la minería peruana”, Comisión Económica para América Latina y El Caribe (CEPAL), Santiago, 2022, pág. 15.

²⁵ ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, Towards the Circular Economy, Economic and Business rationale for an accelerated transition, 2012, pág. 7.

Adicionalmente, la economía circular contribuirá al cumplimiento de la Agenda 2030, mediante los siguientes objetivos: Objetivo 6° (Agua limpia y saneamiento), objetivo 7° (Energía asequible y no contaminante), objetivo 8° (Trabajo decente y crecimiento), objetivo 9° (Industria, innovación e infraestructura), objetivo 11° (Ciudades y comunidades sostenibles), objetivo 12° (Producción y consumo responsable) y el objetivo 13° (Acción por el clima).

2.4. Principios de la Economía Circular

En definitiva, al no existir un consenso en el concepto de Economía Circular, tampoco hay un consenso respecto a sus principios, por ende, dentro la doctrina referente a principios es muy variada.

De toda la doctrina revisada, muchos investigadores y/o autores, hacen mención a los tres principios definidos por la Fundación Ellen MacArthur, sin embargo, se encontró que varios autores definen a esos principios como objetivos.

Para el catedrático de la Universidad Pública de Navarra, José Francisco Alenza García²⁶, la Economía Circular debería de contar con los siguientes principios:

- Principio Instrumental o Mediato. - Mediante este principio, el autor menciona que la Economía Circular no es un fin, al contrario, es un medio para llegar a la economía sostenible, hipo carbónico, eficiente en el uso de sus recursos y competitiva.

- Principio de Vocación Transformadora, transversal y generalista. – Mediante este principio, el autor busca que la economía circular sea conferida a una vocación expansiva, trascendiendo del ámbito de los residuos al ámbito del derecho ambiental e incluso al derecho público.

²⁶ ALENZA GARCÍA, José Francisco, “La Economía Circular en el derecho ambiental”, en Revista Actualidad Jurídica Ambiental, núm. 102, fascículo 2, 2020, págs. 225-249.

Para el catedrático de la Universidad de Alcalá de Henares, Faustino Gudín Rodríguez-Magariños²⁷, destaca los siguientes principios cardinales en la Economía Circular:

- Principio de Basura Cero. - Basado en la reutilización de residuos antes de su almacenamiento y/o incineración, contribuyendo así a la descontaminación del medio ambiente.
- Principio de la Jerarquía de gestión de residuos. - Con este principio se trata de evitar la generación de residuos, analizándolas y ordenándolas. Toma como base las 3 R (reduce, reutiliza y recicla), correspondiendo al productor y al consumidor la reducción y la reutilización, respecto al gestor, le correspondería el reciclaje.
- Principio de Ecodiseño. - Basándose en los Principios de Hanover, mediante el cual el a la hora de concebir un producto, el autor se encuentra obligado a que dicho producto debe de interactuar con el entorno natural.
- Principio de Construcción de Resiliencia a través de la diversidad. - Mediante este principio se busca que los productos se adapten, sean más simples, modulares y versátiles, sin perder su funcionalidad y uso.
- Principio de Uso de energías renovables. – Se busca que de esta manera el uso de estas energías sea más limpia, manteniendo una armonía y equilibrio con el medio ambiente.
- Principio de Consideración de los residuos como un recurso económicamente valioso. - Con este principio se busca cambiar radicalmente la manera de ver los desechos, ya que no deberían de ser rechazados, al contrario, cuando son debidamente manipulados se pueden transformar en un recurso importante para los ciclos biológicos.
- Principio de Pensamiento en sistemas. - Con este principio se busca relacionar a diferentes escalas, orientándose en la circularidad, la transformación social y el medio ambiente.
- Principio de Proximidad. - Basado en que las organizaciones y las comunidades tienen una relación dinámica de cercanía, lo cual serviría para aprovechar al máximo los recursos y favorecer a fortalecer la capacidad creativa de las mismas.

²⁷ GUDÍN RODRÍGUEZ-MAGARIÑOS, Faustino, Economía Circular en la Unión Europea: un marco jurídico global para el derecho medioambiental del siglo XXI, Sepín, Madrid, 2019, págs. 35-53.

- Principio de Enfoque en el rendimiento. - Basándose en la creación de beneficios múltiples, incluyendo la creación de valores añadidos, puestos de trabajo y la reducción del consumo de recursos, favoreciendo en la reducción de impactos negativos a partir de sistemas naturales y socioeconómicos.
- Principio de Implicación ciudadana. - Si no hay un compromiso real y un alto grado de concienciación de la ciudadanía, la economía circular sería inviable. Es por ello que todo el colectivo ciudadano debe de involucrarse en todos los procesos, desde diseños, patrones productivos y de consumo, etiquetado, entre otros.
- Principio de Implementación de modelos empresariales. - Se basa en la creación de empresas con principios circulares, conectadas con el sistema y dejando de lado las prácticas destructivas al medio ambiente. Siendo modelos de negocio sostenibles y respetuosos de nuestros recursos.

Dentro de los principios mencionados por la Fundación Ellen MacArthur, tenemos:

- Principio 1: Preservar y mejorar el capital natural controlando reservas finitas y equilibrando los flujos de recursos renovables.
Este principio está basado en el cuidado de nuestros recursos naturales, fomentando la reducción de la demanda y logrando su equilibrio respecto de sus usos y su posible regeneración, en base a tecnología e investigación. Sin dejar de lado, el desarrollo, diseño, optimización e incorporación de los diversos recursos para ser reutilizados.
Resaltar que reducir es mejor que reutilizar, reutilizar es mejor que reciclar y reciclar es mejor que desechar.
- Principio 2: Optimizar los rendimientos de los recursos distribuyendo productos, componentes y materias con su utilidad máxima en todo momento tanto en ciclos técnicos como biológicos.
Este principio se encuentra basado en las 9R (Restaurar, remanufacturar, recomponer, reciclar, recuperar, repensar, reducir, reusar y reparar), de esta manera, la materia prima y sus componentes seguirán circulando en la economía. De esta manera, se preferirá el mantenimiento o la reparación, antes que el reciclaje, manteniendo por mucho más tiempo el ciclo de vida del producto y optimizando su reutilización.

- Principio 3: Promover la eficacia de los sistemas detectando y eliminando del diseño los factores externos negativos.

Este principio promueve la reducción y la reorganización para evitar daños colaterales en diversos sistemas (alimentación, movilidad, centros de acopio, educación, sanidad), gestionando debidamente los factores externos como el uso del suelo, la contaminación acústica, del aire y del agua.

Sin embargo, me gustaría añadir los siguientes principios:

- Residuo es Comida: con el enfoque de que el residuo es un problema de diseño y mala gestión, pero en el fondo un residuo es un recurso del cual no sabemos cómo extraer valor porque hemos diseñado mal y/o no hemos podido encontrar forma de recuperarlo.
- Pensamiento Sistémico: no hay forma de lograr cambios estructurales como lo que proponemos en economía circular si no pensamos de forma sistémica.
- Energía es renovable
- Crear resiliencia a través de la diversidad: un sistema diverso permite una mayor resiliencia, asegurando así sostenerse en momentos de cambios radicales o situaciones imprevistas.
- Soluciones Locales: dejar de buscar soluciones globales y entender que los recursos son limitados y muchas veces perdemos oportunidad de encontrar soluciones diversas para un mismo problema por intentar “estandarizar” todo.

2.5. Características fundamentales de la Economía Circular

Según Cerdá & Khalilova²⁸ la Economía Circular tiene las siguientes características fundamentales:

- Reducción de insumos y menor utilización de recursos naturales:
 - ✓ Explotación minimizada y optimizada de materias primas, aunque proporcionando más valor con menos materiales.
 - ✓ Reducción de la dependencia de las importaciones de recursos naturales.
 - ✓ Utilización eficiente de todos los recursos naturales.
 - ✓ Minimización del consumo total de agua y energía.

²⁸ CERDÁ TENA, Emilio, KHALILOVA, Aygun, “Economía Circular”, en Economía Industrial, núm. 401, 2016, págs. 11-20.

- Compartir en mayor medida la energía y los recursos renovables y reciclables:
 - ✓ Reemplazar los recursos no renovables por renovables con niveles sostenibles de oferta.
 - ✓ Mayor proporción de materiales reciclables y reciclados que puedan reemplazar a materiales vírgenes.
 - ✓ Cierre de bucles materiales.
 - ✓ Extraer las materias primas de manera sostenible.

- Reducción de emisiones:
 - ✓ Reducción de emisiones a lo largo de todo el ciclo material, a través del uso de menor cantidad de materias primas y obtención sostenible de las mismas.
 - ✓ Menor contaminación a través de ciclos materiales limpios.

- Disminuir las pérdidas de materiales y de los residuos:
 - ✓ Minimizar la acumulación de desechos.
 - ✓ Limitar, y tratar de minimizar, la cantidad de residuos incinerados y vertidos.
 - ✓ Minimizar las pérdidas por disipación de recursos que tienen valor.

- Mantener el valor de productos, componentes y materiales en la economía:
 - ✓ Extender la vida útil de los productos, manteniendo el valor de los productos en uso.
 - ✓ Reutilizar los componentes.
 - ✓ Preservar el valor de los materiales en la economía, a través de reciclaje de alta calidad.

2.6. Objetivos de la Economía Circular

Para Prieto-Sandoval, Jaca & Ormazabal²⁹ la economía circular es un paradigma que tiene como objetivo generar prosperidad económica, proteger el medio ambiente y

²⁹ PRIETO-SANDOVAL, Vanessa, JACA, Carmen & ORMAZABAL, Marta. “Circular Economy: Relationship with the evolution of the concept of sustainability and strategies for its implementation”, en Memoria Investigaciones en ingeniería, Universidad de Montevideo, núm. 15, noviembre, 2017, págs. 85-95.

prevenir la contaminación, facilitando así el desarrollo sostenible. Basado en el creciente interés de los estados, industrias y de la misma sociedad en su desarrollo e implementación. De esta manera, la economía circular se ha convertido en un paradigma que busca el desarrollo sostenible, proponiendo diferentes estrategias en toda la cadena de producción y uso de los productos y servicios.

A pesar de no existir un consenso, muchos autores concuerdan con los siguientes objetivos:

- Reducción en el consumo de recursos naturales, evitando su degradación.
- Promover la valorización de residuos como fuente de materia prima secundaria.
- Reducción la generación de residuos, las cuales no puedan ser valorizadas o integradas a un nuevo ciclo productivo.
- Incrementar la reutilización de los residuos.
- Reducción de la emisión de Gases de Efecto Invernadero.
- Mejora en el uso eficiente del agua.
- Incentivar o fomentar la investigación, desarrollo e innovación en temas relacionados a la economía circular.

2.7. Ventajas de la Economía Circular

Para José Francisco Alenza García³⁰, las principales ventajas que traerá la Economía Circular son la del impulso de la competitividad, la creación de diversos puestos de trabajo, el ahorro energético y sobre todo los beneficios climáticos y ambientales como, la recuperación de la biodiversidad, mejoramiento de la calidad del aire, el debido uso de los suelos y un adecuado consumo y calidad del agua.

Para la Estrategia Española de Economía Circular, el migrar efectivamente al sistema circular, traerá consigo una reducción considerable de residuos, ahorro de recursos, la reducción de gases de efecto invernadero - GEI, asimismo mediante la innovación, se fomentará la producción más ecológica y de productos más duraderos, que puedan ser reinsertados al ciclo económico.

³⁰ ALENZA GARCÍA, José Francisco, “La Economía Circular en el derecho ambiental”, en Revista Actualidad Jurídica Ambiental, núm. 102, fascículo 2, 2020, págs. 225-249.

En pocas palabras, la economía Circular promueve iniciativas basadas en la tecnología e innovación, las cuales generan conocimiento, experiencias de la participación de todos los actores de la sociedad, generando vínculos de colaboración e intercambio. Lo cual implica optimizar el uso de nuestros recursos, para generar más empleo en vías de un crecimiento sostenible. De esta manera la Investigación + Desarrollo + Innovación (I+D+i), juegan un papel importante, debido a que sus aportes harán que esta transición sea lo más efectiva posible.

De toda la doctrina revisada, se puede resumir que las ventajas que nos puede otorgar el transitar a la Economía Circular pueden ser variadas, debido a que este sistema propone impulsar cambios sociales, ambientales y económicos, dentro de los cuales tenemos:

Ventajas Económicas:

➤ **Crecimiento económico:**

Se prevé un crecimiento interno del PIB, debido a la reducción de costes de producción con la reutilización de diversos insumos.

➤ **Ahorros netos de costes de materias primas:**

Diversas investigaciones apuntan a que cuando las empresas adopten un proceso definido de economía circular de sus insumos, estos se verán reflejados en los costos de las mismas.

➤ **Creación de valor:**

Al reducir la dependencia de los recursos primarios y finitos, se creará un nuevo sector dedicado a las actividades del ciclo inverso, que permitirán la reutilización, restauración, refabricación y el reciclaje de diversos componentes técnicos; en el cambio biológico, se verá reflejado en digestión anaeróbica, compostaje.

➤ **Círculo Interior:**

Mientras más estrecho sea el círculo, la estrategia de reparar y mantener un producto en valor será más eficiente.

➤ **Circulación durante más tiempo:**

Mantener un producto por más tiempo en circulación o en varios ciclos consecutivos, beneficiará en la reducción de materia prima, energía y mano de obra.

➤ **Uso en Cascada:**

Con esta opción se permite evitar utilizar nuevos recursos en el circuito productivo, permitiendo la reutilización de los recursos en diversos procesos y de esta manera cerrar el círculo.

➤ **Creación de empleo:**

Implementar nuevos sistemas de producción, distribución y servicios, supeditados al uso de tecnologías modernas, contribuirá al fomento del empleo. Estos empleos se crearán en diversos sectores como el industrial (logística inversa), innovación, emprendimiento, servicios y competitividad. Según un estudio realizado por la Unión Europea, la transición a la economía circular podría generar unos 700.000 puestos de trabajo al año 2030.

Ventajas Ambientales:

➤ **Prevención de riesgos y gestión equilibrada de los recursos naturales:**

La prevención en materias ambientales constituye un reto de obligado cumplimiento, para frenar el deterioro de los recursos del planeta, asegurando su sostenibilidad.

➤ **Reducción de emisiones de Dióxido de Carbono:**

Estudios realizados por la Fundación Ellen MacArthur, han llegado a la conclusión que la transición a la economía circular podría reducir a la mitad las emisiones de dióxido de carbono de aquí al año 2030, lo cual significa la reducción del 48 % de las emisiones de dióxido de carbono relacionadas con la movilidad, los sistemas de alimentación y el entorno construido, cifra que podría elevarse hasta el 83 % en el horizonte del año 2050.

➤ **Productividad y calidad del suelo:**

La degradación del suelo, trae consigo la pérdida de biodiversidad y la degradación de entornos paisajistas. Aplicando los principios de la economía circular, se buscaría reducir los residuos, incrementar la productividad del suelo y darle valor a la tierra, devolviéndoles sus nutrientes mediante mecanismos naturales.

Ventajas Sociales:

➤ **Incremento de la renta disponible:**

Analizando la movilidad, alimentación y entorno de la construcción, se permite llegar a la conclusión que el desarrollo de la economía circular, podría incrementar la renta de una familia, al reducir los costos de productos y servicios.

➤ **Aumento de la calidad y reducción del precio de productos y servicios:**

El mejor beneficio económico para los clientes será en relación a la calidad/precio, disminuyendo la posibilidad de compra compulsiva.

➤ **Reducción de la obsolescencia:**

Al tener productos duraderos o que estos pueden ser reutilizados, esto se verá reflejado en el presupuesto de la ciudadanía y en su calidad de vida.

III. Economía Circular en Perú

El mundo se encuentra en una constante evolución, ante estos cambios Perú no es ajena y viene adecuándose a ellos; uno de esos cambios y de gran embergadura, es la transición de la economía lineal (la cual ha traído múltiples consecuencias ambientales negativas para el planeta) hacia la economía circular.

Hablar de Economía Circular en Perú, es relativamente nuevo, muchas veces el término es confundido con algún programa económico o proyecto de reciclaje, esta confusión es debida a que no se encuentra debidamente conceptualizada en alguna norma o reglamento, pero si se ha ido incorporando el término dentro de algunas políticas del gobierno.

3.1. Diagnóstico Legal

El presente diagnóstico legal, explora las bases normativas, reglamentos, entre otros documentos que hacen referencia a la Economía Circular en Perú.

A continuación analizaremos algunos antecedentes referidos a la Economía Circular en Perú, pasando a detallar lo siguiente:

- **Constitución Política del Perú (1993)**

Es facultad del estado, la de determinar la política nacional del ambiente, tal cual se estipula en el Artículo 67^o³¹, es por ello que cuanto el estado delega facultades a los gobiernos locales, estas no pueden ir contrarias al margen de las políticas nacionales y menos aún, afectar la garantía de que toda persona tiene como derecho fundamental e irrenunciable a gozar de un ambiente adecuado y equilibrado para el desarrollo de la vida de las personas, tal cual lo establece el artículo 2°, inciso 22 ³².

³¹ Constitución Política del Perú (1993)

Artículo 67.- Política Ambiental.

El Estado determina la política nacional del ambiente. Promueve el uso sostenible de sus recursos naturales.

³² Constitución Política del Perú (1993)

Artículo 2.- Derechos fundamentales de la persona

Toda persona tiene derecho:

“Inciso 22: A la paz, a la tranquilidad, al disfrute del tiempo libre y al descanso, así como a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida”.

- **Ley N°28611 – Ley General del Ambiente (15 de octubre del 2005)**

Dentro de su Título Preliminar – Derechos y Principios, Artículo I³³ califica el derecho de vivir en un ambiente saludable, como un derecho irrenunciable y que éste viene emparejado al deber de conservar el ambiente.

Asimismo, define el entorno o ambiente como el conjunto de elementos físicos, químicos y biológicos de origen natural o antropogénico, que en forma individual o asociada conforman el medio en el que se desarrolla la vida, siendo los factores que aseguran la salud individual y colectiva de las personas, así como la conservación de los recursos naturales, la diversidad biológica y el patrimonio cultural asociado a ellos, entre otros. La presente ley, recoge los principios internacionales en materia de protección y conservación del medio ambiente, los recursos naturales, daño ambiental, entre otros.

- **Decreto Legislativo N°1278 - Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos (23 de diciembre del 2016). Modificado por Decreto Legislativo N° 1501**

El presente Decreto Legislativo, en su Capítulo 2 – Principios, Lineamientos e Instrumentos – específicamente en su artículo 5³⁴, hace mención a la economía circular como principio mediante el cual se busca la eficiente regeneración y recuperación de los recursos.

- **Decreto Supremo N°345-2018-EF / Política Nacional de Competitividad y Productividad (31 de diciembre del 2018)**

Mediante este decreto supremo, se busca optimizar por intermedio de diversos planes la articulación del sector público y privado para ver temas de competitividad y sostener el crecimiento del país; teniendo como objetivo general

³³ Ley N°28611 - Ley General del Ambiente

Artículo I.- Del derecho y deber fundamental

Toda persona tiene el derecho irrenunciable a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, asegurando particularmente la salud de las personas en forma individual y colectiva, la conservación de la diversidad biológica, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y el desarrollo sostenible del país.

³⁴ Decreto Legislativo N°1278 – Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos (modificado por Decreto Legislativo N° 1501 del 11 de mayo de 2020)

Artículo 5.- Principios Para efectos del presente Decreto Legislativo, son de aplicación los siguientes principios:

a) Economía circular. - La creación de valor no se limita al consumo definitivo de recursos, considera todo el ciclo de vida de los bienes. Debe procurarse eficientemente la regeneración y recuperación de los recursos dentro del ciclo biológico o técnico, según sea el caso.

la generación de bienestar para todos los peruanos sobre la base de un crecimiento económico sostenible con enfoque territorial. Cuenta con nueve objetivos prioritarios, siendo de interés para este tema, el Objetivo Prioritario 9 ³⁵ referido a promover la sostenibilidad ambiental en la operación de actividades económicas.

- **Decreto Supremo N°237-2019-EF / Plan Nacional de Competitividad y Productividad (28 de julio del 2019)**

El presente Plan Nacional de Competitividad y Productividad estará vigente desde el año 2019 al 2030. Es este decreto, en el cual por primera vez se hace mención al término Economía Circular. Asimismo, el presente decreto tiene como objetivo el de definir la hoja de ruta de acción del gobierno, identificando las medidas políticas a tomar. Para lo cual han de conformarse nueve comités técnicos Públicos-Privados, los cuales cuentan con equipos técnicos especializados, integrados por funcionarios públicos, representantes del sector privado, consultores de cooperación internacional, académicos, gremios, así como otros actores vinculados con temas de competitividad.

Respecto al Objetivo Prioritario 9, dedicado a promover la sostenibilidad ambiental, será conducido por el Ministerio del Ambiente, quien se encargará de concentrar medidas políticas orientadas a un crecimiento verde, reducir la vulnerabilidad frente al cambio climático, poner en valor los recursos naturales y promover el enfoque de economía circular.

Cuenta con tres lineamientos políticos, las cuales son:

- ✓ Líneamiento Político 9.1. Generar las condiciones para el tránsito hacia una economía circular y ecoeficiente.
- ✓ Líneamiento Político 9.2. Crear capacidades e instrumentos para la gestión de la puesta en valor de los recursos naturales y los servicios ecosistémicos; para la promoción de nuevos mercados.

³⁵ Decreto Supremo N° 345-2018-EF (31/12/2018) - Política Nacional de Competitividad y Productividad. Pág.8.

(...) OP9. Promover la sostenibilidad ambiental en la operación de actividades económicas, mediante la conservación de la infraestructura natural, la promoción de la economía circular en los mercados, la creación de capacidades para gestión de la puesta en valor de recursos naturales y la generación de soluciones sostenibles y diversificadas para el desarrollo productivo empresarial.

- ✓ Líneamiento Político 9.3. Generar soluciones sostenibles y más limpias para el desarrollo productivo en sectores de alto impacto de la economía nacional.

Así mismo se analizaron diversas problemáticas, para lo cual se propusieron medidas políticas, siendo importante la medida política 9.3. referida a la economía circular y acuerdos de producción limpia en los sectores industria, pesca y agricultura.

- **Decreto Supremo N°006-2019-MINAM / Aprobación del relamento de la Ley N°30884 – Ley que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables (23 de agosto del 2019)**

El presente decreto supremo en su artículo 2, hace mención que la finalidad de la presente es la de mantener y garantizar el medio ambiente, orientando el uso del plástico hacia una economía circular.

- **Decreto Supremo N°003-2020-PRODUCE / Hoja de ruta hacia la Economía Circular en el sector industria (19 de febrero del 2020)**

El presente decreto es el primer hito para migrar hacia una economía circular. Con ello se aprueba la Hoja de Ruta en el sector industria, iniciativa elaborada en conjunto con el Ministerio de la Producción (PRODUCE) y el Ministerio del Ambiente (MINAM), con el fin de impulsar el crecimiento. Dentro de sus principales acciones destacan:

- ✓ Identificación y desarrollo de acciones para que el marco normativo vigente, impulse la competitividad y productividad con enfoque en Economía Circular.
- ✓ Establecer lineamientos, directivas y procedimientos para una producción mas limpia en el sector industrial.
- ✓ Propiciar acuerdos de producción limpia.

- **Pacto Peruano por una Economía Circular (09 de julio del 2021)**

Es una iniciativa multisectorial que está dirigida por el Ministerio del Ambiente (MINAM) como propuesta de promover la transición del país a la economía circular. Firman el presente pacto 28 instituciones el sector público, gremios empresariales, académicos e instituciones extranjeras cooperantes como Naciones

Unidas, la delegación de la Unión Europea, la Agencia de Cooperación Internacional de Japón y la embajada del reino de los Países Bajos.

Dentro de los principales compromisos tenemos:

- ✓ Promover el uso de residuos en el ciclo de producción.
 - ✓ Incorporar criterios de ecodiseño.
 - ✓ Generar condiciones que permitan el uso eficaz y eficiente de los insumos.
 - ✓ Fortalecer las cadenas de valor del aprovechamiento de materiales.
 - ✓ Generar investigación e innovación tecnológica.
 - ✓ Fomentar el consumo sostenible y responsable en la ciudadanía.
 - ✓ Promover el intercambio de información y experiencias.
 - ✓ Implementar acciones de educación y sensibilización ambiental en la población.
- **Ley N°31313 – Ley de desarrollo urbano sostenible (25 de julio del 2021)**

La presente ley incluye en su artículo 4, numeral 4.1, inciso ñ³⁶, el principio de economía circular, mediante el cual se pretende regular el acondicionamiento territorial, la planificación urbana, el uso y la gestión del suelo urbano, para lograr efectivamente un desarrollo sostenible.
 - **Resolución Directoral N°034-2021-INACAL/DN / Guía Peruana 127:2021 Economía Circular (12 de enero del 2022)**

El Instituto Nacional de Calidad (INACAL), es un órgano técnico adscrito al Ministerio de la Producción, quienes en esta oportunidad, como hito histórico aprobaron la Guía Peruana 127:2021 Economía Circular, marco para la implementación de los principios de la economía circular en las organizaciones públicas o privadas.

³⁶ Ley N°31313 – Ley de Desarrollo Urbano sostenible

Artículo 4. Principios y Enfoques Orientadores del Acondicionamiento Territorial, la Planificación Urbana y el Desarrollo Urbano Sostenible

4.1. El acondicionamiento territorial, la planificación urbana y el desarrollo urbano sostenible se sustentan en los siguientes principios:

(...) ñ. Economía circular: La creación de valor no se limita al consumo definitivo de recursos, considera todo el ciclo de vida de los bienes. Debe procurarse eficientemente la regeneración y recuperación de los recursos dentro del ciclo biológico o técnico, según sea el caso. Las ciudades ocupan un rol fundamental en la economía circular al concentrar la mayoría de la población mundial en estos centros urbanos. Esto significa que existen grandes cantidades de materiales, residuos y energía producidos y consumidos en las urbes que pueden ser aprovechados aplicando los principios de la economía circular, por ello resulta importante promover una transición a la circularidad en las ciudades.

En la presente guía, se define por primera vez a la Economía Circular como “una economía que es restauradora y regenerativa por diseño, y que tiene como objeto mantener los productos, componentes y materiales en su máxima utilidad y valor en todo momento, distinguiendo entre ciclos técnicos y biológicos”.

Asimismo, para que la Economía Circular se incorpore en el proceso económico, define los siguientes principios rectores:

- ✓ Economía Azul: Usar recursos en sistema de cascada.
- ✓ Economía de Rendimiento: Vender rendimiento en lugar de productos.
- ✓ Biomínesis: Innovación inspirada en la naturaleza.
- ✓ Capitalismo Natural: Reconoce la dependencia crítica de las empresas.
- ✓ Ecología y Simbiosis industrial: Los desechos y subproductos de una organización, son materias primas para otra.
- ✓ Diseño regenerativo: Los sistemas renuevan o regeneran energía y materiales que consumen.

La guía hace mención que dentro de los principales beneficios tendemos:

- ✓ Mayor resiliencia entre los sistemas económicos, reduciendo la dependencia de materias primas primarias.
- ✓ Crecimiento económico y empleo, con posibilidad de crecimiento en mercados emergentes.
- ✓ Capital preservado y mitigación del cambio climático, reduciendo las externalidades negativas y potencial reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.
- ✓ Reducción de costos de producción, obtención y uso.
- ✓ Nuevas fuentes de innovación e ingresos.
- ✓ Mejores relaciones con los clientes.

- **Decreto Supremo N°002-2022-VIVIENDA / Reglamento de gestión y manejo de residuos sólidos de la construcción y demolición (06 de abril del 2022)**

El objeto del presente reglamento es el de regular la gestión y manejo de los residuos sólidos generados en la construcción y la demolición con miradas hacia una transición a la economía circular, sin embargo, no otorga un enfoque o una

planificación de que hacer con estos residuos y mucho menos como integrarlos al círculo productivo de la economía circular.

- **Resolución Ministerial N°121-2021-MINAM / Ejes temáticos de investigación ambiental 2022-2030 (18 de mayo del 2022)**

Mediante esta resolución³⁷, el Ministerio del Ambiente establece nueve ejes temáticos de investigación ambiental, los cuales se encuentran enmarcados dentro de la Política Nacional del Ambiente 2030.

Según el análisis normativo realizado, en Perú se han venido aprobando normas que no regulan la transición hacia la economía circular, al contrario, las normas aprobadas son referenciales respecto a principios o un concepto base.

En mi opinión, creo que el punto de quiebre normativo en Perú, se da con la aprobación de la Hoja de ruta hacia la Economía Circular en el sector industria, la cual claramente define aspectos regulatorios de como impulsar la economía circular en el sector.

Es por ello que Samir Jawwad³⁸ menciona que existen diversas legislaciones en el mundo que regulan la gestión de residuos, pero no todas son aplicadas correctamente o eficientemente; esto debido a una escasa o casi nula supervisión en su implementación por parte del gobierno, lo cual ocasionan ciertas limitaciones para la optimización de recursos.

3.2. Análisis económico: las iniciativas institucionales

De acuerdo a el investigador Pedro Mora³⁹, ciertas actividades económicas provocan inversiones complementarias dentro de los procesos anteriores y posteriores de cierta

³⁷ Resolución Ministerial N°121-2021-MINAM

Artículo 1.- Establecer los ejes temáticos de investigación ambiental 2022-2030, en el marco de la Política Nacional del Ambiente al 2030, de acuerdo al detalle siguiente: a) Calidad ambiental. b) Conservación de las especies y la diversidad genética. c) Deforestación y degradación de ecosistemas. d) Economía circular y cadenas productivas sostenibles. e) Gestión de riesgos y adaptación al cambio climático. f) Gobernanza ambiental. g) Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. h) Gestión Integrada de los recursos naturales. i) Gestión integral de residuos sólidos.

³⁸ JAWWAD, Samir, “Creando la Infraestructura para la economía circular en APEC”, en Revista Negocios Internacionales, Sociedad de Comercio Exterior de Perú – COMEX, vol.23, núm. 258, julio, 2019, págs. 44-45.

³⁹ MORA PERIS, Pedro, “Industria extractiva y el reto de la gestión y valorización de residuos: la economía circular”, en Minería y Medio Ambiente en el Siglo XXI: Una visión global del Derecho comparado, MONTROYA MARTÍN, Encarnación (Dir.), Thomson-Aranzadi, Navarra, 2021, pág. 276.

actividad industrial, concepto basado en la teoría de los eslabonamientos de Hirschman, presentada en el año 1958.

Para Lacy & Rutqvist⁴⁰ la economía circular será muy beneficiosa para las naciones que la implementan correctamente, en especial en el aspecto ambiental y económico. Al respecto, se ha calculado en 4.5 trillones de dólares los beneficios económicos que se podrían generar al año 2030, si es adecuadamente implementada en la forma de un modelo de negocio.

Para el Banco Mundial, la transición a una economía circular baja en carbono, energías limpias y su rápida implementación de energía renovables, traería consigo un significativo potencial económico, incrementando el PBI de los países involucrados. Se prevé que para el año 2050, la demanda de diversos recursos será muy alta, en especial los recursos minerales, dándole una alta importancia a la plata, cobre, plomo y zinc.

Asimismo, el desarrollo de la Economía Circular podría dar solución al gran desafío debido a la falta de diversos recursos naturales, la contaminación ambiental, a la recuperación y puesta en valor económico de los desechos que generen las diversas industrias.

En el caso peruano, podría darse una gran oportunidad ambiental y económica al transitar a la economía circular, comenzando con la disposición de residuos usando como herramienta el reciclaje. Según datos del ministerio del Ambiente, se producen 21,000 toneladas de residuos sólidos al día, lo que equivaldría a 2000 camiones de basura diaria, de estas 21,000 toneladas, sólo el 53% de ellos llega a parar a un relleno sanitario autorizado, el resto termina en lugares no autorizados como botaderos, ríos y lagos sin ser debidamente depurados, provocando el incremento en el daño ambiental. Se ha estimado que en la actualidad sólo un 1% de estos residuos, son recuperados, cuando un 76% podrían ser reutilizados, generando beneficios económicos, de empleo y ambientales.

Como hemos mencionado en el análisis legal, un hito importante en esta transición, ha sido la implementación de la “Hoja de Ruta hacia la Economía Circular en el sector

⁴⁰ LACY, Peter. & RUTQVIST, Jako, Waste to wealth: The circular economy advantage, Palgrave Macmillan, Hampshire, 2015.

industria”, iniciativa que se ha dado con la interacción del Ministerio del Ambiente y el Ministerio de la Producción.

Al no haberse implementado una norma específica referida a la transición a la economía circular, son las instituciones públicas o en algunos casos con la colaboración del sector privado, quienes han venido trabajando en diversas iniciativas para que la transición a la economía circular sea efectiva. Es importante mencionar que ninguna de las iniciativas públicas que se mencionarán a continuación, especifican medidas o políticas para transitar hacia la Economía Circular.

Dentro de estas iniciativas tenemos:

➤ **Ministerio de la Producción - PRODUCE**

PRODUCE también ha apostado por implementar programas de investigación, desarrollo, innovación y emprendimiento (I+D+I+E), para lo cual en el año 2014 sacó el Programa Nacional de Innovación para la competitividad y Productividad (Innovate Perú), entidad que cuenta con financiamiento y equipo técnico propio, dentro de sus objetivos se encuentra la coordinación de proyectos de innovación empresarial, desarrollo productivo, emprendimiento mediante Startup.

Para PRODUCE, la economía circular es un eje principal dentro de sus políticas de trabajo, es por ello que, en un trabajo conjunto con el Ministerio del Ambiente, lograron aprobar la Hoja de Ruta hacia la economía circular en el sector industria y actualmente vienen trabajando en la hoja de ruta en el sector agricultura. Tienen planeado implementar ambos sectores antes del año 2025.

Actualmente vienen trabajando con el sector agrícola, específicamente con los productores de café y cacao, con los cuales se están implementando programas pilotos en la cuales, en el proceso de producción, no se descarta los residuos, incluyéndolos en otros procesos económicos y con ello aplicar el principio de cero residuos y cerrar el círculo. Como ejemplo en el cacao, al introducir en el círculo productivo a la coraza o cascarón del cacao, como materia prima y convirtiéndola en harina para la producción panificadora.

➤ **Ministerio de Trabajo y Promoción de Empleo (MTPE)**

Como sabemos, la economía circular, no sólo está enmarcada en el reaprovechamiento de los residuos, también tiene que ver con reorganizar todas las cadenas de producción de cualquier organización, sea privada o pública.

En esta ocasión, el MTPE y la Organización Internacional del Trabajo (OIT), vienen trabajando conjuntamente en la elaboración de los criterios para definir y evaluar los empleos verdes, como parte del Plan Nacional de Empleos Verdes.

Para entender mejor estos criterios, tenemos que preguntarnos ¿Qué es un empleo verde?, pues como lo describe la OIT, un empleo verde, es un empleo decente, el cual contribuye a preservar y restaurar el medio ambiente ya sea en los sectores tradicionales como la manufactura o en la construcción o en los nuevos sectores emergentes como el de energías renovables y la eficiencia energética.

➤ **Ministerio de Energía y Minas (MINEM)**

Conjuntamente con el sector empresarial minero-energético, forman un grupo de trabajo, mediante el cual se ha venido desarrollando medidas para mitigar el cambio climático, a través de la combinación de energías renovables, etiquetado de eficiencia energética, promoción del uso de combustibles más limpios, eficiencia energética y promoción del uso de vehículos eléctricos.

En el año 2020 se elaboró el Plan Estratégico Sectorial Multianual (PESEM)⁴¹ hacia el 2025, estableciendo los siguientes objetivos:

- ✓ Promover las actividades mineras y energéticas.
- ✓ Promover y consolidar la formalización minera.
- ✓ Incrementar la utilización de las aplicaciones nucleares en los sectores productivos, servicios e investigación del país.
- ✓ Fomentar que las operaciones mineras se realicen cumpliendo con los estándares ambientales.
- ✓ Mejorar la remediación de pasivos ambientales.
- ✓ Impulsar la energía nuclear para la conservación del medio ambiente.

⁴¹ Aprobado mediante Resolución Ministerial N°163-2000-MEM de fecha 25 de junio del 2020.

- ✓ Mejorar la gestión social en las áreas de influencia de las actividades mineras y energéticas.
- ✓ Modernizar la gestión sectorial.

➤ **Ministerio de Economía y Finanzas (MEF)**

En cuanto al MEF, en el año 2019, aprobó su Plan de Nacional de Competitividad y Productividad, en la cual se fijan nueve objetivos prioritarios, siendo importante para este estudio, el Objetivo Prioritario 9 – Promover la sostenibilidad ambiental, objetivo con el cual se busca concentrar medidas políticas orientadas a desarrollar las condiciones objetivas para un crecimiento verde, reducción de los efectos del cambio climático, promover la Economía circular y la puesta en valor de los recursos naturales.

3.3. Economía Circular en la industria minera

El sector minero en Sudamérica (especialmente en Perú, Chile y Colombia) ha sido el pilar fundamental para el desarrollo económico del sector, logrando incrementar en los últimos 30 años el PBI de los países en mención. El desarrollo de diversos proyectos mineros de gran envergadura, el alto precio de los metales finos y preciosos, han sido dentro de otros factores, los causantes de que estos países vivan un boom minero y de inversiones.

En el caso de Perú, en los años noventa, el país salía de una etapa de crisis económica debido a la inflación causada por malos gobiernos y por la dominación terrorista por la que se encontraba el país. En el año 1993, en el gobierno de Alberto Fujimori, el país debutaba con una nueva Constitución Política, la cual dentro de sus novedades primordiales reconocía la iniciativa privada libre, la cual ejercía una economía social de mercado. Para terminar el año 2000, el país vivía un boom de inversión en proyectos de exploración y explotación minera, lo cual nos puso como país minero ante los ojos del mundo y conllevándonos a ser uno de los primeros productores de Cobre, Plata, Oro y Zinc; en los últimos 10 años la minería ha impulsado aproximadamente un 10% del PBI nacional y ha contribuido en un 60% en las exportaciones nacionales.

Si hemos crecido tan bien en estos últimos 30 años, ¿Por qué debería la industria minera peruana transitar a la Economía Circular?, ¿Qué beneficios nos traerá esta transición?, son dos interrogantes sencillas que espero responder en el desarrollo de este tema.

Como manifiestan Henríquez-Aravena, Martínez & Venegas⁴², América Latina desde tiempos coloniales ha venido sufriendo la extracción de sus recursos, ante ello, es necesaria la transición a la Economía Circular, con el fin en especial de conservarlos y en la posibilidad regenerarlos.

Sin embargo, muchos científicos y economistas manifiestan que se seguirá requiriendo materias primas extraídas de los recursos naturales, esto lo manifiesta Julian Allwood⁴³ cuando menciona que así se tenga una cantidad fija de material reciclado, muchos de estos materiales no se pueden reciclar y que para él no sería razonable pensar que el reciclaje al final de la vida de un producto, reemplazará la extracción de las mismas.

Entonces, ¿Qué beneficios nos traerá esta transición, si seguiremos extrayendo materia prima de nuestros recursos naturales?, para ello analizaremos a los siguientes expertos:

- Para Geoff McCarney⁴⁴ migrar la minería a una economía circular, generaría un beneficio en la reducción de residuos y en la recuperación del valor máximo de las operaciones en la mina, mejorando la eficiencia de extracción y asegurando una rehabilitación efectiva. Este vínculo radicaría en la forma de repensar los residuos generados por la minería, para que de esta manera se pueda extender la vida útil de la mina.

⁴² HENRÍQUEZ-ARAVENA, Andreé, MARTINEZ CERNA, Luis & VENEGAS CIFUENTES, Alejandro, “Transitando hacia la Economía Circular: Oportunidades y Pasos para América Latina” Informe Final, Konrad-Adenauer-Stiftung e.V (KAS), junio, 2021, págs. 66-67.

⁴³ ALLWOOD, Julian Mark, “Chapter 30 - Squaring the Circular Economy: The Role of Recycling within a Hierarchy of Material Management Strategies”, en Handbook of Recycling: State-of-the-art for Practitioners, Analysts, and Scientists, Elsevier, Boston, 2014, págs.-445-477.

⁴⁴ MCCARNEY, Geoff, Primary Materials in the Emerging Circular Economy: Implications for upstream resource producers and primary material exporters, Smart Prosperity Institute, July, 2021.

- Para Sillanpää & Ncibi⁴⁵ la transición de la minería a la economía circular, reducirá la tasa de pérdida del mineral y mejorará su recuperación durante su procesamiento, asimismo, reducirá la producción de aguas ácidas y residuos.
- Para Gedam, Raut, Lopes de Sousa Jabbour & Agrawal⁴⁶, la transición de la industria minera a la economía circular, mejorará el desempeño de las empresas mineras, para lo cual los directivos deben de fijar medidas de gobernanzas y la implementación de reglas claras. Las medidas de gobernanza deben de abordar acciones en un circuito cerrado para lograr un equilibrio sostenible entre la oferta y la demanda de minerales y metales secundarios.
- Para el Centro de Innovación y Economía Circular – CIEC, define que todo cambio, en especial la transición a la economía circular, implicará un cambio en los paradigmas que tiene nuestra sociedad, sobre todo en el modo que tienen de comportarse los productores y consumidores, quienes deben de cambiar su pensamiento lineal por el circular.

Podríamos afirmar que el desarrollo de la Economía Circular en la minería tendría un papel significativo, al intentar resolver los desafíos referentes a la escasez de recursos minerales, el desperdicio de las mismas, la contaminación ambiental y la minimización de los desechos mineros. El transitar a la Economía Circular, dependerá de la tecnología que se vaya generando a nivel mundial, así como la investigación, desarrollo e innovación que debe de darse en forma conjunta y no en forma aislada como se ha venido dando a la fecha.

3.3.1. Desafíos en la implementación de la Economía Circular

En el estudio realizado por Henríquez-Aravena⁴⁷ menciona que el principal desafío para implementar la economía circular en el sector minero y posiblemente en todas las

⁴⁵ SILLANPÄÄ, Mika & NCIBI, Chaker. “Circular economy in action: reconciling profitability with sustainability”, in *The Circular Economy – Case Studies about the transition from the Linear Economy*, Elsevier, 1st Edition, August, 2019.

⁴⁶ GEDAM, Vidyadhar, RAUT, Rakesh, LOPES DE SOUSA JABBOUR, Ana Beatriz & AGRAWAL, Nishant, “Moving the circular economy forward in the mining industry: Challenges to closed-loop in an emerging economy”, in *Resources Policy*, vol. 74, December, 2021, pág. 102279.

⁴⁷ HENRÍQUEZ-ARAVENA, Andréé, “El concepto de la economía circular en el mundo”, en *El Arribo de la Economía Circular a la minería primaria de Chile, Perú y Colombia*, Centro de Innovación y Economía Circular (CIEC), Santiago, enero, 2022, págs. 20-22.

industrias, es que todos los actores involucrados en el proceso, sean públicos o privados o de cooperación mixta, deben de tener claro el concepto, principios y características; de esta manera se podrá hacer la distinción de que Economía Circular no es reciclar. Este problema se debe a la poca literatura científica que se ha dado a la fecha en Sudamérica.

Así mismo debemos de entender que la Economía Circular puede ser utilizada en todo el proceso y no sólo en el aprovechamiento de los residuos generados por la actividad minera, tal como lo afirma Kracht & Townley⁴⁸.

Debemos de tener en cuenta que una empresa minera no sólo es quien provee materia prima, al contrario, es un principal consumidor de productos y servicios, los cuales deberían también de estar debidamente identificados para ser involucrados en la cadena de valor de la circularidad.

Dicho de otra manera, actualmente el transitar la industria minera a la economía circular, tiene muchos desafíos, a continuación, detallaremos algunos desafíos encontrados:

➤ **Reducción de Gases de Efecto Invernadero**

La industria minera deberá de analizar a detalle sus procesos, con lo cual deben de buscar que estos sean más eficientes en el uso de energía y del recurso hídrico. Este análisis tendrá como fin la reducción de los gases de efecto invernadero.

➤ **Cumplimiento de los ODS 2030**

Se debe de reconocer que la Agenda 2030 es reconocida como una guía principal para adoptar la economía circular. A ello debemos de complementarla y adaptarla a nuestra realidad.

➤ **Inestabilidad Política y Corrupción**

Es lamentable que el cambio constante de autoridades públicas, debido a temas de corrupción, sea la causa de interrupción en los avances de una transición a la economía circular.

➤ **Falta de Ciencia, tecnología e innovación**

Como sabemos, la falta de cooperación efectiva entre el estado y el sector privado, la cooperación internacional ha causado que tengamos una baja capacidad de I+D+i. Actualmente se cuenta con dos brechas, la primera referida a mejorar los

⁴⁸ KRACHT, Willy & TOWNLEY, Brian, “Economía Circular en minería: una forma inteligente de usar los recursos”, en Minería y Cambio climático, Beauchef Minería, mayo, 2021, págs. 47-53.

procesos de desarrollo del producto y la segunda referida a la innovación y producción tecnológica en beneficio de la minería.

➤ **Industria con mentalidad conservadora**

Dicho en otras palabras, la industria minera nació lineal y con una mentalidad altamente conservadora, en la cual dentro de sus principales objetivos resalta el de asegurar la producción diaria/mensual/anual, manteniendo un proceso industrial estandarizado. Como consecuencia de ello, se ha tenido una deficiente innovación tecnológica, debido a que todo proceso o equipo a utilizar en tu circuito productivo, primero tenía que haber sido probado fuera o en otra mina, y que en ella haya sido exitosa, para que de esta manera su implementación no sea perjudicial.

➤ **Licencia Social**

Actualmente se vienen generando muchos conflictos sociales, en muchos casos generados por ONG's ambientalistas en contra de la minería, lo cual ocasiona en muchas oportunidades que el proceso de producción se vea comprometido con una parada de planta o en el peor de los casos con la paralización temporal de las operaciones.

Se ha evaluado normar la Licencia Social para operar, la cual una vez tramitada y con el cumplimiento previo o en desarrollo de las obligaciones de la empresa minera para con la sociedad o comunidad, esta no se vea afectada por ningún inconveniente que pueda surgir a futuro.

➤ **Desarrollo de la Industria local**

La falta de simbiosis entre el estado, la empresa y la sociedad, ha provocado que la industria local sea casi nula o inexistente. Se tiene que generar un valor compartido entre la empresa y sus proveedores, los cuales de preferencia deberían de ser locales, así de esta manera se involucra a ellos en toda la cadena de circularidad.

➤ **Falta de Incentivos Legales**

Todos los que han podido ver de cerca algún proceso minero, han notado que iniciar un programa de exploración con consecuente explotación, es un proceso, largo y burocrático. Luego de obtener la certificación ambiental y la autorización de inicio de actividades, son muy pocas y casi nulas los incentivos que se dan para el manejo de tus residuos o reaprovechamiento de ellos, pues en muchas ocasiones

el intentar reaprovecharlos, conlleva a realizar un trámite burocrático que, en muchos casos, podría ser observado o rechazado.

➤ **Falta de cooperación con otras industrias**

Es notable la baja cooperación técnica, innovativa y de desarrollo que se da entre los distintos sectores industriales del país, es lamentable que cada sector vea su problemática sin involucrar a los otros sectores.

Una efectiva transición a la economía circular, debe de venir de la cooperación de todos los sectores productivos, con apoyo legislativo por parte del estado y soporte técnico del sector investigación y académico.

Es sabido que muchos residuos generados en el sector minero, pueden servir de materia prima en otros sectores; lo que se busca es el involucramiento de todos los sectores para que de esta manera el sistema circular funcione en todos los niveles.

En resumen, la industria minera peruana tiene muchos desafíos para poder iniciar su transición efectiva a la Economía Circular, sin embargo, quisiera recalcar que desde mi punto de vista, la realidad nacional es un factor primordial y en ella los principales actores para generar esta transición son la academia, la empresa y el Gobierno. Estos tres actores debidamente en cooperación, lograrán de acuerdo a la realidad nacional, la generación de diversos modelos de negocios, acorde a cada industria; asimismo esta simbiosis logrará la generación de tecnología acorde a nuestra realidad y con ello se generará la creación de capacidades para poder implementar efectivamente la transición a la economía circular.

3.3.2. Ejemplos de casos de Economía Circular en minería

A pesar de que el término economía circular es relativamente nuevo en nuestra legislación y al no encontrarse debidamente conceptualizado; algunas empresas han venido desarrollando algunas iniciativas para cumplir con estándares internacionales y ayudar a que la futura transición a la economía circular, sea mucho más efectivo.

A continuación, detallo algunas iniciativas de economía circular aplicados a la minería peruana:

➤ **Reaprovechamiento de Relaves**

Diversas compañías mineras como Buenaventura, Sociedad Minera el Brocal, Volcan, Shouxin Perú, entre otras, han solicitado a la autoridad competente la modificación de su certificado ambiental para poder hacer uso en el reaprovechamiento de sus relaves. Estos componentes mineros actualmente conservan mineral de considerable ley, lo cual, con un proceso menos invasivo, puede ser tratado y reaprovechado, generando ingresos económicos a las compañías en base al uso de sus residuos mineros.

Por otro lado, se han hecho estudios y análisis de laboratorio, con los cuales se ha confirmado que los relaves, también puede servir como materia prima para generar concreto, ladrillos y baldosas, hormigón, pintura; todo ello materia prima para procesos industriales fuera de la minería.

➤ **Horno Eléctrico al Vacío – HEVA**

La minería es uno de los principales consumidores de cal, con lo cual genera millones de emisiones de gases CO₂, las cuales son nocivas para el medio ambiente. Sin embargo, una iniciativa basada en la investigación, ha logrado crear un horno eléctrico al vacío para producir cal y CO₂ en base a los relaves neutros con alto contenido de carbonato.

➤ **Camión Minero a Hidrógeno Verde**

La compañía minera Anglo American presentó un camión hidrógeno verde, que será implementado en todas sus operaciones mineras a nivel mundial. Este camión utiliza un sistema de propulsión híbrido, y cuenta con una batería de hidrógeno la cual genera cero emisiones.

➤ **Bolas de Acero para Molienda**

El proceso minero utiliza bolas de molienda de acero, con las cuales logra obtener un tamaño adecuado de la roca, para luego ser procesada. La iniciativa de los diversos fabricantes de estas bolas de acero, es que, una vez acabada su ciclo de uso en el cilindro moledor, estas se acumulen para su posterior fundición y transformación en nuevas bolas de molienda, de esta manera se utilizaría menos materia de primera en la fabricación.

➤ **Llantas mineras y fajas transportadoras**

Ya se han hecho diversas pruebas con respecto al aprovechamiento de las llantas desechadas y a las fajas transportadoras en desuso, con las cuales se pueden generar material para uso en carreteras, canchas de deportes o atletismo.

3.4. Minería Urbana

La transición de la minería a la economía circular, también nos ha llevado a evaluar qué es lo que sucede con todos los minerales que se encuentran en el mercado global, dentro de los hogares, oficinas, instituciones públicas, entre otros, convertidos en productos, o siendo parte integrante de un edificio.

Para Müller, Lehmann, Kosmol, Keßler & Bolland⁴⁹ la minería urbana es la extracción de materiales valiosos de todas aquellas fuentes que han sido creadas por la mano del hombre, como edificios, infraestructura, bienes de consumo y capital duraderos y mucho más.

La minería urbana tiene su origen en Japón, cuyo objetivo era el de recuperar materiales de los residuos electrónicos. Construye su filosofía sobre la idea de la recuperación de los metales para ser utilizados infinitamente en diversas aplicaciones, teniendo que enfrentar a diversos desafíos logísticos, económicos, tecnológicos y medioambientales, los cuales limitan su aplicación a nivel mundial.

Sin embargo, viene cobrando una vital importancia, debido a la escasez de minerales, los cuales pueden ser recuperados y procesados infinitamente, un ejemplo de ello es el cobre y el aluminio, elementos que pueden ser procesados infinitamente sin perder sus cualidades.

Con la minería urbana se busca poner en valor los minerales y metales, mediante un efectivo proceso de reciclaje, con el cual se volvería a poner en el círculo de producción de la materia recuperada.

⁴⁹ MÜLLER, Felix, LEHMANN, Christian, KOSMOL, Jan, KEßLER, Hermann & BOLLAND, Til, Urban Mining: Resource Conservation in the Anthropocene, German Environment Agency, marzo, 2017, págs. 16-27.

Dentro de sus principales características tenemos⁵⁰:

- Basada en recursos antropogénicos
- Requiere exploración y caracterización de los recursos.
- Es finito, debido a la cantidad limitada de materiales en la antroposfera.
- Mantiene los metales en uso durante más tiempo.
- Proporciona importantes contribuciones de suministros para algunos metales.
- No satisface la creciente demanda.
- Se concentra en las zonas urbanas.
- Suele tener un menor efecto medioambiental.
- El apoyo de la población es menos difícil de conseguir.
- Se necesita de la contribución pública para la recogida de materiales.

Un ejemplo actual referente a la minería urbana, se basa en la recuperación de oro de los teléfonos móviles, teniendo como estadística que en una tonelada de móviles se puede recuperar 350 gramos de oro, cuando en un yacimiento minero, la ratio es de 5 gramos de oro por tonelada, a ello hay que sumarle en este caso, el daño ambiental que genera la remoción de esa tonelada de tierra.

En el caso peruano, sólo existe una norma referida al acopio de Residuos Eléctricos y electrónicos, esperamos que muy pronto se legisle una nueva norma que incluya un proceso para la minería urbana.

⁵⁰ ESPINOZA, Luis, ROSTEK, Leon, LOIBL, Antonia & STIJEPIC, Denis, The promise and limits of Urban Mining. Karlsruhe, Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research ISI, November, 2020.

IV. Un apunte sobre la economía circular en España

Hablar de Economía Circular en España no es nada novedoso con respecto a su expresión; es un término que se viene usando dentro de las políticas de la Comunidad Europea, pero con distintos nombres como, por ejemplo: Teoría de las 3R (Reducción, Reutilización y Reciclaje), de la cuna a la tumba, política integrada de productos, sociedad de reciclado, entre otros.

Dentro de los antecedentes normativos tenemos:

- Ley 42/1975, de 19 de noviembre, sobre desechos y residuos sólidos urbanos (derogada)

En su artículo 1⁵¹ inciso cuatro, promueve el reaprovechamiento de los residuos mediante una debida recuperación, para lo cual la presente norma habilita al gobierno a fomentar el uso de los recursos recuperados⁵² y a la vez promueve que se realice la investigación necesaria para el tratamiento de los residuos urbanos y su posterior aprovechamiento⁵³.

- Comunicación de la Comisión de 21 de diciembre de 2005: «Un paso adelante en el consumo sostenible de recursos - Estrategia temática sobre prevención y reciclado de residuos»⁵⁴.

⁵¹ Ley 42/1975, de 19 de noviembre, sobre desechos y residuos sólidos urbanos (derogada)

Artículo primero.

(...) Cuatro. Se considerará como aprovechamiento todo proceso industrial cuyo objeto sea la recuperación o transformación de los recursos contenidos en los residuos.

⁵² Ley 42/1975, de 19 de noviembre, sobre desechos y residuos sólidos urbanos (derogada)

Artículo noveno.

Uno. Por razones de interés nacional, el Gobierno podrá, a propuesta de los Ministerios de Industria y Comercio, previo informe de la Organización Sindical:

(...) c) Fomentar la utilización de recursos recuperados en la fabricación de ciertos productos elaborados.

⁵³ Ley 42/1975, de 19 de noviembre, sobre desechos y residuos sólidos urbanos (derogada)

Artículo once.

Uno. El Ministerio de Industria, en colaboración con las Entidades Locales, realizará los estudios necesarios para elaborar un programa nacional de investigación y desarrollo tecnológico para el tratamiento de los desechos y residuos sólidos urbanos, a fin de promover la implantación de los sistemas adecuados para su eliminación, así como para el aprovechamiento más racional de los recursos contenidos en los mismos. (...)

⁵⁴ Recuperado de:

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0098&rid=2>

Con este comunicado, se introduce el concepto de economía circular, otorgándole un ciclo de vida a los recursos y productos, los cuales deben de mantenerse durante más tiempo en la economía, reduciendo los residuos. De esta manera se trata de tener una sociedad ecológica, circular y competitiva.

Este concepto fue inducido por el Comisario europeo de medio ambiente Janez Potocnik, un año antes de este comunicado, exhortando a la comunidad europea en su implementación.

Dentro del plan de acción para su implementación, podemos resaltar lo siguiente:

- ✓ Diseño de productos sostenibles.
 - ✓ Empoderamiento de los consumidores y los compradores públicos.
 - ✓ Circularidad de los procesos de producción.
 - ✓ Cadena de valor de los productos.
 - ✓ Menos residuos, más valor.
 - ✓ La circularidad al servicio de los ciudadanos, las regiones y las ciudades.
 - ✓ Iniciativas transversales.
 - ✓ Liderazgo mundial.
- Ley 7/2019 de 29 de noviembre, de Economía Circular de Castilla – La Mancha
- Hasta antes de promulgarse la presente ley, no existía legislación estatal ni autonómica que integrara los postulados de la Economía Circular. La presente ley define a la Economía Circular como el proceso que optimiza el valor de los productos, materiales y recursos. Reduciendo al mínimo la generación de residuos, logrando una economía sostenible, hipocarbónica y eficiente en el uso de sus recursos. Así mismo dará nuevas oportunidades empresariales basadas en la innovación, ahorro, eficiencia energética, integración y cohesión social.
- La presente ley ha sido catalogada de muy conceptual, a pesar de fijar principios y objetivos claros para la transición a la economía circular en Castilla-La Mancha.
- Estrategia Española de Economía Circular - España Circular 2030
- En junio del 2020 fue aprobada por el consejo de ministros la Estrategia Española de Economía Circular, denominada España Circular 2030, cuyo objetivo es sentar

las bases para impulsar la economía circular, en base a estrategias y objetivos cuantitativos que se deben de alcanzar para el año 2030.

Dentro de sus principales objetivos tenemos:

- Reducir en un 30% el consumo nacional de materiales en relación con el PIB, tomando como año de referencia el 2010.
- Reducir la generación de residuos un 15% respecto de lo generado en 2010.
- Reducir la generación residuos de alimentos en toda cadena alimentaria: 50% de reducción per cápita a nivel de hogar y consumo minorista y un 20% en las cadenas de producción y suministro a partir del año 2020.
- Incrementar la reutilización y preparación para la reutilización hasta llegar al 10% de los residuos municipales generados.
- Mejorar un 10% la eficiencia en el uso del agua.
- Reducir la emisión de gases de efecto invernadero por debajo de los 10 millones de toneladas de CO2 equivalente.

Entre sus principales ejes y líneas de actuación tenemos:

- Producción. - Se debe de implementar el Ecodiseño (concepción + diseño + fabricación). A la vez los productos deben de evitar utilizar materiales tóxicos, debido a que estos, de ser el caso, podrían devolverse al suelo. Los productos deben de ser recuperables, renovables y mejorables. En su producción se debe de utilizar menos energía y su ecodiseño debe de lograr una mayor retención del valor en el círculo económico.
- Consumo. - El consumo ha de ser responsable, de esta manera podemos prevenir y reducir la generación de residuos.
- Gestión de Residuos. – Al vivir en una era en la que las materias primas son cada vez más escasas, se prevé incrementar el reciclaje en un 37%. De esta manera se aplicaría un pilar de la economía circular, el de lograr cero residuos, teniendo en cuenta que el mejor residuo es el que no se produce.
- Materias primas secundarias. – Se conceptualiza como la sustancia u objeto que ha dejado de ser residuo tras someterse a una o varias operaciones de valorización completa y que como consecuencia ha adquirido las propiedades y características de una materia originaria.

- Reutilización y depuración del agua. – Promover el uso adecuado del recurso hídrico, conciliando su protección en la calidad y cantidad.

Se han identificado sectores en los cuales se puede implementar España Circular 2030, entre los cuales tenemos al sector construcción, agroalimentario, pesquero y forestal, industrial, bienes de consumo, turismo, textil y confección.

Así mismo la estrategia hace mención que para cumplir con estos objetivos es indispensable la sensibilización y participación de la población, la participación constante con respecto a la investigación, innovación y competitividad, con los cuales se debe lograr un incremento de empleos y una formación constante respecto al tema.

- Ley 7/2022 de 08 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

En abril del presente año, se aprobó la nueva norma con la cual se busca sentar los principios para una economía circular y su efectiva transición hacia ella, para lo cual la norma define el concepto de economía circular en su artículo 2, inciso k⁵⁵. Asimismo, la norma tiene como finalidad la prevención y reducción en la generación de residuos y de sus impactos en el medio ambiente. Sumando la prevención y reducción de determinados productos plásticos en la salud humana y en el medio ambiente, centrándose en el medio acuático. Pues es bien sabido de la existencia de islas inmensas de plástico en nuestros océanos desde el año 1997 y que en estos dos últimos años se han incrementado a 7 islas de la vergüenza, amenazando y dañando los ecosistemas marinos.

Cabe resaltar que en la presente norma prohíbe la destrucción o eliminación mediante depósito en vertederos de ciertos residuos, proponiendo la jerarquización de residuos, recogida separada de residuos.

⁵⁵ Ley 7/2022 de 08 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. Artículo 2. Definiciones.

A los efectos de esta ley se entenderá por:

(...) k) «Economía circular»: sistema económico en el que el valor de los productos, materiales y demás recursos de la economía dura el mayor tiempo posible, potenciando su uso eficiente en la producción y el consumo, reduciendo de este modo el impacto medioambiental de su uso, y reduciendo al mínimo los residuos y la liberación de sustancias peligrosas en todas las fases del ciclo de vida, en su caso mediante la aplicación de la jerarquía de residuos. (...)

Asimismo, la norma menciona las medidas fiscales que se deben de implementar para incentivar la economía circular, para lo cual propone un impuesto especial sobre los envases de plástico no reutilizables y un impuesto sobre el depósito de residuos en vertedero, la incineración y la co-incineración de residuos, impuestos que deberán de entrar en vigor desde el 1° de enero del 2023.

Otro punto de vital importancia es referente a la Responsabilidad Ampliada del Productor, con la cual se busca promover la prevención y mejorar la reutilización, el reciclado y la valorización de residuos, otorgándoles obligaciones a los productores como el de diseñar productos y que sus componentes no impacten al medio ambiente, ofrecer instalaciones de tratamientos e información sobre la correcta gestión de residuos, la reutilización y aprovechamiento de materiales provenientes de residuos, aumentar el periodo de garantía de los nuevos productos y reparados.

V. Conclusiones

Podríamos decir que la Economía Circular viene a ser la revolución industrial del siglo XXI, bajo la filosofía de “Todo se transforma, nada se pierde”. Sin embargo, esta revolución no se está dando eficientemente a nivel global y mucho menos a la velocidad esperada.

Esta revolución se ha dado con gran éxito en China y Japón, países que han hecho inversiones impresionantes en desarrollar tecnología para implementar este modelo circular en todos sus procesos; dentro de Europa, tenemos a Alemania, Holanda y Austria como casos de éxito en implementar el modelo circular, sin embargo, falta mucho por trabajar.

Con respecto a América Latina, podría decir que se tiene un escaso interés en implementar la circularidad en sus procesos, esto acompañado de la pobre doctrina existente, la poca colaboración internacional y la no inclusión del tema en los planes de gobierno. Sin embargo, podemos rescatar el interés del caso chileno, quienes vienen liderando en la región con el tema de la circularidad, teniendo como prioridad su implementación en su industria minera, conllevando a que Perú y Colombia, también vean de cerca el modelo, pero no al cien por ciento.

Somos conscientes que, vivimos en una era de consumismo globalizado, estamos agotando nuestros recursos naturales a una velocidad impresionante, para lo cual se han realizado estudios, los cuales han concluido que para el año 2050, seremos casi 10 mil millones de habitantes, para lo cual se tendría que tener hasta tres planetas para satisfacer la demanda de recursos.

Es bajo esta problemática, que se plantea a la Economía Circular como una solución, a pesar de tener muchos detractores, pienso que, si mantenemos el mismo recurso por más tiempo dentro de un proceso productivo, evitaremos extraer muchos más de la naturaleza, con lo que podríamos llegar a darle un respiro.

Sin embargo, al investigar para el presente trabajo, he podido darme cuenta que la implementación del sistema de Economía Circular, debería darse acorde a la realidad de cada país o en el mejor de los casos de cada región, con ello se podría plantear acuerdos de cooperación internacional y que estos se efectivicen lo más pronto, y no como se viene trabajando ahora, en los pocos casos, en forma individual, por sector, sin lograr una simbiosis.

Por otro lado, tenemos que entender que la economía circular no está enfocada sólo en el reaprovechamiento y transformación de los residuos, error que se viene cometiendo en algunas legislaciones y viene siendo utilizada por algunos teóricos; muy por el contrario, el planteamiento de la Economía Circular, es la restauración del equilibrio del hombre con el medio ambiente, para lo cual se debe de reestructurar, rediseñar todos los procesos productivos de las diversas industrias, generando de esta manera un efecto positivo al utilizar menos energía, al emitir menos gases de efecto invernadero, generando nuevos puestos de trabajos. Para nadie es novedad que el migrar a la Economía Circular, incrementaría su PBI y generaría miles de trabajos estables.

Sin embargo, nos encontramos con algunas brechas que deben de ser superadas, para que este proceso de transición sea efectivo y su implementación sea más rápida.

Dentro de esas brechas tenemos:

- Falta de Cooperación. - para lo cual se debe de sumar la sociedad civil, el sector público y privado, el sector académico; para que de esta manera unidos y en cooperación se pueda generar mejores ideas de implementación, desarrollar investigación e innovación. Esta cooperación, no sólo debe de dar al interior de un país, la cooperación debe ser interna y externa, es la única manera de compartir información que conlleve al éxito, asimismo, se debe de lograr alianzas con instituciones internacionales.
- Financiamiento. - Después de vivir una crisis económica debido a la pandemia causada por el COVID 19, Perú se vio afectada económicamente, es por ello que la transición a la economía circular a la fecha, no es prioridad del gobierno.
- Falta de legislación. – La falta de una normativa general que sea clara y que su implementación sea reglamentada, hace que no se muestre el interés adecuado. En Perú, recién en el año 2021 se han aprobado Hojas de Ruta, sin embargo, estas han sido planificadas para que se puedan implementar a partir del año 2025.
- Falta de información. – Se han realizado diversos estudios en los cuales se han demostrado que en Perú y en la región sur, muchos confunden a la economía circular como el reciclaje, en otros casos desconoces por completo el concepto de economía circular. Con ello no se conoce sus beneficios que generaría a favor del medio ambiente y a favor de la economía en general.

Desde mi punto de vista como abogado, creo que, teniendo las reglas claras, la legislación adecuada, el desarrollo de investigación, la cooperación internacional y el financiamiento adecuado, serán los primeros pasos para poder iniciar una transición efectiva a la economía circular.

Por otro lado, soy del pensamiento que la sociedad en paralelo con la implementación de la economía circular, debería de aplicar el pensamiento de Decrecer para crecer, siendo esta una corriente económica, política, social y ecológica que plantea un cambio radical al modelo de desarrollo actual. Desde esta corriente de pensamiento se propugna la idea de “Menos para Vivir Mejor” o “Vivir mejor con Menos”; la idea de Buen Vivir separada del consumo excesivo [...] ⁵⁶, teniendo nueve puntos, los cuales son:

- ❖ **Repensar** los valores y premisas que definen nuestro modo de vida y nuestra sociedad.
- ❖ **Recontextualizar** la realidad revisando los conceptos con los que designamos lo que nos rodea.
- ❖ **Reestructurar** las estructuras económicas y productivas para hacer posible una vida justa.
- ❖ **Redistribuir** y garantizar el acceso de todas las personas a los recursos necesarios para vivir.
- ❖ **Relocalizar** lo más posible la producción y el consumo a escala local.
- ❖ **Reducir** la huella ecológica en base a la capacidad de carga y regeneración de la biosfera.
- ❖ **Reutilizar** y conservar los bienes combatiendo la obsolescencia programada.
- ❖ **Reciclar** y gestionar los residuos, y
- ❖ **Rentas** mínimas y máximas con el establecimiento de un suelo y de un techo de las rentas para combatir las desigualdades.

⁵⁶ Recuperado de:

<https://www.economiasolidaria.org/noticias/menos-para-vivir-mejor-decrecimiento-y-buena-vida/>

VI. Bibliografía

ÁLAMO CERRILLO, Raquel, “Economía Circular y Turismo: Fiscalidad de las plataformas colaborativas”, en PORTILLO NAVARRO, José, (Dir.), Ecoinnovación desde una perspectiva del sector público, Thomson-Aranzadi, Cizur Menor, Navarra, 2021.

ALENZA GARCÍA, José Francisco, Manual de Derecho Ambiental, Universidad Pública de Navarra, Pamplona, 2001

ALENZA GARCÍA, José Francisco, “La Economía Circular en el Derecho Ambiental”, en Medio Ambiente y Derecho. Revista Electrónica de Derecho Ambiental, núm. 35, diciembre, 2019.

ALENZA GARCÍA, José Francisco, “La Economía Circular en el derecho ambiental”, en Revista Actualidad Jurídica Ambiental, núm. 102, fascículo 2, 2020.

ALLWOOD, Julian Mark, “Chapter 30 - Squaring the Circular Economy: The Role of Recycling within a Hierarchy of Material Management Strategies”, en Handbook of Recycling: State-of-the-art for Practitioners, Analysts, and Scientists, Elsevier, Boston, 2014.

ANTEZANA FEBRES, Julio Abraham, CÁRDENAS ARRATEA, Araceli, ESPINOZA CORONEO, Carlos Miguel, GALLEGOS TORRES, Sofía & RODRÍGUEZ ESTRADA, Javier, “Proyecto De Negocio Basado En Economía Circular: Nuvem”, en Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, noviembre, 2020.

BRIAND, Frederic y COHEN, Joel, “Environmental correlates of food chain length”, en Science, vol. 238, núm. 4829, noviembre, 1987.

BONCIU, Florin, “The European Economy: From a linear to a circular economy”, in Romanian Journal of European Affairs, vol. 14, núm. 4, Romania, 2014.

CERDÁ TENA, Emilio & KHALILOVA, Aygun, “Economía Circular”, en Economía Industrial, núm. 401, 2016.

CHAFLA MARTÍNEZ, Pedro & LASCANO VACA, Max, “Entendiendo la economía circular desde una visión ecuatoriana y latinoamericana”, en Ciencia UNEMI, vol. 14, núm. 36, mayo, 2021.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, SUN, DEUTSCHE POST FOUNDATION & MCKENSEY Center for Business and Environment, Growth within: a circular economy vision for a competitive Europe, Ellen MacArthur Foundation, 2015.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, “Towards the Circular Economy”, in Economic and Business rationale for an accelerated transition, 2012.

ESPINOZA, Luis, ROSTEK, Leon, LOIBL, Antonia & STIJEPIC, Denis, “The promise and limits of Urban Mining”, in Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research ISI, Karlsruhe, November, 2020.

FERAT TOSCANO, Margarita, “El origen de la economía circular”, en Responsabilidad social y sostenibilidad: Disrupción e innovación ante el cambio de época, Universidad Anáhuac México, primera edición, 2021.

GARCÍA PACHÓN, María del Pilar, “Efectividad de las Normas Ambientales”, en Principios del Derecho Ambiental y Agenda 2030, Tirant lo Blanch, Valencia, 2019.

GARCÍA, Sara, “Economía circular: La Unión Europea impulsa reformas sobre la base de un tema crucial, la gestión de residuos, con el fin de alcanzar mejoras económicas y medioambientales”, en Actualidad Jurídica Ambiental, núm. 57, mayo, 2016.

GEDAM, Vidyadhar, RAUT, Rakesh, LOPES DE SOUSA JABBOUR, Ana Beatriz & AGRAWAL, Nishant, “Moving the circular economy forward in the mining industry: Challenges to closed-loop in an emerging economy”, in Resources Policy, vol. 74, December, 2021.

GEISENDORF, Sylvie & PIETRULLA, Felicitas, “The circular economy and circular economic concepts - a literature analysis and redefinition”, in Thunderbird International Business Review, núm. 60, October, 2018.

GENG, Yong & DOBERSTEIN, Brent, “Developing the circular economy in China: Challenges and opportunities for achieving 'leapfrog development'”, in International Journal of Sustainable Development & World Ecology, vol. 15, 2008

GUDÍN RODRÍGUEZ-MAGARIÑOS, Faustino, Economía Circular en la Unión Europea: un marco jurídico global para el derecho medioambiental del siglo XXI, Sepín, Madrid, 2019.

HENRÍQUEZ-ARAVENA, Andréé, “El concepto de la economía circular en el mundo”, en El Arribo de la Economía Circular a la minería primaria de Chile, Perú y Colombia, Centro de Innovación y Economía Circular (CIEC), Santiago, enero, 2022.

HENRÍQUEZ-ARAVENA, Andréé, MARTINEZ CERNA, Luis & VENEGAS CIFUENTES, Alejandro, “Transitando hacia la Economía Circular: Oportunidades y Pasos para América Latina” - Informe Final, en Konrad-Adenauer-Stiftung e.V (KAS), junio, 2021.

HERNÁNDEZ PAJARES, Julio & YAGUI NISHII, Valeria, “Análisis de información y factores de desempeño ambiental y de economía circular en empresas peruanas”, en Comuni@cción, vol. 12, núm. 1, Puno, 2021.

JAWWAD, Samir, “Creando la Infraestructura para la economía circular en APEC”, en Revista Negocios Internacionales, Sociedad de Comercio Exterior de Perú – COMEX, vol. 23, núm. 258, julio, 2019.

KIRCHHERR, Julian, REIKE, Denise & HEKKERT, Marko. “Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions”, en *Resources, Conservation and Recycling*, núm. 127, September, 2017.

KORHONEN, Jouni, HONKASALO, Anrero, & SEPPÄLÄ, Jyri, “Circular Economy: The Concept and its Limitations”, in *Ecological Economics*, núm. 143, January, 2018.

KORHONEN, Jouni, NUUR, Cali, FELDMANN, Andreas, & BIRKIE, Seyoum Eshetu, “Circular Economy as an essentially contested concept”, in *Journal of Cleaner Production*, núm. 175, February, 2018.

KRACHT, Willy & TOWNLEY, Brian, “Economía Circular en minería: una forma inteligente de usar los recursos”, en *Minería y Cambio climático*, Beauchef Minería, mayo, 2021.

LACY, Peter & RUTQVIST, Jako, *Waste to wealth: The circular economy advantage*, Palgrave Macmillan, Hampshire, 2015.

LÄPPLE, Fang, “Proceso de transformación de residuos y economía circular en Alemania y China: Análisis, Comparación y Transferibilidad”, Tesis presentada a la Universidad de Ruprecht Karl de Heidelberg, Heidelberg, 2007.

LOPERENA ROTA, Demetrio, *Desarrollo sostenible y globalización*, Thomson Aranzadi, Cizur Menor, 2003.

LOYOLA, Roger, “Economía Circular: ¿Un nuevo paradigma en la economía?”, en *Revista Ambiente, Comportamiento y Sociedad*, Universidad Nacional de San Antonio Abad de Cusco, Vol. 4, núm.2, Cusco, julio, 2022.

MARTÍN MATEO, Ramón, “La Revolución ambiental pendiente”, en PIÑAR MAÑAS, José Luis, (Dir.), *Desarrollo Sostenible y Protección del Medio Ambiente*, Civitas, Madrid, 2002.

MARTÍN MATEO, Ramón, *Tratado del Derecho Ambiental*, Tomo IV, Edisofer, Madrid, 2003.

McDONOUGH, William y BRAUNGART, Michael, *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things*, McGraw-Hill, Madrid, 2005.

McCARNEY, Geoff, *Primary Materials in the Emerging Circular Economy: Implications for upstream resource producers and primary material exporters*, Smart Prosperity Institute, July, 2021.

MENDIOLA SOBERÓN, Luis Paolo Francisco, “Aplicación de economías circulares en minería”, en *Tesis de la Pontificia Universidad Católica del Perú*, diciembre, 2019.

MOLINILLO MALMIERCA, Sergio, “El papel de la Economía Circular en el cumplimiento del Objetivo de Desarrollo Sostenible 11: ciudades y comunidades sostenibles”, en *Documentos de trabajo*, Fundación Carolina, Madrid, 2022.

MORA PERIS, Pedro, “Industria extractiva y el reto de la gestión y valorización de residuos: la economía circular”, en *Minería y Medio Ambiente en el Siglo XXI: Una visión global del Derecho comparado*, MONTOYA MARTÍN, Encarnación, (Dir.), Thomson-Aranzadi, Navarra, 2021.

MORATÓ FARRERAS, Jordi, TOLLIN, Nicola & JIMÉNEZ HERRERO, Luis, *Situación y evolución de la economía circular en España*, COTEC, Madrid, 2017.

MORSELETTO, Piero, “Targets for a circular economy”, in *Resources, Conservation and Recycling*, núm. 153, February, 2020.

MÜLLER, Felix, LEHMANN, Christian, KOSMOL, Jan, KEßLER, Hermann & BOLLAND, Til, *Urban Mining: Resource Conservation in the Anthropocene*, German Environment Agency, marzo, 2017.

PIÑAR MAÑAS, José Luis, “El Desarrollo Sostenible como Principio Jurídico”, en PIÑAR MAÑAS, José Luis, (Dir.), *Desarrollo Sostenible y Protección del Medio Ambiente*, Civitas, Madrid, 2002.

PEARCE OBE, David, y KERRY TURNER, Robert, *Economía de los Recursos Naturales y el medio Ambiente*, Celeste Ediciones, Madrid, 1995.

PRIETO-SANDOVAL, Vanessa, JACA, Carmen & ORMAZABAL, Marta. “Towards a consensus on the circular economy”, in *Journal of Cleaner Production*, núm. 179, april, 2019.

PRIETO-SANDOVAL, Vanessa, JACA, Carmen & ORMAZABAL, Marta. “Circular Economy: Relationship with the evolution of the concept of sustainability and strategies for its implementation”, en *Memoria Investigaciones en ingeniería*, Universidad de Montevideo, núm. 15, noviembre, 2017.

REDCLIFT, Michael, “El desarrollo sostenible: necesidades, valores, derechos”, en BARCENA, Iñiqui, IBARRA, Pedro, ZUBIAGA, Mario (eds.), *Desarrollo sostenible: un concepto polémico*, Universidad del País Vasco, Bilbao, 2000

REPP, Lars, HEKKERT, Marko, KIRCHHERR, Julian, “Circular economy-induced global employment shifts in apparel value chains: Job reduction in apparel production activities, job growth in reuse and recycling activities”, in *Resources, Conservation and Recycling*, núm. 171, august, 2021.

REVUELTA PÉREZ, Inmaculada & OCHOA MONZÓ, Josep, *Economía circular y responsabilidad social*, Thomson Reuters Aranzadi, Navarra, 2021.

SANTAMARÍA ARINAS, René Javier, “Aproximación jurídica a las medidas de la Unión Europea para la economía circular. Economía circular: objetivo cero residuos”, en *Revista del Ministerio de Medio Ambiente*, núm. 117, 2016.

STAHEL, Walter, *The circular economy; A user’s guide*, Routledge, 1st Edition, London, 2019.

SILLANPÄÄ, Mika & NCIBI, Chaker. “Circular economy in action: reconciling profitability with sustainability”, in The Circular Economy – Case Studies about the transition from the Linear Economy, Elsevier, 1st Edition, August, 2019.

VILLACHICA LEÓN, Carlos, VILLACHICA LLAMOSAS, Joyce, VILLACHICA LLAMOSAS, Leslye & LLAMOSAS BUENO, Jaime, “Proceso HEVA: Economía circular que integra la minería e industria con la agricultura y acuicultura”, Universidad Nacional de Ingeniería del Perú, julio, 2019.

WIJKMAN, Anders & SKÅNBERG, Kristian, “The Circular Economy and Benefits for Society”. A Study Report at the Request of the Club of Rome with Support from the MAVA Foundation, 2016.

YAMAGUCHI, Shunta, “International Trade and the Transition to a More Resource Efficient and Circular Economy: A Concept Paper”, in Trade and Environment Working Papers, OECD Publishing, Paris, 2018.

ZULCA, Dolfer, “La economía circular en la minería peruana”, en Comisión Económica para América Latina y El Caribe (CEPAL), Santiago, 2022.

Páginas Webs consultadas:

http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-15-6204_es.htm

http://europa.eu/rapid/press-release_IP-15-6203_es.htm

<https://www.icmm.com/en-gb/our-work/innovation-for-sustainability/circular-economy>

<https://economiecirculaire.org/economia-circular/>

<https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/economy/20151201STO05603/economia-circular-definicion-importancia-y-beneficios>

<https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/priorities/economia-circular>

<https://www.consilium.europa.eu/es/policies/green-deal/>

<http://contenidosdigitales.uned.es/fez/view/intecca:VideoAVIP-583901>

<https://eur-lex.europa.eu/legal->

<content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0098&rid=2>

<https://www.economiasolidaria.org/noticias/menos-para-vivir-mejor-decrecimiento-y-buena-vida/>

https://redshift.autodesk.es/economia-circular-sostenibilidad/?mktvar002=afc_es_buyonline&AID=11043037&PID=8227014&SID=jkp_CjwKCAjwsMGYBhAEEiwAGUXJaQ497nKOP_8vC-uFIRS1kk3cxHWD-15NEozQ2bVOlxWU2UjczxnGCxoCA0QQAxD_BwE&cjevent=6d8ef61c2ab311ed824d00840a18050f&affname=8227014_11043037&cjdata=MXxZfDB8WXww

<https://archive.ellenmacarthurfoundation.org/es/economia-circular/concepto>

<https://www.bain.com/es-es/insights/circularity-challenge-expect-disruption-and-get-out-in-front-of-it/>