



DEPARTAMENTO DE INTELIGENCIA DE MERCADOS

ESTUDIO ESPECIALIZADO

SERVICIO DE MONITOREO DE
TECNOLOGÍAS Y/O DESARROLLOS
TECNOLÓGICOS EN LA LÍNEA
PROVEEDORES A LA MINERÍA:
MECANISMOS Y SOLUCIONES DE
LIMPIEZA DE RESIDUOS DE CARBONO
PARA LA INDUSTRIA MINERA EN
VEHÍCULOS MOTORIZADOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. DESARROLLOS TECNOLÓGICOS RELEVANTES	5
3. ANÁLISIS DE OPORTUNIDADES.....	11
4. CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO	16
5. ANÁLISIS DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICA.....	20
6. RECOMENDACIONES RESPECTO A LOS SECTORES VINCULADOS CON LAS INDUSTRIAS SELECCIONADAS POR EL EQUIPO A CARGO DEL PROYECTO	26

1. INTRODUCCIÓN

La economía peruana viene registrando un crecimiento sostenido a pesar de las adversidades generadas por la pandemia de COVID-19. El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), en su último Informe Técnico de Producción Nacional (08 de agosto 2021), menciona que la producción nacional ha crecido en los últimos doce meses en un 6,35%, cifra alentadora y que parece ser parte del anhelado “efecto rebote” económico. Además, en el reporte se evidencia que los 3 grandes sectores económicos del país, de los últimos 15 años y que lideran con un posicionamiento productivo sólido, son: (1) el sector de manufactura (16.52%), (2) el sector de otros servicios (14.89%), y finalmente (3) el sector de minería e hidrocarburos, posicionado con un 14.36%. He aquí la importancia del sector minero, ya que es uno de los pilares fundamentales del crecimiento económico peruano. La expansión económica del sector ha incrementado el interés de 30 empresas mineras peruanas por invertir en servicios tecnológicos a través del programa de innovación Minergy Scouting (Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía, 2021). Por lo que, las importaciones en dispositivos y servicios tecnológicos en el Perú, comenzarán a tener una gran relevancia para los próximos años.

Las exportaciones del Perú representan el 31,5% del PIB (INEI, 2021), siendo los principales mercados destino, los países como China, Estados Unidos de América, Canadá, Japón, India y República de Corea del Sur. De todas estas ventas realizadas al exterior, la minería se ha mantenido en continuo crecimiento, según reporta la Sociedad de Comercio Exterior del Perú (COMEXPERÚ), quienes afirman que el crecimiento de exportaciones tradicionales, para el 2021 (enero-marzo), crecieron en un 10.7% respecto al mismo periodo del 2020. Para el año 2021 se espera que el sector minero crezca productivamente en un 11,4 %, explicado por la mayor producción de la gran y mediana minería y de la entrada

en operación de Mina Justa y la ampliación de Toromocho; por otra parte se estima que para el año 2022, la producción del sector de minería metálica se incrementa en un 6,9% por la mayor producción de Toromocho, Mina Justa, Las Bambas (Chalcobamba) y Constancia (Pampacancha), además de la entrada en operación del proyecto de Quellaveco (BCRP, 2021).

Según el Informe sobre la brecha en las emisiones del 2020 realizado por el Programa de las Naciones Unidas para el ambiente, en el 2019, por tercer año consecutivo, las emisiones de los gases de efecto invernadero (GEI) volvieron a incrementar, ocupando el grueso de este total las emisiones generadas por los combustibles fósiles y carbonatos. Los principales países que generan la mayor parte de estas emisiones son China, Estados Unidos, los correspondientes a la Unión Europea, India y Rusia, curiosamente, son estos, los que actualmente se encuentran desarrollando soluciones más avanzadas y “limpias” respecto al sector automotriz. Actualmente la industria automotriz, según el reporte de Deloitte., está pasando por los siguientes retos: (1) tendencia creciente de consumidores que continúan alejándose de los motores de combustión interna (ICE), (2) tendencia sostenida de consumidores que desean automóviles autónomos, (3) incertidumbre de los consumidores por pagar en tecnologías avanzadas, (4) incertidumbre por vehículos eléctricos como alternativa ecológica frente al coche de gasolina o diésel.

Bajo este contexto, con el presente informe se pretende explorar los principales desarrollos tecnológicos (patentes), realizar un análisis de nuevas oportunidades (nuevas iniciativas y productos), ubicar los principales centros de desarrollo tecnológico (a nivel nacional e internacional), y finalmente se efectuará un análisis de la información tecnológica (campos tecnológicos y actores principales).

2. DESARROLLOS TECNOLÓGICOS RELEVANTES

2.1. PATENTES

2.1.1. CHINA. Nuevo generador de oxihidrógeno

CN205803607U

Publicado el 14/12/2016

La presente invención brinda un equipo de oxígeno novedoso que incluye un reactor, electrodo, tubo de enfriamiento, tubo de enfriamiento, cámara de retención y ventilador. El generador de oxígeno propuesto en la patente, descompone las moléculas del agua en hidrógeno eliminando la humedad y los gases mezclados.

[Más información aquí.](#)

2.1.2. CHINA. Método de control de descarbonización de alta eficiencia para motor de automóvil

CN106089429A

Publicado el 9/11/2016

La invención comprende un método de control de descarbonización de alta eficiencia para un motor de automóvil. El método incluye un atomizador, una máquina descarbonizadora de hidrógeno y oxígeno, un tanque de almacenamiento de aditivos, una válvula unidireccional, y una válvula de ajuste de flujo. Las ventajas del presente método, es que se puede reducir el tiempo de descarbonización hasta en un 50%, por lo tanto es eficiente y completo ya que elimina efectivamente el carbono depositado.

[Más información aquí.](#)

2.1.3. CHINA. Nuevo sistema de control y método de control de la máquina
descarbonizadora de oxígeno del motor de automóvil

CN106089430A

Publicado el 9/11/2016

La patente demuestra un novedoso sistema y método de control de una máquina descarbonizadora de oxihidrógeno para un motor de automóvil. Dicho sistema consiste en un sistema de control, un giroscopio vibratorio, una máquina descarbonizadora de oxihidrógeno y un microprocesador. Los componentes están dispuestos y orientados a evidenciar si la máquina descarbonizadora está suministrando la cantidad adecuada de oxígeno al motor de acuerdo al giroscopio vibratorio y otras señales eléctricas y digitales mediante la unidad de control del microprocesador.

[Más información aquí.](#)

2.1.4. CHINA. Sistema de descarbonización automática del motor basado en
procesamiento de imágenes

CN108825377A

Publicado el 16/11/2018

La patente brinda un sistema de descarbonización automática de motor, basado en un procesamiento de imágenes obtenidas a partir de un endoscopio. Dicha invención comprende de un dispositivo descarbonizador de motor, un endoscopio, una unidad de control que a su vez incluye un módulo de procesamiento de imágenes y una unidad de control de tiempo. La finalidad del invento es que se pueda analizar el estado de deposición de carbono del motor, lo que permitirá trabajar de forma automática y controlada a través de datos

reales. Los beneficios obtenidos serán lograr una alta eficiencia y precisión del trabajo de descarbonización del motor y se puedan reducir los desechos.

[Más información aquí.](#)

2.1.5. JAPÓN. Aparatos para la producción de combustible mezclado con microburbujas de gas HHO

JP2013142154A

Publicado el 22/07/2013

El invento proporciona un aparato que produce un combustible mezclado con microburbujas de gas HHO que permita mejorar el ahorro de combustible y lograr una alta eficiencia en la combustión. El aparato incluye un dispositivo de generación de gas HHO, un dispositivo generador de microburbujas, un tanque de combustible de gasolina o aceite pesado, un canal de flujo circulante para conectar el dispositivo de generación de microburbujas con el tanque de combustible.

[Más información aquí.](#)

2.1.6. ESTADOS UNIDOS. Método para eliminar los carbonos del motor del vehículo

US10385773B2

Publicado el 20/08/2020

Esta invención trata sobre un método de eliminación de carbonos generados en el motor de un vehículo a partir de una adecuada función de sus componentes, tales como: un atomizador, un aparato de limpieza de carbón de oxihidrógeno, un contenedor de almacenamiento de aditivos, una válvula de retención y cierre de control y una válvula de ajuste de flujo. Dicho método, consigue su objetivo mediante la dotación de un aditivo en el aparato de limpieza de carbono oxi-

hidrógeno a fin de eliminar los carbonos desde el motor del vehículo con eficacia y rapidez.

[Más información aquí.](#)

2.1.7. ESTADOS UNIDOS. Sistemas y métodos para realizar rutinas de limpieza de motores a bordo en un vehículo

US10550801B2

Publicado el 04/02/2020

Los sistemas de recirculación de gases de escape (EGR) aportan una solución comercial en la reducción de gases de óxidos de nitrógeno y la reutilización de estos para generar nuevamente combustión, reduciendo en un 65% la emisión de NOx. Sin embargo, el sistema a pesar de ser eco-amigable perjudica la potencia del motor debido a la acumulación de suciedad acumulada. Debido a este problema es que la presente invención pone a su disposición un método y un dispositivo para reducir el carbón en un sistema EGR, a través de la inyección de un fluido a largo de todo el sistema, control de la dirección del fluido y su posterior vaporización para eliminar y quemar el carbón particulado.

[Más información aquí.](#)

2.1.8. CHINA. Aditivo de combustible diesel que favorece la combustión y método de preparación del mismo

CN109207212A

Publicado el 15/01/2019

La invención propone el desarrollo de un aditivo de combustible diésel que favorece la combustión y es compatible con el medio ambiente. La fórmula consta de cetano, ferroceno, sales de metales de tierras raras, agente

anticorrosivo, aceite vegetal, querosene de aviación. Dicho aditivo es fácil de producir, mejora la calidad del combustible diésel, incrementa el porcentaje de combustión completa, reduce el consumo de aceite, reduce la descarga de sustancias nocivas, reduce la emisión de humo negro, potencia el funcionamiento del motor.

[Más información aquí.](#)

2.1.9. CHINA. Formulación de Adblue (aditivo ecológico de limpieza para descarbonizar el motor y mejorar la potencia del automóvil)

CN109899136A

Publicado el 18/06/2019

La patente registra la formulación de un aditivo químico ecológico que reduce las emisiones de gases contaminantes. Adblue es una nueva tecnología de aditivos que transforma partículas de NOx salientes del tubo de escape para vehículos diésel. La fórmula comprende de urea cristalizada, agua ultrapura, agente auxiliar, y micromoléculas de alcohol. Las ventajas del aditivo es que reduce la contaminación del ambiente, equilibra la temperatura de salida de los gases, reduce el consumo de combustible y reduce pérdidas económicas originadas por el mantenimiento del automóvil.

[Más información aquí.](#)

2.1.10. CHINA. Agente limpiador de depósitos de carbón del motor y método de preparación del mismo

CN111117789A

Publicado el 08/05/2020

La invención presenta un agente de limpieza para motor de vehículos compuesto de surfactante, partículas de inóculo microbiano, compatilizador, aditivo activo, abrasivo, y pequeñas partes de aceite. El agente de limpieza se prepara mezclando un tensio-activo compuesto, partículas de inóculo microbiano de depósito de carbono cultivado y un abrasivo; el proceso es simple y fácil de obtener, y se combinan tres modos de limpieza: limpieza física, emulsificación química y degradación microbiana, de modo que la deposición de carbono se limpia a fondo.

[Más información aquí.](#)

3. ANÁLISIS DE OPORTUNIDADES

3.1. PRODUCTOS POTENCIALES

El siguiente apartado se desarrolló desde un enfoque de tendencias tecnológicas implementadas por diferentes StartUps a nivel global, ya que estas se encuentran revolucionando las tecnologías actuales; asimismo, el apartado se basó en el impacto de las iniciativas más representativas del mercado, ya que repercuten progresivamente en los otros sectores afines al suyo, por lo que se ha considerado importante mencionar un listado de estas. Justificando lo mencionado, podemos entender que las tecnologías que desarrollan las StartUps se encuentran resolviendo las últimas necesidades tecnológicas de manera transversal y multidisciplinar en todas las industrias. Para realizar esta búsqueda se utilizaron las plataformas StartUs insights, AngelList.co, StartUp il que disponen de una variada lista de StartUps clasificadas según el sector tecnológico que revolucionan y según su crecimiento.

3.1.1. REINO UNIDO. *Advanced Electric Machines*

La startup británica apoya la electrificación de los automóviles con sus soluciones de Tren motriz o sistema de propulsión sostenible para automóviles particulares, comerciales y todoterrenos. Facilita la reciclabilidad al no utilizar metales de tierras raras ni cobre. Los robustos sistemas de motor sin imanes de la startup cuentan con un módulo de electrónica de potencia con capacidades de enfriamiento para garantizar una mayor eficiencia y confiabilidad para los usuarios de vehículos.

[Más información aquí.](#)

3.1.2. HOLANDA. Dens

La startup holandesa ofrece generadores impulsados por hidrozina como alternativa a los generadores diésel. Dens X2 es el generador impulsado por hidrozina de la startup que permite el suministro de energía a una variedad de aplicaciones fuera de la red. La combustión de hidrozina es suave y no emite gases nocivos como dióxido de carbono, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno u hollín. Esto hace que la solución sea una alternativa sostenible y silenciosa a los generadores diésel. Dado que la hidrozina está en forma líquida, el combustible es fácil de almacenar y transportar al igual que el diesel y la gasolina.

[Más información aquí.](#)

3.1.3. SUIZA. Bloom Biorenewables Ltd

Es una empresa suiza impulsada por la ciencia que se enfoca a la transición de todo el mundo hacia una economía circular y sostenible, mediante la transformación de biomasa no comestible en productos de alto rendimiento. La iniciativa desarrolla y comercializa tecnologías de vanguardia para producir de manera sostenible productos químicos y materiales, a partir de biomasa no comestible, abordando la creciente demanda de los consumidores de productos renovables no contaminantes y neutrales en carbono en su vida cotidiana. Actualmente Bloom Biorenewables está haciendo de la biomasa una verdadera alternativa al petróleo.

[Más información aquí.](#)

3.1.4. REINO UNIDO. Carnot

La iniciativa fue fundada en Londres-Reino Unido y se desenvuelve en los sectores industriales de energía limpia, tecnología limpia, ingeniería mecánica y sostenibilidad.

Se trata de desarrolladores de motor de hidrógeno que son utilizados para reducir el consumo de combustible y lograr cero emisiones de CO2.

[Más información aquí.](#)

3.1.5. ESPAÑA. Green Fuel

Es una Startup dedicada al desarrollo de tecnología que modifica iones resonantes del combustible (ritmo) para procesar combustible, y que puede reducir el consumo de combustible en un 7%, reducir la opacidad de los gases de escape hasta en un 35%, reducir la toxicidad (los números no son información suficiente; una gran dispersión) , da efecto limpiador del combustible. El potencial de eficiencia energética: gasolina 20%, diesel 30%, combustible para aviones hasta 10%.

[Más información aquí.](#)

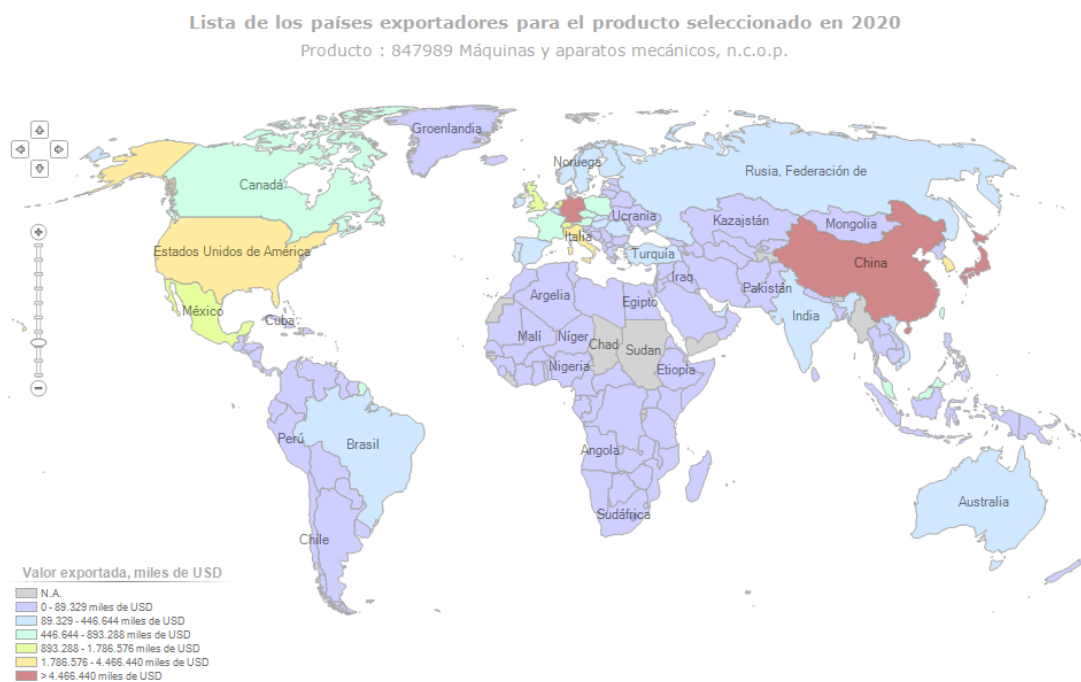
3.2. PROVEEDORES DE INSUMOS

El análisis de los proveedores de insumos se realizó mediante el uso de la herramienta Trade Map del organismo internacional: International Trade Centre, que proporciona - en forma de tablas, gráficos y mapas - indicadores de desempeño exportador, de demanda internacional, de mercados alternativos y de mercados competitivos, así como un directorio de empresas importadoras y exportadoras.

La tecnología en mención, se identificó con el código arancelario (HS) 847989, que se refiere a Máquinas y aparatos mecánicos, n.c.o.p.

Como se muestra en la Imagen 1., los principales países líderes en exportación y, por lo tanto, los principales países que suministran insumos referidos a la tecnología, para el periodo 2020, son: Alemania, China, Japón, Estados Unidos de América, República de Corea, entre otros. Las exportaciones durante el año 2020 se estimaron en USD 43 171 797 000 con una disminución del 7% respecto al año 2019.

Imagen 1. Principales países líderes en exportación del producto 847989 (Máquinas y aparatos mecánicos, n.c.o.p.)



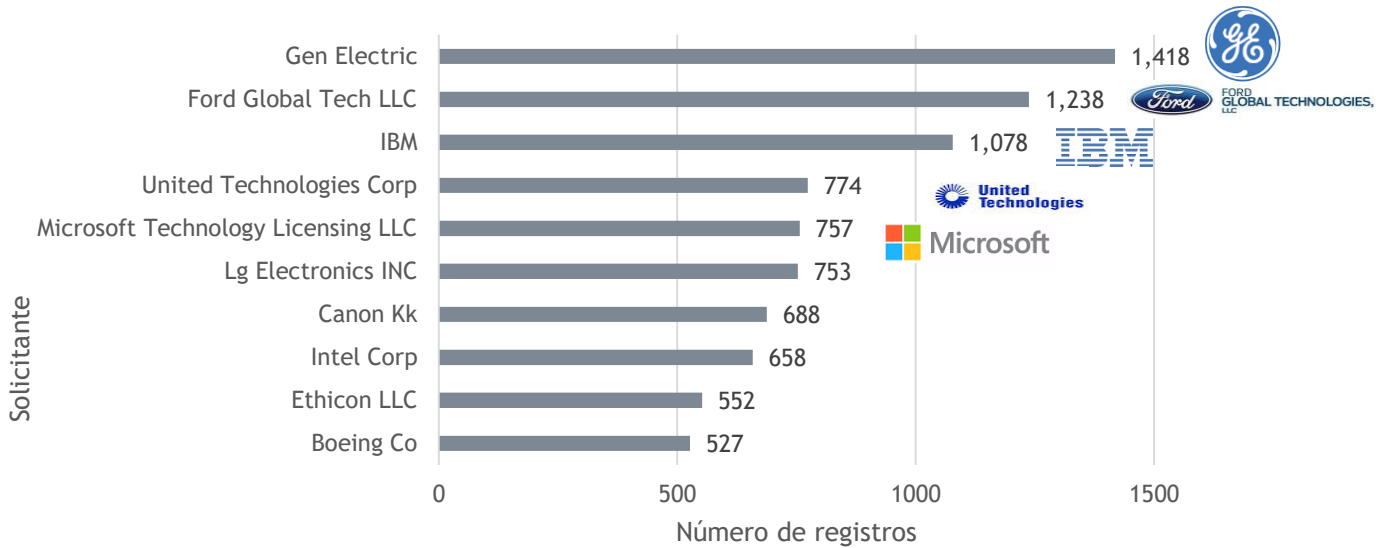
Fuente: International Trade Centre

3.3. PROVEEDORES TECNOLÓGICOS

El análisis de proveedores de tecnología se pudo realizar a través de la utilización de la herramienta Lens.org, ya que facilita un análisis dinámico y personalizable, que se adecua a las necesidades del objetivo de búsqueda. Para el presente caso,

se evaluó la cantidad de patentes registradas por cada país en los últimos años (2017-2021). Los principales proveedores tecnológicos son: General Eléctric (1,418), Ford Global Tech LLC (1,238), IBM (1,078), United Technologies Corp (774) y Microsoft Technology Licensing LLC con 757 patentes.

Gráfica 1. Principales proveedores tecnológicos



Fuente: The Lens, periodo de análisis: Enero 2017-Agosto 2021

4. CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

4.1. CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO A NIVEL NACIONAL

A continuación, se detallan centros de investigación nacionales autorizados por el CONCYTEC, en marco ley N° 30309, para realizar actividades de investigación, desarrollo e innovación. Las detalladas se enmarcan en la Sub-Área (línea de investigación) de Biotecnología del Medio Ambiente, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Química y otras ingenierías.

Cuadro 1. Centros autorizados por el CONCYTEC en disciplinas relacionadas

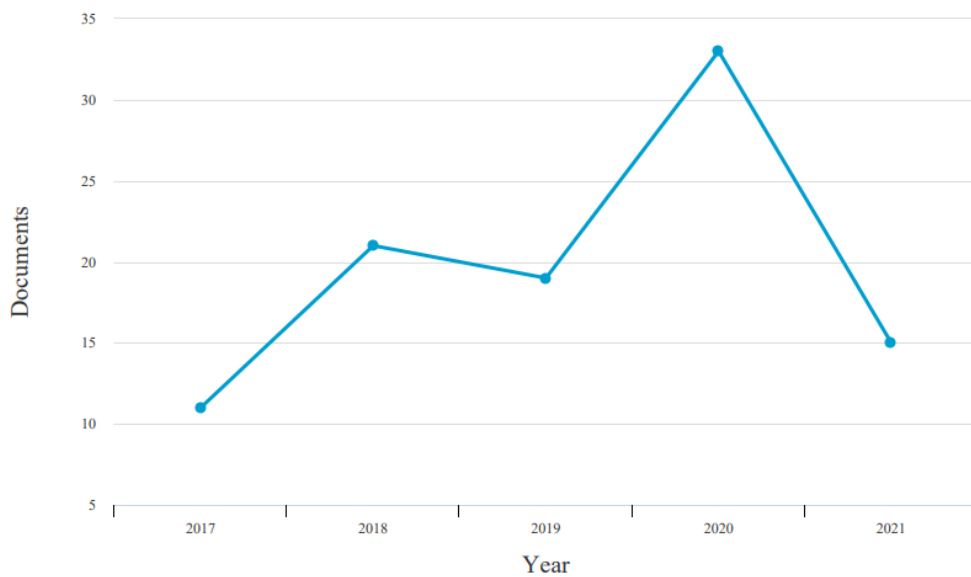
Resolución	Institución	Área	Sub Área	Disciplina
RESOLUCIÓN SUB DIRECTORAL N° 009-2017-CONCYTEC/SDCTT	Universidad Peruana Cayetano Heredia	Ingeniería y Tecnología	Biotecnología del Medio Ambiente	Biotecnología Ambiental
RESOLUCION SUB DIRECTORAL 016-2017-CONCYTEC/SDCTT	Pontificia Universidad Católica del Perú	Ingeniería y Tecnología	Ingeniería Mecánica	Termodinámica
RESOLUCIÓN SUBDIRECTORAL N° 057-2017-CONCYTEC/SDCTT	Universidad Católica San Pablo	Ingeniería y Tecnología	Otras Ingenierías y Tecnologías	Ingeniería Industrial
RESOLUCIÓN SUBDIRECTORAL N° 1493-2018-CONCYTEC/SDCTT	Pontificia Universidad Católica del Perú	Ingeniería y Tecnología	Ingeniería Mecánica	Ingeniería Mecánica
RESOLUCION SUB DIRECTORAL 041-2017-CONCYTEC-SDITT	TECSUP N° 1	Ingeniería y Tecnología	Ingeniería Química	Ingeniería de Procesos

Fuente: CONCYTEC (2021)

4.2. CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO A NIVEL INTERNACIONAL

A partir de consultar la base de datos de publicaciones SCOPUS, se encontraron 99 registros relacionados con el objeto de la búsqueda. A continuación, se muestran algunos indicadores que describen la evolución durante el periodo 2017-2021 en materia de producción científica. En el año 2017, se publicaron 11 documentos, en el año 2018, 21, para el año 2019, 19, en el 2020, 33 y al mes de agosto del año 2021 fueron 15 documentos como se observa en la Gráfica 2.

Gráfica 2. Evolución de investigaciones por año

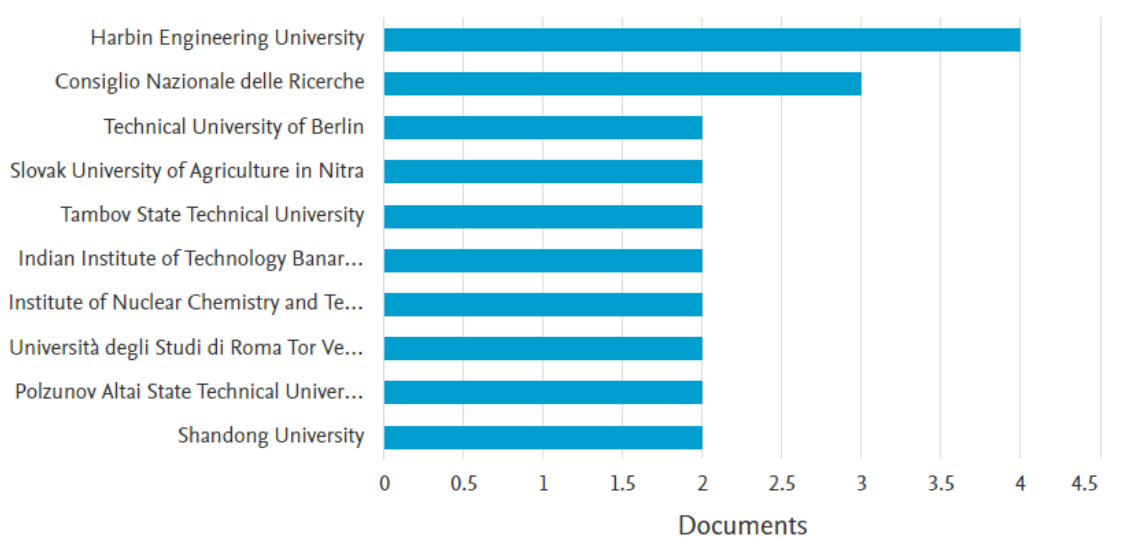


Fuente: Scopus.

Las principales revistas científicas donde más se publicó en los últimos años, son: SAE Technical Papers (4), Journal of Hazardous Materials (3), Applied Energy (2) y Chemistry and Technology of Fuels and Oils (2).

Las instituciones con más publicaciones son: Harbin Engineering University (4), Consiglio Nazionale di Ricerche (3), Technical University of Berlin (2), Slovak University of Agriculture in Nitra (2), Tambov State Technical University (2), Indian Institute of Technology Banaras Hindy University (2), Institute of Nuclear Chemistry and Technology (2), Università degli Studi di Roma Tor Vergata (2), Polzunov Altai State Technical University (2) y Shandong University (2) (Gráfica 3).

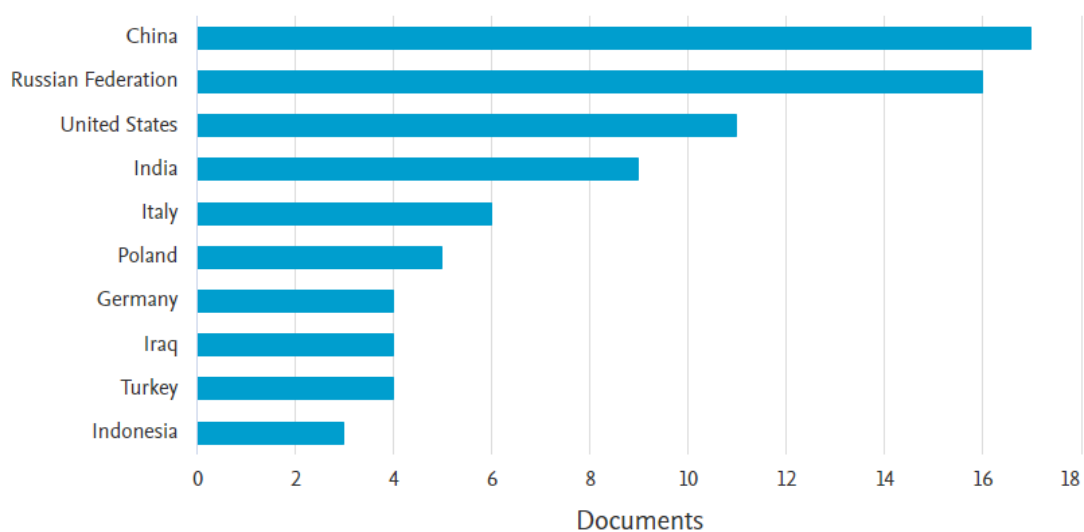
Gráfica 3. Instituciones de investigación líderes en cantidad de publicaciones



Fuente: Scopus.

Los países que lideran el ranking con mayor cantidad de investigaciones son: China (17), Federación Rusia (16), Estados Unidos (11), India (9), e Italia que presentó 6 documentos (Gráfica 4).











Gráfica 4. Países líderes en investigación 2017-2021



Fuente: Scopus.

De acuerdo a Scimago Journal & Country Rank (2021), los 03 países con mayor producción científica en el campo de estudio mencionado entre los años 1996-2020 en América Latina, fueron: Brasil, México y Colombia. Nuestro país se encuentra en el 6° lugar de la región, dicho detalle se puede apreciar en la Imagen 2.

Imagen 2. Países con mayor producción científica en la categoría de Ingeniería automotriz (América Latina)

Country	↓ Documents	Citable documents	Citations	Self-Citations	Citations per Document	H index
1  Brazil	5777	5625	24196	6217	4.19	52
2  Mexico	1259	1100	4854	882	3.86	28
3  Colombia	369	355	2196	338	5.95	19
4  Chile	265	244	3020	283	11.40	24
5  Argentina	231	215	1655	180	7.16	20
6  Peru	88	86	335	212	3.81	11
7  Ecuador	64	54	243	49	3.80	7
8  Venezuela	58	57	325	43	5.60	12
9  Costa Rica	30	18	62	21	2.07	5
10  Puerto Rico	22	22	290	14	13.18	8

Fuente: Scimago (2021)

5. ANÁLISIS DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICA

5.1. CAMPOS TECNOLÓGICOS

Los campos tecnológicos de aplicación identificados para la línea priorizada (mecanismo y soluciones de limpieza de residuos de carbono) aplicados a procesos mineros, son los que se muestran en el siguiente Cuadro, sujetos a la codificación de la Clasificación de Patentes Cooperativas (CPC), y que están ordenados dependiendo de su prioridad en la línea de investigación.

De acuerdo a la plataforma The Lens, durante los años 2017-2021, se publicaron 10, 733 patentes relacionadas a la línea de estudio. El área tecnológica con mayor número de registros es F01N3/10, que comprende la tecnología de “Aparatos de escape que tienen medios para purificar, hacer inofensivos o tratar de otro modo los gases de escape mediante conversión térmica o catalítica de componentes nocivos de los gases de escape mediante el uso de otros procesos químicos, aspectos químicos de la conversión catalítica, por ejemplo, mediante el uso de catalizadores especificados”.

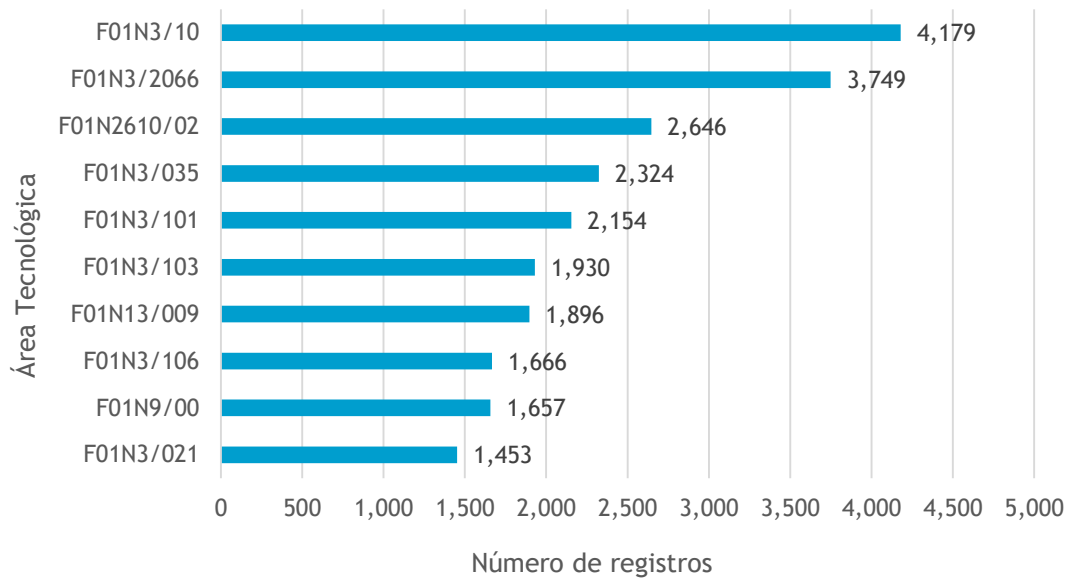
Cuadro 2. Áreas Tecnológicas a Nivel Internacional

Clasificación de Patentes Cooperativa (CPC)	Campo de aplicación
F01N3/10	Aparatos de escape que tienen medios para purificar, hacer inofensivos o tratar de otro modo los gases de escape mediante conversión térmica o catalítica de componentes nocivos de los gases de escape mediante el uso de otros procesos químicos, aspectos químicos de la conversión catalítica, por ejemplo, mediante el uso de catalizadores especificados).
C10L1/14	AÑADIR MATERIALES A COMBUSTIBLES PARA REDUCIR EL HUMO O DEPÓSITOS INDESEABLES O PARA FACILITAR LA ELIMINACIÓN DEL HOLLÍN; compuestos orgánicos.
F02B77/04	Limpieza, prevención de depósitos no deseados en motores de combustión.
F02M25/00	Aparatos adecuados para el motor para añadir sustancias no combustibles o pequeñas cantidades de combustible secundario al aire de combustión, el combustible principal o la mezcla de aire y combustible.
C10K	Añadir materiales a combustibles para reducir el humo o depósitos indeseables o para facilitar la eliminación del hollín.

Fuente: Elaborado a partir de Espacenet y The Lens.

De esta manera se obtuvieron los siguientes resultados para las patentes registradas en el área Tecnológica F01 N3/10, para el periodo del 2017 al 2021.

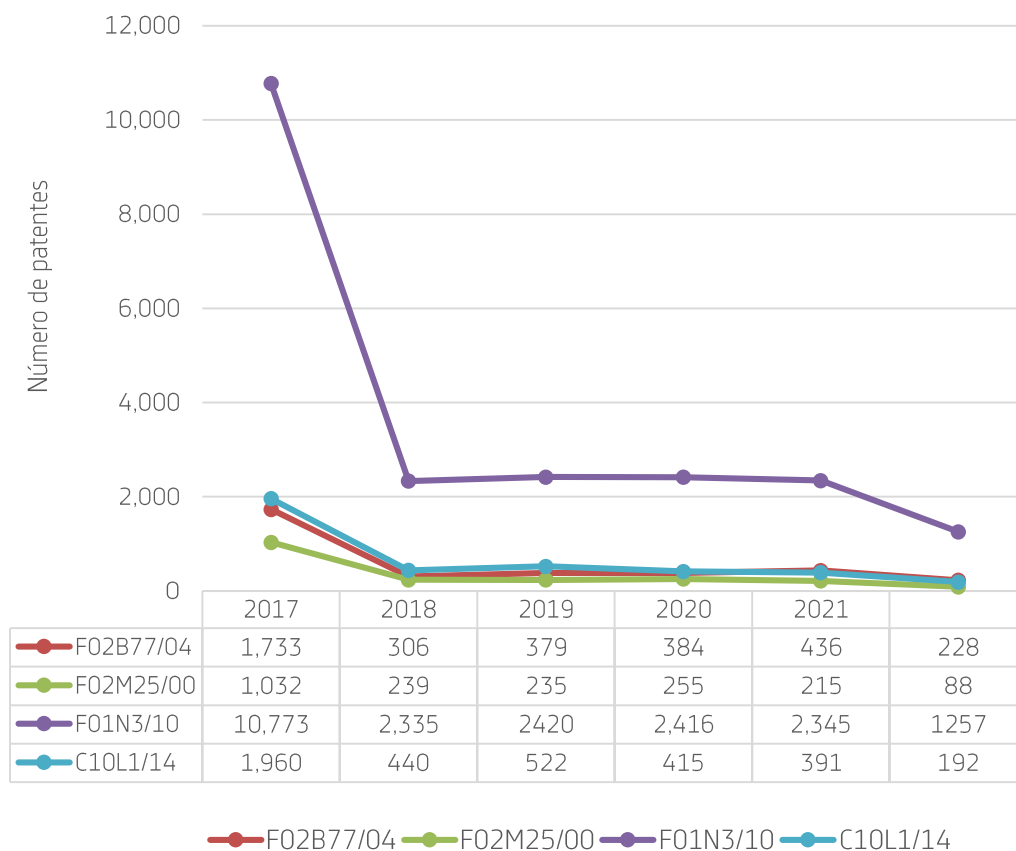
Gráfica 5. Líneas de investigación priorizadas



Fuente: Obtenido a partir de The Lens.

En la siguiente gráfica se muestra la evolución de los campos tecnológicos identificados anteriormente para el periodo 2017-2021. En general, el número de patentes relacionadas ha mostrado una tendencia constante en los últimos años.

Gráfica 6. Evolución anual del registro de patentes según área tecnológica



Fuente: Elaborado a partir de The Lens para un periodo de análisis del 2017 al 2021.

5.2. ACTORES PRINCIPALES INTERNACIONALES

La información sobre los actores principales a nivel global se obtuvo a partir del análisis de las patentes según las líneas de investigación previamente identificadas. Para desarrollar este apartado se utilizó la herramienta Lens.org, mediante la función de análisis de patentes, que brinda información clasificada sobre los principales propietarios y principales solicitantes de las patentes requeridas, además se utilizó Espacenet como herramienta de apoyo para ubicar

a los principales solicitantes de patentes; por último, se realizó una descripción breve de cada empresa encontrada mediante una búsqueda rápida en diferentes bases de datos que aporten información sobre las compañías de cada país. A continuación, se detallan los principales actores según solicitantes y su línea de investigación correspondiente, en un periodo establecido del 2017 hasta el 2021.

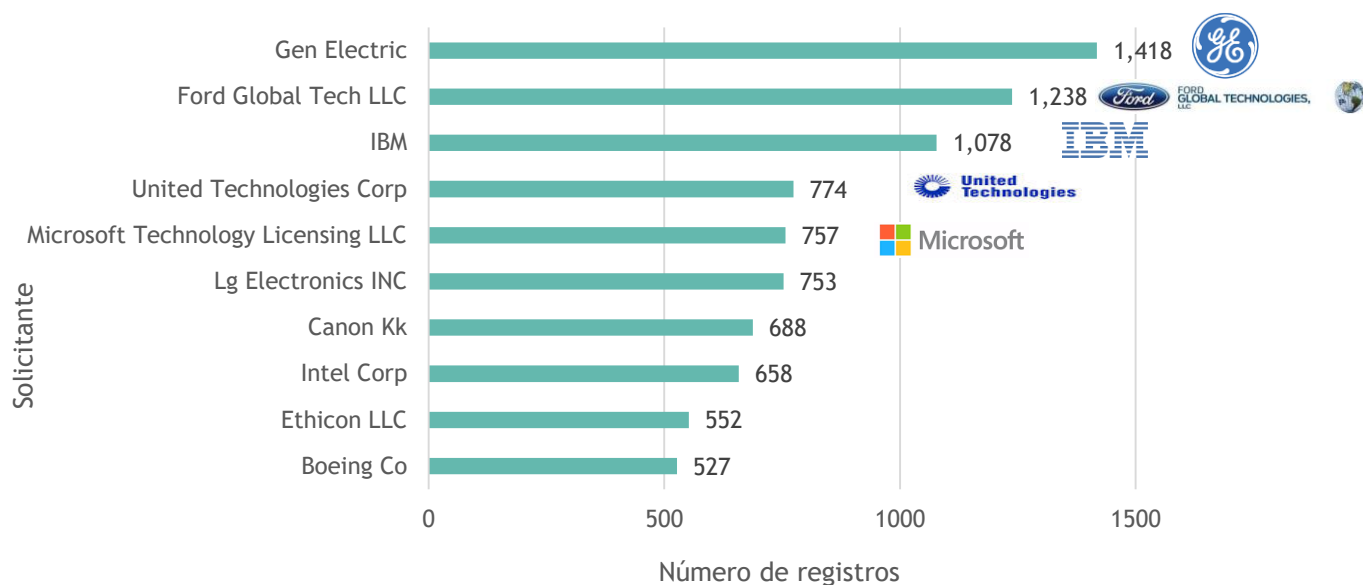
Cuadro 3. Principales actores Internacionales Según Línea de Investigación.

Principales Actores	N° de patentes	País	Descripción
Ford Global Technologies LLC	846	Estados Unidos de América	Ford Global Technologies, LLC tiene su sede en Bingham Farms, MI, Estados Unidos y forma parte de la industria de fabricación de piezas de vehículos de motor. Ford Global Technologies, LLC tiene un total de 1.291 empleados en todas sus ubicaciones y genera \$ 39,42 millones en ventas (USD). (Se modelan cifras de empleados y ventas). Hay 711 empresas en la familia corporativa de Ford Global Technologies, LLC.
LG Electronics INC	332	Corea del Sur	LG Electronics es una de las mayores empresas de electrónica de consumo del mundo. Desarrolla avances tecnológicos en electrónica, comunicaciones móviles y electrodomésticos y ofrece empleo a más de 84.000 personas en la actualidad.
General Electric Company	272	Estados Unidos de América	General Electric Company, también conocida como GE, es una corporación conglomerada multinacional de infraestructura, servicios financieros y medios de comunicación altamente diversificada con origen estadounidense
Strong Force IoT Portfolio 2016 LLC	253	Estados Unidos de América	Esta empresa se centra en la creación de una cartera de patentes bien diseñada en el "Internet de las cosas" (también conocido como "IoT"). El liderazgo de Strong Force se originó y utilizará metodologías altamente sistemáticas y basadas en la investigación para crear una serie de carteras de patentes similares en el mundo de IoT.

Fuente: Elaborado a partir de The Lens y Espacenet

A nivel global las principales entidades solicitantes de patentes son: General Eléctric (1,418), Ford Global Tech LLC (1,238), IBM (1,078), United Technologies Corp (774) y Microsoft Technology Licensing LLC con 757 patentes.

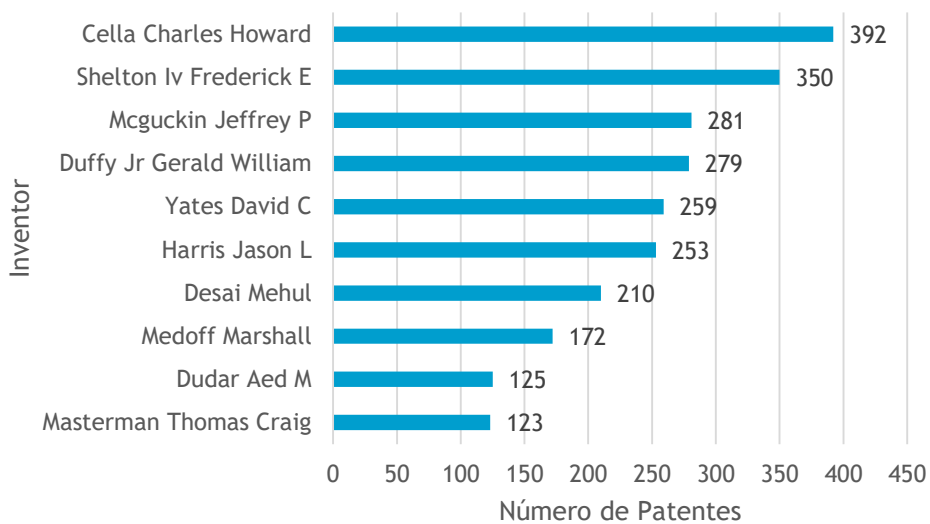
Gráfica 7. Solicitantes a nivel internacional



Fuente: The Lens, Periodo de análisis: Enero 2017-Agosto 2021.

Los principales inventores relacionados a la mencionada línea de investigación, son: Cella Charles Howard (392), Shelton Iv Frederick (350) y Mcguckin Jeffrey con 281 invenciones.

Gráfica 8. Principales inventores internacionales

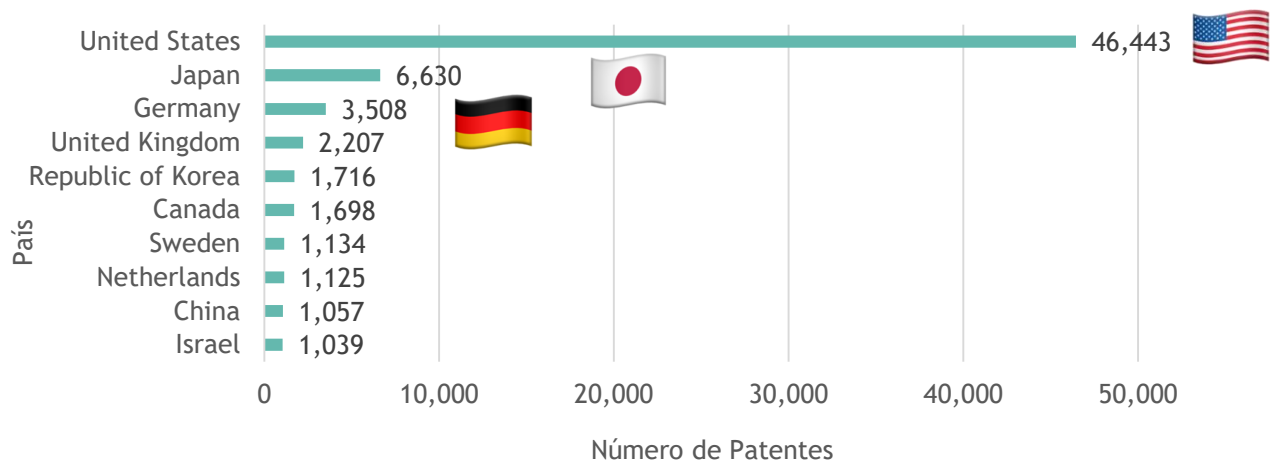


Fuente: Obtenido a partir de The Lens

5.3. PAÍSES MÁS PROLÍFICOS EN DESARROLLO TECNOLÓGICO

Actualmente, los principales países que desarrollan tecnología relacionada a estos procesos son Estados Unidos (46,443), Japón (6,630) y Alemania con 3,508 patentes.

Gráfica 9. Principales países proveedores de tecnología



Fuente: Obtenido a partir de The Lens para los periodos Enero 2017-Agosto 2021

6. RECOMENDACIONES RESPECTO A LOS SECTORES VINCULADOS CON LAS INDUSTRIAS SELECCIONADAS POR EL EQUIPO A CARGO DEL PROYECTO

- Considerando todo lo investigado, en el presente informe, se procedió a realizar una serie de recomendaciones que apunten a aprovechar toda la información recabada por el proceso de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Estratégica aplicado para cada línea de investigación priorizada.
- Por lo que, se propone que para efectuar un adecuado análisis de información y desarrollo de estrategias innovadoras, los tomadores de decisiones deberían guiarse de la metodología TRIZ, ya que permite a la organización integrar el desarrollo de proyectos a nivel de prototipos, transferencia tecnológica o innovación abierta, junto con los objetivos estratégicos organizacionales de manera estructurada y efectiva. La metodología mencionada, identifica el adecuado momento y el producto o servicio a innovar reduciendo la incertidumbre y el riesgo de pérdidas.
- Asimismo, el trabajo se considera como un insumo potencial para iniciar y/o promover el desarrollo tecnológico entre las organizaciones y el Estado de forma indistinta, en cuanto nivel de complejidad o por la cantidad de recursos con los que cuenta cualquier organización; siendo así, se recomienda a los tomadores de decisiones emprender o mejorar sus modelos de innovación en alianza con el Estado, ya que los beneficios por realizar gastos en investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación tecnológica son promovidos a través de la Ley N° 30309. Dicha ley se trata de un incentivo tributario a la innovación empresarial que otorga un porcentaje de deducción adicional al 100%, es decir un beneficio tributario aplicado al Impuesto a la Renta.

- El presente trabajo plantea ciertos aspectos que se han considerado fundamentales para proyectarse hacia un panorama de largo plazo, ya que se basa en la evolución de cada línea de investigación, respecto a sus desarrollos tecnológicos en un entorno y periodo determinado (que abarca los años 2017-2021), cuya proyección es de al menos cinco años en adelante (2026-a más). Por ello, la información recopilada puede brindar a los altos niveles de mando, datos útiles para desarrollar una Hoja de Ruta Tecnológica. Esta poderosa herramienta tecnológica permite visualizar y priorizar los futuros proyectos o productos/ servicios a desarrollar por la organización adecuándose a sus estrategias, recursos y tiempo.
- Se ha constatado que cualquier organización puede lograr resultados positivos en cuanto al diseño e implementación de soluciones tecnológicas e innovadoras, independientemente del tamaño del rubro o complejidad del sector económico al que pertenezca. Los indicadores sobre el retorno de inversión, que fueron recopilados por la empresa (quién realizó el presente informe), confirman resultados optimistas de la rentabilidad sobre la inversión, aproximadamente de 4 a 1, además de garantizar la sustentabilidad y sostenibilidad; por lo tanto, considerando estos casos de éxito, se aconseja invertir en nuevas tecnologías de acuerdo a la línea de investigación priorizada por cualquier organización.
- Según la Unión Europea para el año 2035 se dará fin, con algunas excepciones, a las ventas de coches de combustión. Su plan ambicioso apunta que para el 2050 se logre la neutralidad climática, es decir, cero emisiones de gases de efecto invernadero, además se proyecta que para los años del 2020 al 2030, las industrias apunten a un objetivo principal para la reducción crítica de gases contaminantes de productos y procesos que utilicen hidrocarburos o

combustibles fósiles. Por lo que, es aconsejable que las intenciones sobre el desarrollo de nuevas tecnologías consideren la posibilidad de encontrar soluciones con menor impacto en su huella carbono y que a su vez, logre una máxima eficiencia económica.

- Se recomienda mapear continuamente los nuevos desarrollos tecnológicos mediante la familia de las patentes identificadas (especialmente los referidos a los campos tecnológicos F02 y Y02T 10), junto con los países desarrolladores de estas tecnologías como lo son China, Rusia y Estados Unidos de América.
- Para los años 2020 al 2025, se estima una gran tendencia hacia la hibridación de motores de combustión interna (nueva tecnología híbrida y eléctrica en motores de vehículos). Debido a esto, se sugiere investigar en nuevas líneas tecnológicas que apunten a estas nuevas soluciones orientadas al mantenimiento o limpieza de motores híbridos.
- Por otro lado, es aconsejable realizar un análisis actualizado y detallado de las soluciones disruptivas que las StarUps van desarrollando, ya que muchas de estas no se encuentran patentadas ni registradas en las bases de datos de instituciones o plataformas científico-académicas. La importancia radica en que muchas de estas soluciones pueden marcar nuevas tendencias como productos altamente redituables, líderes en el mercado.
- Se sugiere establecer algún tipo de alianza estratégica con las principales organizaciones proveedoras de esta tecnología como lo son: General Electric, Ford Global Tech LLC e IBM.

- En cuanto a los principales centros de investigación a nivel nacional e internacional se ha identificado como potenciales desarrolladores de nuevos productos o promotores de nuevos proyectos IDI, a las siguientes instituciones del país: Universidad Peruana Cayetano Heredia, Pontificia Universidad Católica del Perú, Universidad Católica San Pablo y Instituto de Educación Superior en Perú TECSUP. En cuanto los principales centros internacionales, se ha identificado como potenciales aliados en el desarrollo tecnológico a las siguientes instituciones: Harbin Engineering University, Consiglio Nazionale di Ricerche, Technical University of Berlin, Slovak University of Agriculture in Nitra y Tambov State Technical University. En cuanto los principales centros internacionales, se ha identificado como potenciales aliados en el desarrollo de tecnologías a: Ministry of Education China, Qingdao University of Science and Technology y Beijing University of Chemical Technology. Establecer y priorizar estas alianzas académicas- científicas, conllevan los siguientes beneficios: (1) programas de pasantías entre alumnos y científicos, (2) talleres de discusión y análisis de casos exitosos en el mundo empresarial, (3) cooperación estratégica basada en la gestión de alianzas de innovación (INTE/ISO 56003:2020).