

Protección & Seguridad

No. 405

Empleos verdes,
¿nuevos retos
para la SST?

**Experiencias
empresariales:**
innovación y
tecnología al
servicio de la
seguridad laboral

**Gestión del
riesgo,** asunto
estratégico en la
planificación de
proyectos

Especial

Transición energética

Desafíos en la senda hacia la
diversificación, la transformación
productiva y la sostenibilidad



Con más de 68 años de experiencia, estamos presentes a través de la certificación de sus sistemas de gestión aportando mejora continua de la organización, mediante procesos confiables y de calidad.

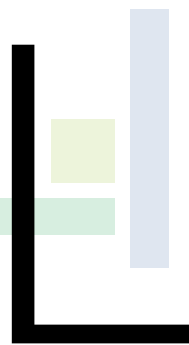
Ente certificador



ISO/IEC 17021-1:2015 11-CSG-001



Transición energética: de las necesidades globales a las oportunidades empresariales



La humanidad ha llegado a un momento definitivo. El crecimiento de la población y sus demandas frente al consumo de bienes y servicios están excediendo la capacidad del planeta para regenerarse. A ello se le suman los desafíos del cambio climático: hoy estamos expuestos y somos más vulnerables a fenómenos extremos, cada vez más severos y frecuentes.

El compromiso de los países ya no está centrado en evitar el cambio climático sino en prevenir que el aumento de la temperatura global sea tan alto que sus efectos sean devastadores para la especie humana.

En Colombia emitimos tan solo el 0,3 % de los gases de efecto invernadero. No obstante, diversos estudios han advertido que Latinoamérica será el epicentro de las consecuencias de ese impacto. Nuestro país estará en el ojo de los fenómenos climáticos, poniendo en riesgo a las personas, la infraestructura y los ecosistemas.

Es momento de poner nuestro granito de arena en disminuir las emisiones asociadas a las fuentes de energía, pero, a su vez, aprovechar las oportunidades geográficas que tenemos para desarrollar energía eléctrica a través de fuentes alternativas como la eólica, la solar, la geotérmica, entre otras.


Sin duda, los retos son amplios. Para las empresas más pequeñas, el desafío estará en identificar el uso actual de energía, priorizar procesos de alto consumo y desarrollar acciones que les permitan disminuirlo; también, en la medida de las posibilidades, establecer métodos de generación de energía a través de fuentes alternas. Abordar esto en pequeñas y medianas empresas requerirá apelar a la creatividad y la innovación para que las

soluciones se adapten a las necesidades de las organizaciones y la realidad del país.

El desafío también se cierne sobre las grandes industrias que no solo deberán comprometerse en desarrollar procesos productivos cada vez más carbononeutrales y limpios, sino también compartir e intercambiar conocimientos, tecnologías y experiencias para detonar el cambio en sus sectores. Todo esto apoyado por los incentivos que desde el Gobierno se vienen desarrollando y que deberán ser fortalecidos en los próximos años. Por último y no menos importante, está el aporte de todos y cada uno de los ciudadanos que, desde sus acciones particulares y hábitos cotidianos, también tienen la capacidad de generar las transformaciones que se requieren a nivel de consumo racional.

Colombia tiene, en este momento, la oportunidad para presentarse como un territorio con baja huella de carbono, es decir, las actividades productivas en nuestro país generan hoy menores emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), en comparación con otras naciones industrializadas.

Es el momento para posicionar la producción colombiana y atraer inversiones de las empresas que quieren producir de manera sostenible, siempre con la premisa de mantener una huella de carbono baja y basados en una economía regenerativa, que nos permita reverdecer el país.

En esta edición de *Protección & Seguridad* hemos querido desarrollar un especial que aborda las oportunidades que, en materia de transición energética, podemos lograr considerando los desafíos en la diversificación, la transformación y la sostenibilidad; entendiendo que se requiere de una triada de trabajo colaborativo y coordinado entre gobierno, empresas y personas. El compromiso es de todos y solo la unión de esfuerzos para garantizar la transición energética podrá conducirnos a un futuro viable, resiliente y sostenible. 



Adriana Solano Luque
Presidenta Ejecutiva
presidencia@ccs.org.co



Año 68 / No. 405
Septiembre - Octubre / 2022

Presidenta Ejecutiva
Adriana Solano Luque

Consejo Editorial
Diana Carolina Forero Buitrago
Lizeth Viviana Salamanca Galvis
Yezid Fernando Niño Barrero
Weisner Danuber Herrera Calderón
Jorge Johan Olave Molano
Jacqueline Mesa Sierra
Maira Luz Sarmiento Soto

Coordinación Periodística
Comunicaciones CCS
Diana Carolina Forero Buitrago
Lizeth Viviana Salamanca Galvis
Dayana Alexandra Rojas Campos

Corrección de Estilo
Diana Carolina Forero Buitrago
Lizeth Viviana Salamanca Galvis

Concepto gráfico, diseño y diagramación
Juan Carlos Soriano Hernández

Centro de Diseño CCS
Germán Bonil Gómez
Andrés Méndez Medina
Juan Ricardo Mendoza Plazas
Daniel Murillo Hernández
Juan Carlos Soriano Hernández
Jaime Alberto Valero Vergel

Publicidad
Danuber Herrera Calderón

Fotografía
Shutterstock.com
Archivo particular

Consejo Técnico
Armando Agudelo Fontecha
Carlos Ignacio Correa
Clara Inés Cárdenas
Diego Hernán Pérez
Felipe Muñoz
Héctor Gutiérrez Pulido
Jorge Arturo Isaza
Nelcy Blanco
Patricia Canney
Ricardo Vásquez



El papel de las páginas internas de esta publicación está elaborado 100% con fibra de caña de azúcar y 0% de químicos blanqueadores. Biodegradable y renovable en cortos períodos de tiempo.

Indicaciones para los autores

Protección & Seguridad es una publicación especializada del Consejo Colombiano de Seguridad (CCS). Incluye artículos sobre seguridad industrial, salud ocupacional, incendios y emergencias, desastres naturales, security, protección ambiental, entre otros, elaborados por personal especializado en estas áreas de entidades nacionales e internacionales, previa aprobación del consejo editorial.

Los artículos no necesariamente tienen que ser inéditos y pueden publicarse en otras revistas especializadas. Los artículos serán sometidos a evaluación por árbitros especializados en el campo cubierto por la revista. Para su aprobación y posterior reproducción deben cumplir con los siguientes requisitos:

- El artículo debe estar escrito en letra Arial 12 puntos a espacio sencillo en todo el documento.
- Revise la ordenación: página del título, resumen y palabras claves, texto, agradecimientos, referencias bibliográficas, tablas (en páginas por separado) y leyendas.
- El tamaño de las ilustraciones no debe superar los 254 mm.
- Incluya las autorizaciones para la reproducción de material anteriormente publicado o para la utilización de ilustraciones que puedan identificar a personas.
- El artículo debe ser enviado en impreso y medio magnético (cd o e-mail).
- Conserve una copia del material enviado.

Preparación del original

El texto de los artículos observacionales y experimentales se estructura habitualmente (aunque no necesariamente) en las siguientes secciones: Introducción, Métodos, Resultados y Discusión. En el caso de artículos extensos resulta conveniente la utilización de subapartados en algunas secciones (sobre todo en las de Resultados y Discusión) para una mayor claridad del contenido.

Página del título

La página del título contendrá:

1. El título del artículo, que debe ser conciso pero informativo.
2. El nombre de cada uno de los autores, acompañados de su grado académico más alto y su afiliación institucional.
3. El nombre del departamento o departamentos e institución o instituciones a los que se debe atribuir el trabajo.
4. El nombre y la dirección del autor responsable de la correspondencia.
5. El nombre y la dirección del autor al que pueden solicitarse separatas o aviso de que los autores no las proporcionarán.

Autoría

Todas las personas que figuren como autores habrán de cumplir con ciertos requisitos para recibir tal denominación. Cada autor deberá haber participado en grado suficiente para asumir la responsabilidad pública del contenido del trabajo. Uno o varios autores deberán responsabilizarse o encargarse de la totalidad del trabajo. El orden de los autores dependerá de la decisión que de forma conjunta adopten los coautores.

Resumen y palabras claves

Se incluirá un resumen que no excederá las 150 palabras en el caso de resúmenes no estructurados ni las 250 en los estructurados. En él se indicarán los objetivos del estudio, los procedimientos básicos, los resultados más destacados y las principales conclusiones.

Tras el resumen, los autores deberán presentar e identificar como tales, de 3 a 10 palabras claves que faciliten a los documentalistas el análisis del artículo y que se publicarán junto con el resumen, usando los términos del tesoro especializado "Thesaurus" del Centro Internacional de Información sobre Seguridad y Salud en el Trabajo (CIS), Oficina Internacional del Trabajo o Tesoro de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente.

Agradecimientos

Las personas que hayan colaborado en la preparación del original, pero cuyas contribuciones no justifiquen su acreditación como autores podrán ser citadas bajo la denominación de "investigadores clínicos" o "investigadores participantes" y su función o tipo de contribución deberá especificarse, por ejemplo, "asesor científico", "revisión crítica de la propuesta de estudio", "recogida de datos" o "participación en el ensayo clínico".

Referencias bibliográficas

Numere las referencias consecutivamente según el orden en que se mencionen por primera vez en el texto. En las tablas y leyendas, las referencias se identificarán mediante números arábigos entre paréntesis. Las referencias citadas únicamente en las tablas o ilustraciones se numerarán siguiendo la secuencia establecida por la primera mención que se haga en el texto de la tabla o figura en concreto. Estos son los ejemplos de bibliografía más comunes, pero para todos los casos se deben tener en cuenta las Normas Técnicas desarrolladas por el Icontec para Colombia:

Para libros

Autor. Título. Pie de Imprenta. Paginación. Ejemplo: García Márquez, Gabriel. Cien años de soledad. Bogotá: La oveja Negra, 1985. 347 p.

Artículos de revistas

Autor del artículo. Título del Artículo. Título de la publicación en la cual aparece el artículo. Número del volumen. Número de la entrega. Fecha de publicación. Paginación. Ejemplo: Zamora Garzón, José. Seguridad en instalaciones. En: Protección y Seguridad. Vol. 18, No. 5 (ene - mar 2002). 57 p.

Envío de manuscritos

Los manuscritos se acompañarán de una carta de presentación firmada por todos los autores.

Esta carta debe incluir:

- Información acerca de la publicación previa o duplicada o el envío de cualquier parte del trabajo a otras revistas, como se ha indicado anteriormente.
- Una declaración de que el manuscrito ha sido leído y aprobado por todos los autores.
- El nombre, la dirección y el número de teléfono del autor encargado de la coordinación con los coautores en lo concerniente a las revisiones y a la aprobación final de las pruebas de imprenta del artículo en cuestión.

Publicación bimestral del Consejo Colombiano de Seguridad. Cra. 20 No. 39 - 52. PBX: (601) 9191920 Bogotá, Colombia. Las declaraciones y opiniones presentadas en los artículos son expresiones personales de los autores; no reflejan necesariamente el pensamiento del Consejo Colombiano de Seguridad, con excepción de las declaraciones institucionales así consignadas. Se autoriza la reproducción de artículos, siempre y cuando se cite su procedencia.

Presidentes Eméritos: Fundador, Dr. Armando Devia Moncaleano, Dr. Carlos E. Cuéllar Jiménez, Sr. Guillermo González Aponte, Dr. Alberto Lobo Guerrero, Ing. Jaime Ayala Ramírez, Dr. Pablo J. Mora Rodríguez, Dr. Enrique Guerrero Medina, Dr. Cástulo Rodríguez Correa, Sr. Roberto Langthorn Arango, Dr. Héctor Manuel Ángel Correa, Sr. Heliodoro Herrera Ospina, Dr. José A. García Betancourt, Ing. Héctor Hernán Orjuela Amaya, Dr. Santiago Osorio Falla, Dr. Jorge Oswaldo Restrepo Villa, Ing. Marco Antonio Gómez Albornoz. **JUNTA DIRECTIVA: Presidente:** Dr. Carlos Mauricio Vásquez Páez, director general, CAJA DE COMPENSACIÓN FAMILIAR COMPENSAR. **Vicepresidente:** Dr. Miguel Gómez Martínez, FASECOLDA. **Secretario:** Dr. Ricardo Gutiérrez Tejeiro, BANCO POPULAR. **Miembros Activos Personas Jurídicas:** ANGGOLD ASHANTI S.A., CAJA DE COMPENSACIÓN FAMILIAR COMPENSAR, Dr. Carlos Vásquez, director general, BANCO POPULAR, Dr. Ricardo Gutiérrez Tejeiro, director de Seguridad y Salud en el Trabajo; DROGUERIAS Y FARMACIAS CRUZ VERDE S.A.S., Dra. María Clara Gaitán, gerente de Recursos Humanos; GEOPARK COLOMBIA SAS, Dr. Carlos Gómez Real, gerente de Salud y Seguridad; DRUMMOND LTD., Oscar Vega, gerente de Seguridad Industrial; EMPRESA DE ENERGÍA DE BOYACÁ S.A. E.S.P., Dr. Hernán Contreras Peña, director de Gestión Social, HELICOL S.A.S., Dr. Juan David Restrepo, gerente general, ESENTIA S.A., Ing. Ricardo Rebolledo, gerente HSE; MASA Y STORK; Ing. José Botero, gerente de Calidad; EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ, Dr. Bernardo Hernández, jefe de Seguridad y Salud en el Trabajo; BAKER HUGHES; Ing. Carolina Abril F., HSE Manager Andean. **Representantes Presidentes Eméritos:** Dr. Héctor Manuel Ángel Correa, Dr. Santiago Osorio Falla. **Miembros Activos Personas Naturales:** Dr. Marco Fidel Suárez B., administrador de empresas; Ing. Alberto Mora Perea, ingeniero de petróleos; Dr. Álvaro Casallas Gómez, médico especialista en cirugía de tórax; Ing. Mario Aldo Solano, ingeniero industrial, magíster en HSEQ. **Delegados:** FASECOLDA, Dr. Miguel Gómez Martínez, presidente. **Representantes de los trabajadores:** Confederación de Trabajadores de Colombia - CTC, Sr. Jorge Galindo Reyes. **Revisora Fiscal:** Sra. Betty Sánchez Arenas. **Suplente:** Eduardo Castillo Rodríguez.

Contenido

Control operativo del riesgo

La reducción del riesgo de desastres, clave en la planificación de proyectos **7**



Especial: Transición energética

- 12** Contexto global y desafíos para el sector empresarial
- 17** Marco normativo colombiano que respalda la transición
- 19** En cifras. Así avanza Colombia en la diversificación de su matriz energética
- 27** Las tres transiciones que necesita el país desde la visión de la Asociación Colombiana del Petróleo (ACP)

Reficar. Así funciona el primer piloto de producción de hidrógeno verde de Colombia **31**

El papel del gas natural en la transición energética **36**

Economía circular: fuente de energía **42**



Gestión y tendencias ambientales

52 Empleos verdes y transición laboral: ¿riesgos emergentes en SST?

Experiencias empresariales

61 Sistema Integrado de Gestión de Sueño y Fatiga, un proyecto de Cerrejón para llevar a cero la accidentalidad asociada

64 Innovación y tecnología: dupla que reduce riesgos en el área de patología del Instituto Nacional de Cancerología

Legislación

Conozca la normatividad emitida en lo que va del 2022 en torno a la SST **67**

Gestión, cultura y liderazgo

Empresas de servicios temporales y usuarias ¿hasta dónde va el alcance de la gestión en seguridad y salud? **71**



Miembros afiliados

75 La gestión del cambio a través del RUC®



Control operacional del riesgo

7 La reducción del riesgo de desastres, clave en la planificación de proyectos

“Es imperativo incluir la **reducción del riesgo de desastres en la planificación** de proyectos y sus presupuestos”: Nahuel Arenas



En conversación con Protección & Seguridad, el jefe adjunto para las Américas de la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR) habló de los desafíos que tienen los gobiernos y las empresas de la región en construcción de resiliencia.

El Informe de Evaluación Global (GAR2022) publicado por la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR) revela datos preocupantes: en las últimas dos décadas se produjeron anualmente entre 350 y 500 desastres de mediana y gran escala que tuvieron origen antropocéntrico, es decir, se derivaron de comportamientos y actividades humanas.

Adicionalmente, estos desastres, como nunca antes, tienen una escala y una intensidad que va en aumento, con mayor cantidad de víctimas fatales o afectadas por pérdidas en sus medios de vida, lo que impacta negativa y profundamente los logros obtenidos en materia de progreso económico y social.

De hecho, el informe estima que los desastres afectan de manera desproporcionada a

los países en desarrollo que pierden, en promedio, el 1 % de su Producto Interno Bruto (PIB) al año debido a desastres, en comparación con el 0,1 % y el 0,3 % que pierden, por este mismo motivo, los países desarrollados.

A lo anterior se suman falencias en los procesos de recuperación y reconstrucción dado que las cifras de cobertura de los seguros en los países en desarrollo son, con frecuencia, inferiores al 10 %, y en algunos casos cercanas a cero, como lo señala el documento. Esto indica que la infraestructura, los equipos o el patrimonio afectado por los desastres no suelen estar asegurados, lo que incrementa las pérdidas y socava las posibilidades de superar la crisis.

Por si fuera poco, el GAR2022 advierte que, según la tendencia, el mundo podría enfrentarse a 1,5 desastres diarios de aquí a 2030 lo que revertiría los avances sociales y económicos logrados hasta el momento en algunas regiones. Para no ir tan lejos, en América Latina, la pandemia de la COVID-19 ya lo demostró: se-

Personaje invitado



Nahuel Arenas García
Jefe Adjunto para las Américas
de la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR).

gún la Cepal, entre 2020 y 2021 las personas en situación de pobreza extrema se incrementaron en cerca de cinco millones pasando de una tasa del 13,1 % al 13,8 % en 2021, un retroceso de 27 años en la lucha contra este flagelo.

“Lo primero que tenemos que entender es que los desastres no son naturales. Los eventos que los originan sí pueden ser de índole natural, tecnológica o biológica, pero se transforman en desastres porque no hacemos bien la tarea en materia de prevención, mitigación y control, tomamos decisiones que no son las acertadas y que generan mayor exposición o vulnerabilidad”, afirma Nahuel Arenas, jefe adjunto para las Américas de la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR).

Desde su perspectiva, la visión predominante en materia de gestión de riesgos tanto del sector público como privado en la región es absolutamente reactiva. Si bien sostiene que se han dado importantes pasos en el fortalecimiento de sistemas de respuesta, la atención continúa centrada en la atención de emergencias mientras que persiste todo un camino por recorrer en materia de construcción de resiliencia. Incluso, señala que hay paí-

Lamentablemente, hoy por hoy, estamos generando más riesgos que acciones para promover sistemas e infraestructuras resilientes y este es el círculo vicioso que tenemos que romper”.

ses en las Américas que invierten más recursos en encarar desastres que en programas sociales y ambientales.

“Es imperativo incluir la reducción del riesgo de desastres en la planificación y el desarrollo de proyectos, en la evaluación de las inversiones, así como en los presupuestos (...). Si las inversiones que

hagamos, cualquiera que sean, no contemplan criterios de identificación, comprensión, evaluación y mitigación del riesgo, ese proyecto va a generar exposición o vulnerabilidad para las personas y el entorno mismo”, enfatiza Arenas.

Por ejemplo, si al momento de construir un proyecto de infraestructura, llámese carretera, puente, edificio, colegio u hospital, no se tiene en cuenta el ordenamiento territorial, los atlas de riesgo de la zona, la planificación urbana o rural, las normas de sismorresistencia o la tecnología hídrica para reducir riesgos de inundación, por mencionar algunos elementos, se termina generando una inversión que, según Arenas, muy probablemente va a ocasionar nuevos peligros y/o aumentará el nivel de riesgo, expondrá la vida de sus usuarios y generará cuantiosas pérdidas económicas. No será una obra resiliente, sino vulnerable en todo sentido.

Esto se explica, de acuerdo con el análisis del GAR 2022, porque la humanidad aún tiene una percepción errónea del riesgo basada en un exceso de optimismo, infravaloración de los peligros y amenazas y un convencimiento de “invencibilidad”, lo que conduce a tomar decisiones políticas, financieras y de desarrollo que agravan las vulnerabilidades existentes. Es lo que la UNDRR denomina una “espiral de autodestrucción”, pues señala que al ignorar deliberadamente el riesgo y no integrarlo en la toma de decisiones, el mundo está financiando eficazmente su propia destrucción.

“Lamentablemente, hoy por hoy, estamos generando más riesgos que acciones para promover sistemas e infraestructuras resilientes y este es el círculo vicioso que tenemos que romper”, afirma Arenas.

La clave, según el experto, está en empezar a ver las inversiones en reducción del riesgo no como un costo sino como una inversión inteligente. “El hospital o la escuela más cara que puede existir es la que no sobrevive a un huracán, a un movimiento de masa o una inundación—añade el representante de la UNDRR—. Entonces, tenemos que pasar de visiones estrechas y cortoplacistas de rentabilidad



a pensar que, en un mundo que se ve cada vez más afectado por la variabilidad climática, las crisis sistémicas y las amenazas de todo tipo, debemos garantizar que las inversiones estén blindadas y, por lo tanto, sean sostenibles en el tiempo”.

Otro aspecto sobre el que llama la atención Arenas es la necesidad de dejar de pensar los desastres como eventos de proporciones mayúsculas y baja probabilidad de ocurrencia como lo son, por ejemplo, los terremotos y tsunamis. De hecho, contrario a lo que se podría creer, la UNDRR estima que el 99 % de los desastres son de pequeña y mediana escala y están muy localizados: inundaciones por desbordes de ríos o quebradas o lluvias torrenciales, deslizamientos de tierra, caída de árboles, pérdidas de banca en carreteras, aumentos periódicos del nivel del mar, entre otros, que no solo ocasionan daños a la infraestructura y equipos, sino que generan también interrupciones en el suministro de bienes y servicios y pueden afectar la continuidad de los negocios.

Los desastres pueden prevenirse, pero solo si los países y las organizaciones invierten el tiempo y los recursos necesarios para comprender y reducir sus riesgos”.

No hay desarrollo sostenible sin gestión del riesgo

Si hay algo que atenta gravemente contra el desarrollo de las naciones es el padecimiento de desastres. Décadas

de inversión, construcción de equipamientos, dotación de bienes y servicios, creación de empleo y progreso social se pueden desmoronar en cuestión de días o segundos.

No en vano el Marco de Sendai ofrece a los Estados miembros una serie de acciones concretas que pueden adoptar para proteger y sostener los avances en su desarrollo.

“Hoy el gran desafío es justamente implementar esas recomendaciones bajo un enfoque multisectorial y multiactor, es decir, involucrando a todos los sectores gubernamentales, a los empresarios, a la banca, a la academia, a las agencias de cooperación y a la sociedad civil a nivel local, regional, nacional e internacional”, señala Nahuel Arenas.

Incluso, el tema se halla inmerso en la Agenda 2030 en cuyas metas se advierte como un asunto indispensable. En varios de sus Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) se aboga por fomentar la resiliencia de las personas que se encuentran en situación de pobreza o vulnerabilidad y, así, reducir su exposición a los fenómenos extremos relacionados con el clima y otras crisis y se insta a aumentar sustancialmente el número de ciudades y asentamientos humanos que adoptan y ponen en marcha políticas y planes integrados para promover la adaptación al cambio climático y la gestión integral de los riesgos de desastre a todos los niveles.

“Los desastres pueden prevenirse, pero solo si los países y las organizaciones invierten el tiempo y los recursos necesarios para comprender y reducir sus riesgos”, dijo Mami Mizutori, representante especial del secretario general para la Reducción del Riesgo de Desastres y jefa del UNDRR en el lanzamiento del GAR2022. [↗](#)



Referencias

Arenas., N. (27 de junio, 2022). Comunicación personal. [Entrevista].

UNFCCC. (26 de abril, 2022). Un nuevo informe de la ONU señala que la percepción de riesgo de la humanidad está revirtiendo el progreso mundial en una "espiral de autodestrucción". [Comunicado de prensa] <https://unfccc.int/es/news/un-nuevo-informe-de-la-onu-senala-que-la-percepcion-de-riesgo-de-la-humanidad-esta-revirtiendolo-el#:~:text=El%20Informe%20de%20Evaluaci%C3%B3n%20Global,entre%20350%20y%20500%20desastres>



MANUAL



VISUAL



RESPIRATORIO



ALTURAS



CALZADO



CABEZA



AUDITIVO



CORPORAL



FACIAL



SEÑALIZACIÓN



CORMANCOL

WANNAMAKE
PROFESSIONAL LINE

TRABAJA CON CONFIANZA, TRABAJA SEGURO



gestion.comercial@cormancol.com - produccion@cormancol.com

CARRERA 22 # 18 - 03 / PALOQUEMAO / BOGOTÁ - PBX: (601) 300 1246 / CEL: 316 018 8078 / 322 836 2882





Especial: Transición energética

12 Contexto global
y desafíos para el
sector empresarial

17 Marco normativo
colombiano que
respalda la transición

19 En cifras. Así avanza
Colombia en la
diversificación de su
matriz energética

27 Las tres transiciones
que necesita el país
desde la visión de la
Asociación Colombiana
del Petróleo (ACP)

31 Reficar. Así funciona
el primer piloto
de producción de
hidrógeno verde de
Colombia

36 El papel del gas natural en
la transición energética

42 Economía circular:
fuente de energía



Yezid Niño
Gerente técnico
del CCS

Ingeniero ambiental y sanitario / Especialista en Higiene y Salud Ocupacional / Magíster en Salud Pública / Candidato a doctor en Ingeniería



Transición energética, **principales retos** para las empresas

El petróleo fue utilizado de manera comercial, por primera vez, en 1859 por William Drake en Pensilvania, Estados Unidos (Ecopetrol S.A., 2014). Sin embargo, en 1845, Samuel Kier desarrolló el proceso de destilación y, junto con James Booth, en 1849, definió su potencial uso como combustible para lámparas de iluminación. A partir de allí, su proceso de producción se expandió a 58 refinерías tan solo en Pensilvania (EE. UU.) en 1860 (Larraz & Cepsa, 2019).

En Colombia, por su parte, el primer pozo productor se perforó en 1918. Subsecuivamente, el país tuvo un importante proceso de desarrollo de su industria petrolera hasta 1951 con el nacimiento de la Empresa Colombiana de Petróleos (Ecopetrol) (Vásquez C., 2012).

Son más de 160 años del uso comercial del petróleo en el mundo que lo han llevado a convertirse en una de las principales

fuentes de energía del planeta a tal punto que, en los últimos años, ha surgido la inquietud sobre la disponibilidad y el acceso a las reservas a nivel mundial y, de manera significativa, se cierne una preocupación relacionada con los impactos ambientales asociados a los procesos de explotación, refinación y emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI) durante su combustión.

Por un lado, frente a la disponibilidad y acceso a las reservas de petróleo, las estadísticas publicadas en el reporte de 'Statistical Review of World Energy' (BP, 2022) señalan que las reservas probadas en el mundo a finales de 2020 proyectaban un abastecimiento mundial para 53,5 años. Para el caso de la región centro y Suramérica, las reservas tendrían una proyección de 151,3 años, considerando que Venezuela cuenta con el 17,5 % del total de las reservas mundiales, siendo

estas las más grandes del planeta. Colombia, por su parte, tendría disponibilidad de petróleo para su abastecimiento, con la tasa de reservas/producción actual, para los próximos 7,1 años.

De otro lado, uno de los grandes retos que enfrenta la humanidad en la actualidad es el cambio climático relacionado, entre otros aspectos, con el aumento de la temperatura del planeta, efecto que se ha asociado principalmente a las emisiones de GEI derivados principalmente de las actividades humanas, como el uso de combustibles fósiles que genera el dióxido de carbono, entre otros. Por esta razón los gobiernos del mundo han establecido diferentes compromisos como los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y el Acuerdo de París, en 2015. En estos dos acuerdos internacionales se hace evidente la preocupación por el

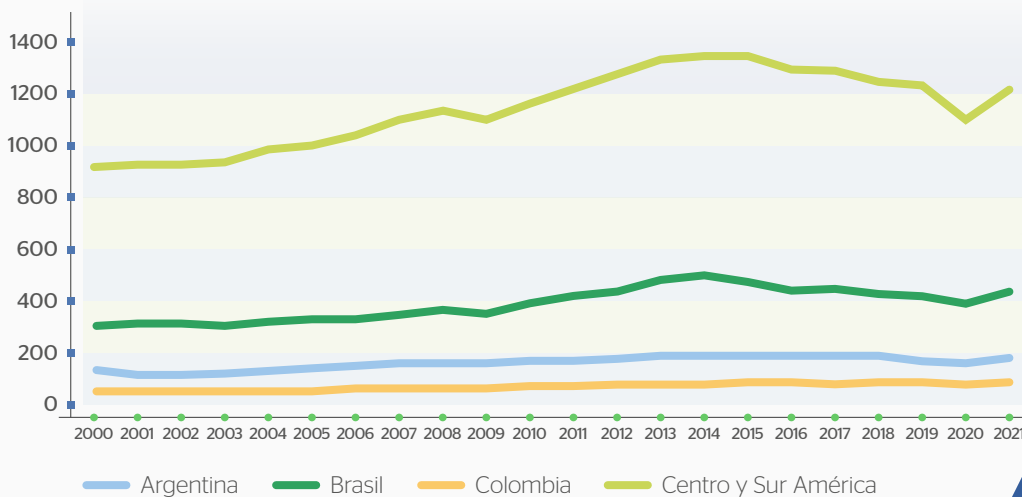
clima, los potenciales efectos del cambio climático y la necesidad de limitar el aumento de la temperatura global.

En el caso de las emisiones de dióxido de carbono asociado a la energía, en las cifras publicadas por BP (2022) se encuentra que, para el 2021, la región centro y Suramérica genera el 3,6 % del total de emisiones, mientras que Colombia representa únicamente el 0,3 %. En comparación con

países con mayores emisiones como China que representa el 31,1 % y Estados Unidos con el 13,9 %, la región y el país no representan un gran problema frente a este tipo de emisiones. Sin embargo, las emisiones sí muestran un incremento de casi cuatro veces al realizar el comparativo entre 1965 y 2021, mientras que Estados Unidos, por ejemplo, incrementó sus emisiones en 1,4 veces durante ese mismo periodo.

Al analizar las emisiones de dióxido de carbono proveniente de la energía para el 2021, en la región centro y Suramérica, Colombia aporta el 71 % de la región, mientras que Brasil (36 %) y Argentina (15 %) son los países que mayores emisiones generan (figura 1). Se puede observar que las emisiones totales tienen una tendencia a incrementarse en los últimos años, dinámica similar que se observa en los demás países de la región.

Figura 1. Emisiones de dióxido de carbono proveniente de la energía en Argentina, Brasil y Colombia, comparado con la región centro y Suramérica, periodo de 2000 a 2021



Fuente: elaborado a partir de datos de 'Statistical Review of world energy' (BP, 2022)

Si bien la región, y en especial Colombia, no es generadora de emisiones de dióxido de carbono, estas, en contravía a los compromisos del acuerdo de París, han venido aumentando en los últimos años. Por ende, es un reto importante continuar el nivel de crecimiento económico y el desarrollo, pero asegurando que las emisiones disminuyan.

La transición energética en Colombia

La transición energética ha tomado relevancia en los últimos años conforme se ha observado la necesidad de disminuir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)¹. La mayoría de estos gases se encuentran en la atmósfera de forma

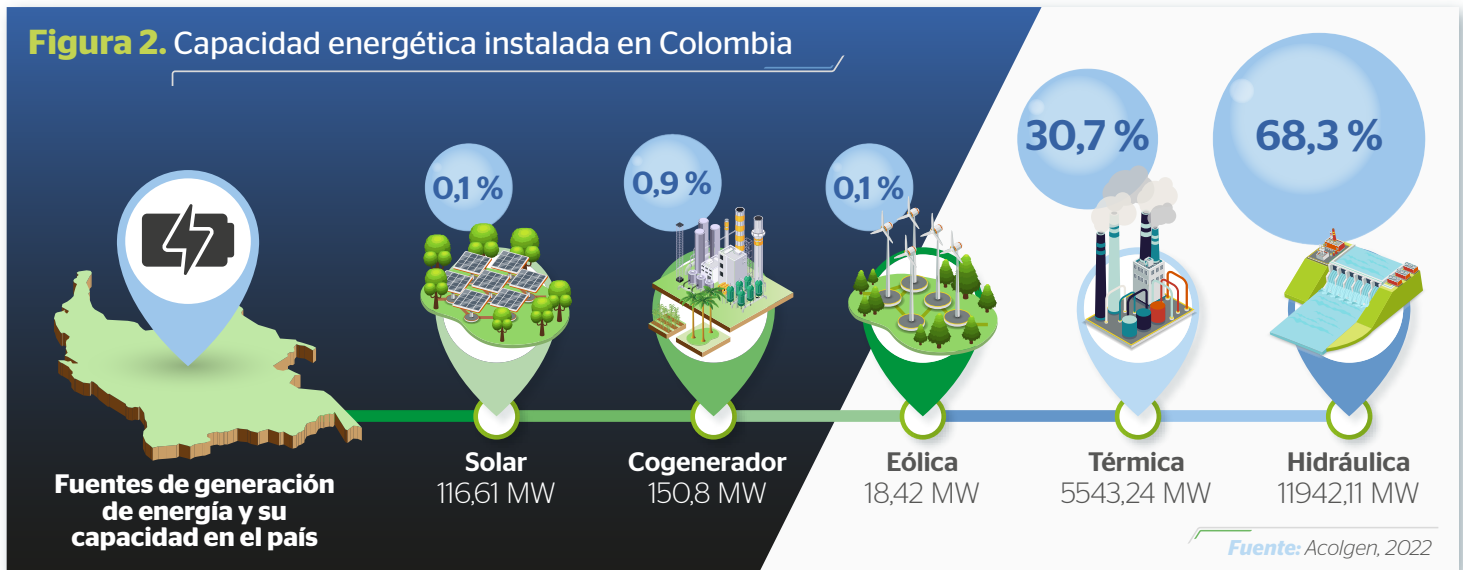
natural; sin embargo, se ha demostrado que la actividad humana ha generado un aumento en su concentración e, incluso, se han creado algunos gases de origen industrial que tienen este mismo efecto.

Cuando se hace alusión a la transición energética se señala la necesidad de buscar fuentes de energía que no generen emisiones de GEI o, por lo menos, lo realicen en muy baja intensidad como lo es el uso de fuentes renovables de energía. El Acuerdo de París es el principal eje que ha impulsado esta transición energética y la disminución de emisiones con el objetivo de limitar el calentamiento global por debajo de los 2 °C (de preferencia que sea solo de 1,5 °C), comparado con los niveles preindustriales. Este es uno

de los mayores retos que tienen que asumir los países y la sociedad en general, principalmente por el efecto que puede tener el aumento de la temperatura en la ocurrencia de eventos climáticos extremos, aumento del nivel del mar, afectación en el abastecimiento de agua, pérdida de cultivos, entre otros.

En el caso colombiano la matriz energética (figura 2) está centrada principalmente en la energía que proviene de las hidroeléctricas que representa el 68,3 %. No obstante, el 30 % proviene de energía térmica que es una fuente importante de emisiones de GEI, las otras fuentes de energía reportadas son la fotovoltaica (solar), eólica y mediante actividades de cogeneración (Acolgen, 2022).

¹ Los Gases de Efecto Invernadero (GEI) cumplen la función de absorber y emitir radiación, principalmente la proveniente del sol. Dentro de estos gases se encuentra el dióxido de carbono, el óxido nítrico, el metano, el ozono y el vapor de agua. También existen algunos gases sintéticos que producen efecto invernadero como los gases fluorados.



En el país existen diferentes instrumentos de política pública que apuntan a promover la transición para cambiar el balance actual de la matriz energética disminuyendo las fuentes con altas emisiones de GEI: la Ley 1715 de 2014 definió las Fuentes No Convencionales de Energía Renovable (FNCER) dentro de las que se encuentra el hidrógeno, la biomasa, los pequeños aprovechamientos hidroeléctricos (PCH), la eólica, la geotérmica, la solar y los mares. Así mismo, se encuentra la Ley 2099 de 2021 que estableció disposiciones para la transición energética y la dinamización del mercado energético.

Incluso, en 2022 se firmó el Conpes 4075 que definió la 'política de transición energética' y cuyo objetivo es "consolidar el proceso de transición energética a través de la formulación e implementación de acciones y estrategias intersectoriales que fomenten el crecimiento económico, energético, tecnológico, ambiental y social del país con el fin de avanzar hacia su transformación energética". De esta manera, se busca aportar al cumplimiento de la meta de reducir el 51 % de las emisiones de GEI a 2030 y alcanzar la carbono neutralidad en 2050, estableciendo los siguientes pilares estratégicos:

1. Seguridad y confiabilidad en el abastecimiento energético.
2. Conocimiento e innovación en transición energética.
3. Desarrollo y crecimiento económico

51 %

es la apuesta en reducción de emisiones de GEI para Colombia a 2030, según el Conpes 4075 de 2022.

a partir de las oportunidades que ofrece la transición energética.

4. Desarrollo de un sistema energético que contribuya a disminuir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

Transición justa

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) ha señalado que una "transición justa para todos hacia una economía ambientalmente sostenible debe gestionarse correctamente y contribuir al logro de los objetivos del trabajo decente para todos, la inclusión social y la erradicación de la pobreza" (OIT, 2015). Esto quiere decir que no solo se trata de centrarse en el cambio de tecnologías, sino que se debe considerar el impacto que esto tendrá en la transformación de los empleos y otros impactos sociales que se puedan generar en proveedores y contratistas, así como en las demás actividades conexas.

Esto plantea diferentes retos en el camino hacia la transición energética justa. A continuación, se describen algunos desafíos:

1. Las fuentes no convencionales de energía tales como la fotovoltaica y la eólica, presentan intermitencia o ciclos durante el día o durante el año lo que puede afectar la continuidad en la generación, con el riesgo de que las comunidades, la industria y la prestación de servicios esenciales no cuenten con suministros permanentes para satisfacer sus necesidades.
2. La energía que se genere por las fuentes no convencionales deberá ser económicamente competitiva con respecto a las fuentes actuales para no generar sobrecostos en la industria o para el consumidor final.
3. El balance de empleos perdidos y creados deberá ser superior a cero. Esperando que, incluso, el número de empleos sea muy superior a las condiciones previamente existentes.
4. La calidad de los empleos creados deberá ser igual o superior a los empleos perdidos, sobre todo en aspectos de salario, condiciones laborales, condiciones de trabajo, entre otros.
5. Las nuevas instalaciones y procesos que sean construidos para el desarrollo de las nuevas fuentes de energía no se deben limitar a la reducción directa de emisiones de GEI, sino que deben

ser de manera integral respetuosos con el medio ambiente, buscando el uso racional de recursos naturales y minimizando las emisiones, vertimientos y generación de residuos, especialmente, aquellos que se puedan considerar como peligrosos.

- Los cambios en los modos de producción de energía ocasionarán que las zonas que cuentan actualmente con infraestructura y desarrollos sociales y comunitarios enfocados en prestar servicios y suministrar productos para sectores como el petrolero o el minero, ya no cuenten con estos grandes contratantes y compradores. Asimismo, el flujo de trabajadores se verá reducido, lo que implicará que actividades como, por ejemplo, los restaurantes y supermercados, percibirán menos ingresos.

La transición energética en las organizaciones

En general, la comunidad, las pequeñas y medianas empresas y muchas de las grandes organizaciones no pueden pensar en desarrollar, en el corto plazo, proyectos que les permitan generar su propia energía a partir de fuentes no convencionales, ya sea por barreras técnicas, tecnológicas o económicas. La mayor parte de la población, en países como Colombia, depende de la generación de energía por

No solo se trata de centrarse en el cambio de tecnologías, sino que se debe considerar el impacto que esto tendrá en la transformación de los empleos y otros impactos sociales que se puedan generar".

terceros y tiene contratado el servicio con un único proveedor de energía eléctrica.

Esto lleva a pensar que es muy lejana la transición energética para las personas en sus actividades cotidianas. Sin embargo, pueden desarrollar acciones específicas para reducir el consumo de energía, sobre todo aquella que provenga de fuentes fósiles como, por ejemplo, la usada en equipos o sistemas de transporte con motores de combustión.

Un paso fundamental para aportar a la transición energética en las organi-

zaciones es hacer una medición de su huella de carbono y evaluar el consumo de energía en cada uno de los procesos. Esto le permitirá a la organización identificar en cuáles se generan altas emisiones de GEI y qué porcentaje de esas emisiones están asociadas de manera directa a fuentes de energía.

Frente a los resultados, la organización deberá identificar en qué procesos es viable reducir el consumo de energía eléctrica mediante sistemas automatizados de encendido y apagado, operar procesos de alto consumo de energía en horas del día de menor consumo o realizar reconversiones tecnológicas, migrando hacia alternativas de menor consumo (esto incluye desde el cambio de equipos con sistemas de combustión hasta los sistemas de iluminación), entre otros.


Poco a poco, los sistemas de generación fotovoltaica van siendo más accesibles y, si bien no podrán suplir todas las necesidades energéticas, sí podrán abastecer sistemas sencillos como la iluminación, por ejemplo, siendo esta una alternativa que algunas empresas y personas han empezado a implementar.

A su vez, la selección de modos de transporte es uno de los asuntos que deben ser analizados en varias etapas. Por un lado, están los sistemas de transporte utilizados por los trabajadores y, por otro, aquellos usados para el cumplimiento de las operaciones de la organización, lo que incluye desplazamientos aéreos, movimiento de mercancías y productos e, incluso, el sistema de mensajería, entre otros. Otra etapa de transporte que se debe analizar es la relacionada con la logística de entrada, donde se deberán evaluar varios eslabones de la cadena de suministro para determinar actividades que impliquen grandes desplazamientos, incluso a escala global, para la llegada de un insumo o materia prima.

Todas las acciones que pueda implementar una organización en la reducción del consumo de energía tienen un impacto directo en el costo del servicio que se está contratando con el prestador del servicio público. De igual forma, si la energía que se deja de consumir



proviene de fuentes fósiles como las termoeléctricas, se podrá contabilizar como una reducción importante en emisiones de dióxido de carbono. A su vez, la implementación de proyectos de generación por fuentes no convencionales y la cogeneración serán esenciales para aportar en el proceso de transición de energía eléctrica.

No se debe perder de vista la importancia de asegurar una transición justa, que no esté centrada únicamente en el cambio tecnológico, sino que permita involucrar a todos los actores que potencialmente se vean afectados en este cambio necesario para el planeta. 



Referencias

- Acolgen. (2022).** Capacidad Instalada en Colombia. Acolgen - Asociación Colombiana de Generadores de Energía Eléctrica. <https://acolgen.org.co/>
- BP. (2022).** Statistical Review of World Energy. <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html>
- Ecopetrol S.A. (2014).** El petróleo y su mundo. www.ecopetrol.com.co
- Larraz, R., & Cepsa, M. (2019).** Historia de los procesos de refinación del petróleo. De Re Metallica, 33, 87-112.
- Organización Internacional del Trabajo. (2015).** Directrices de política para una transición justa hacia economías y sociedades ambientalmente sostenibles para todos. www.ifrro.org
- Vásquez C., H. (2012).** La historia del petróleo en Colombia. Revista Universidad EAFIT, 30(93), 99-109. <https://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/revista-universidad-eafit/article/view/1418>

Gestión eficiente de sus políticas de

Salud, Seguridad y Medioambiente

LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE SU SISTEMA HSE



Modular






Parametrizable



Adaptado a sus necesidades

AUTOEVALUACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS:

-  Decreto 1072
-  Resolución 0312
-  ISO 45001

- Gestión de Peligros y Riesgos
- Indicadores, Dashboard y BI
- Medicina Preventiva y casos médicos
- Elementos de Protección Personal
- Gestión del Ausentismo Laboral
- Programas HSE

GESTIÓN INTEGRAL DE CONTRATISTAS

CONSULTA DOCUMENTAL

REPORTE DE INCIDENTES

REPORTE DE INSPECCIONES

REPORTE DE ACTOS / OBSERVACIONES INSEGURAS

GESTIÓN DE ACTIVIDADES DEL SISTEMA HSE



Hitos más recientes de Colombia en materia de transición energética

E

n la última década el país ha dado importantes avances en materia normativa para habilitar, desde el plano jurídico, la transición energética. Entre los instrumentos más destacados están los siguientes:



Ley 1715 de 2014



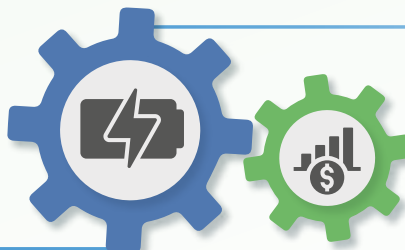
Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional.

Ley 1964 de 2019 o Ley de Movilidad Eléctrica



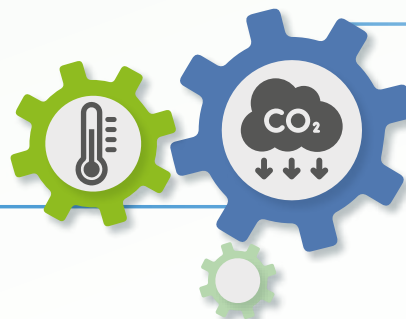
Por medio de la cual se promueve el uso de vehículos eléctricos en Colombia y se dictan otras disposiciones.

La Ley 2099 de 2021 o Ley de Transición Energética



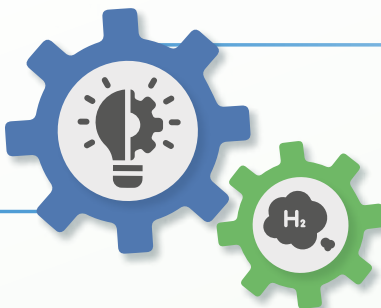
Por medio de la cual se dictan disposiciones para la transición energética, la dinamización del mercado energético, la reactivación económica del país y se dictan otras disposiciones.

Ley 2169 de 2021



Por medio de la cual se impulsa el desarrollo bajo en carbono del país mediante el establecimiento de metas y medidas mínimas en materia de carbono neutralidad y resiliencia climática y se dictan otras disposiciones.

Decreto 1476 de 2022



Por el cual se reglamentan los artículos 21 y 23 de la Ley 2099 de 2021 y se adiciona el Título VII a la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1073 de 2015, con el fin de adoptar disposiciones dirigidas a promover la innovación, la investigación, la producción, el almacenamiento, la distribución y uso del hidrógeno.

Decreto 1537 del 2022



Reglamenta las leyes 56 de 1981 y 2169 de 2021 y adiciona y modifica el Decreto 1073 de 2015, Decreto Único Reglamentario del sector administrativo de minas y energía, en lo relativo al acto administrativo de declaratoria de utilidad pública e interés social de los proyectos de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, así como proyectos y/o ejecución de obras para la producción y, almacenamiento de hidrógeno verde.

Otros instrumentos

Programa de subastas de energías renovables con el que se han adjudicado numerosos contratos de largo plazo para la integración de proyectos de generación con energías renovables que permitirán contar a 2023 con una matriz eléctrica diversificada.

- La Hoja de Ruta del Hidrógeno.
- La Hoja de Ruta de la Misión de Transformación Energética
- La Hoja de Ruta para la Incorporación de la Energía Eólica Costa Afuera
- El Plan Energético Nacional 2020-2050 (PEN)
- La Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica (ENME)
- El Conpes 4075. Política de Transición Energética. El horizonte de ejecución de esta política será de seis años que comprenden el periodo entre 2022 y 2028, en el cual 19 entidades de orden nacional implementarán 97 acciones que representan una inversión de más de 306.378 millones de pesos. ↴



Transición energética en Colombia: metas y avances hacia la diversificación y la sostenibilidad

La transición energética es un eje fundamental en el crecimiento económico sostenible de Colombia y se considera una estrategia fundamental para cumplir los compromisos adquiridos en el Acuerdo de París (COP 21) frente a la disminución de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

Actualmente, el país depende económica y energéticamente de recursos como el carbón y los hidrocarburos –el 55 % de las exportaciones nacionales están representadas por los combustibles fósiles–; pese a ello, también cuenta con un

gran potencial en energías renovables por lo que el proceso de transición debe considerar el contexto nacional y las oportunidades presentadas.

Hoy por hoy, Colombia ha avanzado en el desarrollo de diversos proyectos de aprovechamiento de energías alternativas, así como en la definición de un marco regulatorio y fiscal atractivo para impulsar nuevas iniciativas de generación energética. *Protección & Seguridad* recoge algunos de los más destacados avances que están planteando las bases del proceso de transición energética en el territorio nacional.

Desafío global

Fuente: ONU



45 %

deberá ser la reducción de las emisiones netas mundiales de CO₂ para 2030 y seguir disminuyendo hasta alcanzar el "cero neto" en 2050.



90 %

de la meta de reducción de emisiones de CO₂ que se requiere a nivel global para el año 2050 dependerá, según la ONU, de una mayor incorporación de energías renovables, un uso cada vez más eficiente de los recursos energéticos y de la electrificación de nuestras sociedades y de la economía.



51 %

se comprometió Colombia, como país signatario del Acuerdo de París, en la reducción de emisiones de CO₂ para el 2030 y alcanzar la carbononeutralidad en 2050.



75 %

del total de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) son producto del consumo de energía.



1,5 °C

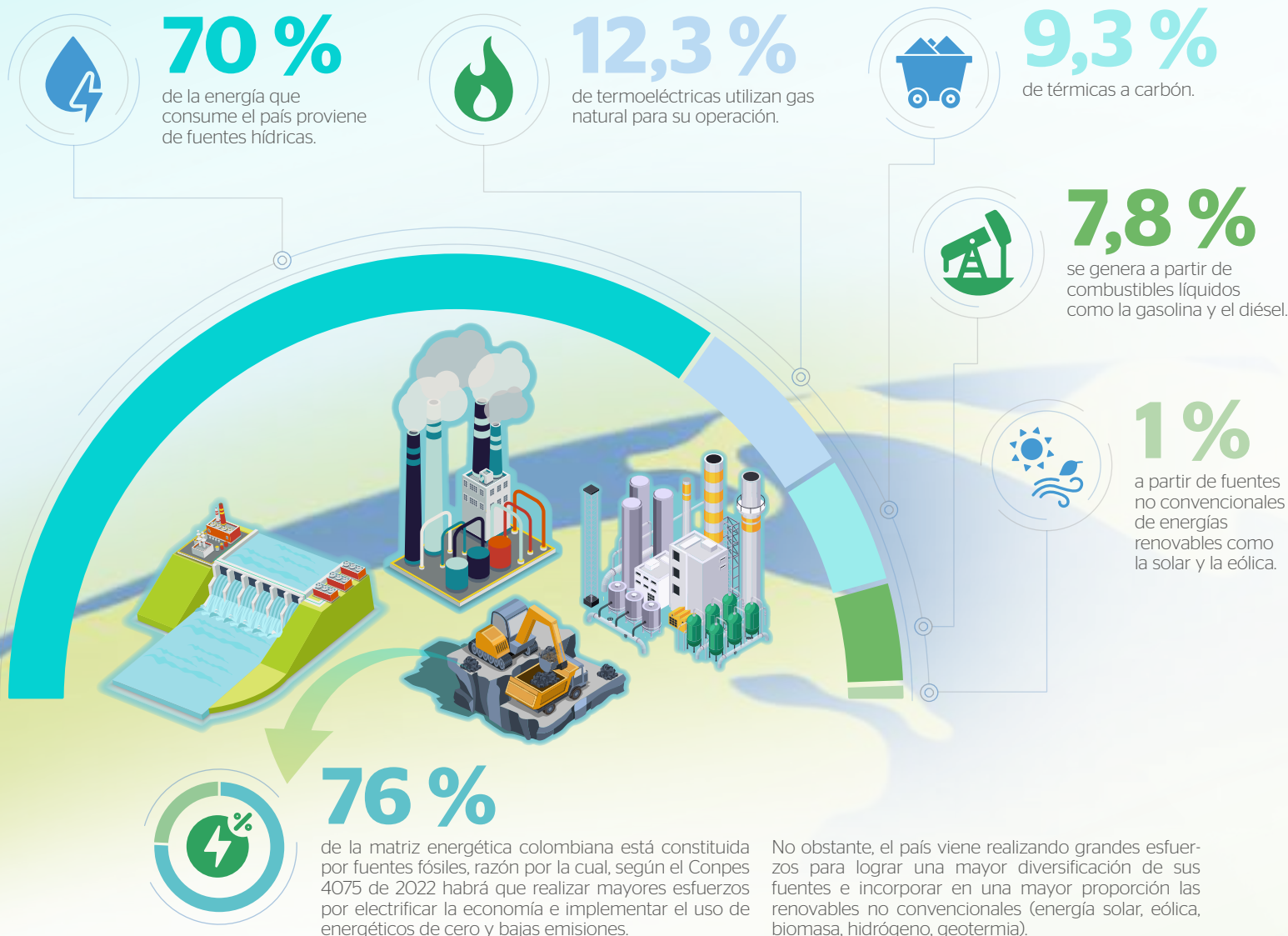
es el umbral máximo de aumento de la temperatura del planeta pactado en el Acuerdo de París (2015). Para limitar el calentamiento global se requieren transiciones rápidas y transformaciones en el uso de la energía.



Escenario nacional actual

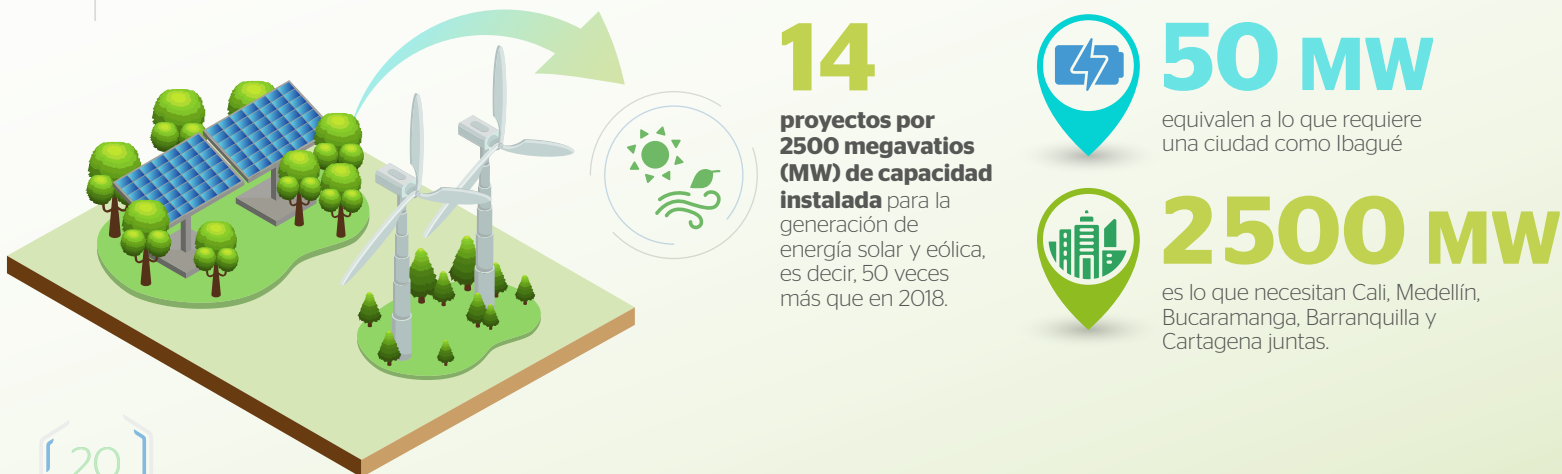
Fuente: MinMinas y Departamento Nacional de Planeación

El país cuenta con una de las matrices de generación de energía eléctrica más limpia del mundo:



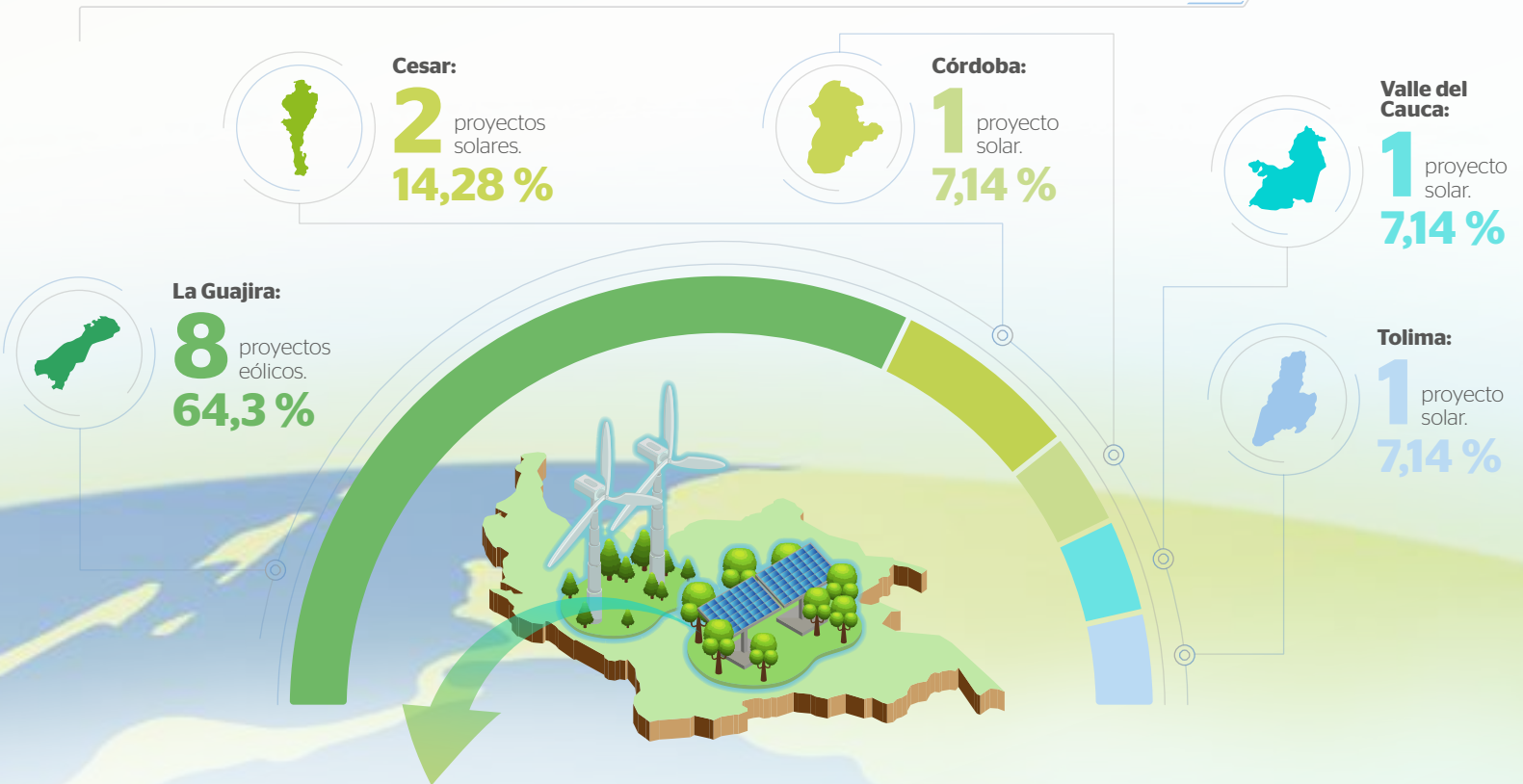
Actualmente, la transición energética en Colombia presenta los siguientes avances

Proyectos de energía solar y eólica





Distribución de los proyectos de generación de fuentes no convencionales en Colombia



La Región Caribe colombiana cuenta con un altísimo potencial para la generación de energía a partir de fuentes no convencionales:



La velocidad del viento en La Guajira es el doble del promedio global.



La radiación solar es un **60 %** más alta.

De otro lado y gracias al compromiso del sector privado el país avanza en la construcción y operación de

21

granjas solares.



2

parques eólicos.



10

proyectos de autogeneración a gran escala.



2500

proyectos solares fotovoltaicos de autogeneración a pequeña escala. En total, se encuentran en construcción 2.611 MW de capacidad instalada.

938.287

toneladas de CO₂ se dejarán de emitir anualmente gracias a la entrada en operación conjunta de estas iniciativas.



Implementación de **distritos térmicos**

¿Qué son?

Los Distritos Térmicos aportan al cierre del ciclo de uso de energía en el metabolismo urbano, promoviendo la economía circular en las ciudades a través de la optimización en los procesos de producción, consumo y recuperación de energía.

14

son privados (sector hotelero, industrial, de salud, terciario y residencial).

53,8 %



30-50 %

en el consumo de energía primaria se ahorra a través de estas estrategias, según un estudio de la ONU.

26

proyectos en diferentes estados de estructuración / ejecución distribuidos en 10 ciudades.

12

corresponden a proyectos urbanos estratégicos.

46,1 %



Colombia es país pionero en la región en cuanto a la promoción de esta tecnología. Actualmente existen:

Aprovechamiento del **potencial geotérmico**

La energía geotérmica aprovecha el calor del interior de la Tierra. En este sentido, Colombia cuenta con una localización geográfica y una geología favorable por estar en el Cinturón de Fuego del Pacífico.

138,60

Exajulios (un trillón de julios) corresponde a los recursos geotérmicos aproximados con los que cuenta el país, según el Servicio Geológico Colombiano.



1170 MW

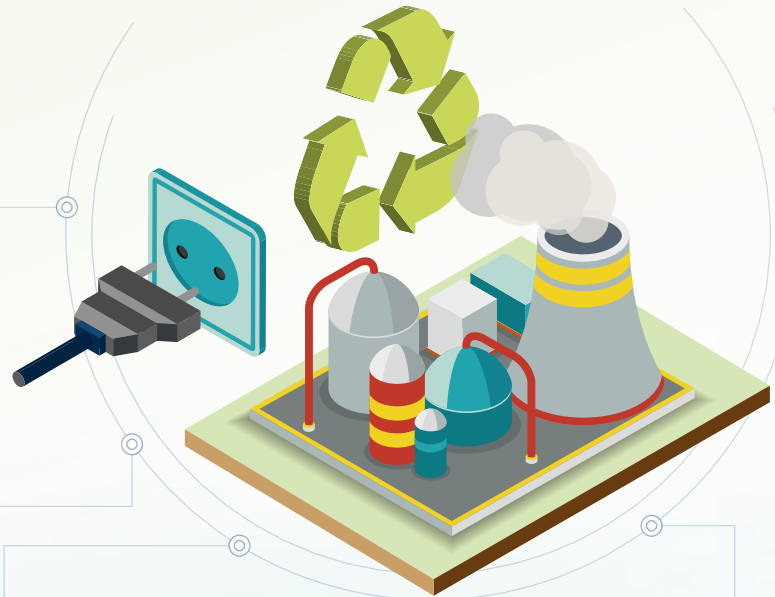
es la energía potencial que se puede generar por el aprovechamiento del calor de la Tierra a partir de la sumatoria de la capacidad instalada proyectada para Colombia.



4 departamentos cuentan con el mayor potencial de generación eléctrica a partir de geotermia: Caldas, Tolima, Risaralda y Meta.



4 proyectos están actualmente en marcha o en estado de diseño en el país.



Hidrógeno

En materia de hidrógeno, Colombia tiene el potencial para convertirse en uno de los principales exportadores de este energético durante la próxima década. La hoja de ruta del hidrógeno propone que para 2030 se alcancen:

50

kilotoneladas producidas de hidrógeno azul.



Entre **1 y 3**

gigavatios (GW) de capacidad instalada de electrólisis para producir hidrógeno verde.



De **2,5 a 3**

megatoneladas (Mt) de emisiones de CO₂eq reducidas.



\$5.500

millones de dólares en inversiones.



2

proyectos piloto inaugurados en marzo de 2022 en Cartagena.



Entre **7000 y 15000**

empleos generados.



Incorporación de la **Energía Eólica** Costa Afuera

La Hoja de Ruta para la Incorporación de la Energía Eólica Costa Afuera identifica un potencial de desarrollo de:

50

gigavatios para proyectos eólicos costa afuera después de analizar diferentes factores, entre ellos, ambientales y sociales (tres veces la capacidad total de generación que existe hoy en día).



\$27.000

millones de dólares en inversiones.



El objetivo de la hoja de ruta es aprovechar los vientos de la región Caribe:

13 m/s

lo que supera el promedio mundial.

Uso de **biocombustibles** (biodiesel y bioetanol a partir del aceite de palma y la caña de azúcar)

50.000

barriles diarios es la producción actual de biocombustibles en Colombia.

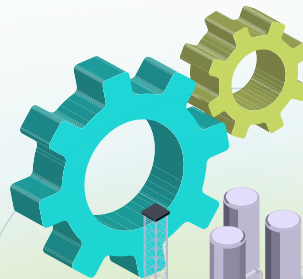
En la actualidad los biocombustibles se mezclan con la gasolina tradicional y el ACPM, aportando a la canasta de los energéticos líquidos.

El país cuenta con una capacidad instalada en biocombustibles que equivale a:

Un campo de

420

millones de barriles de petróleo producibles cada 20 años.



Más de

7 000

toneladas de material particulado se han reducido. Esto equivale a retirar de circulación entre 400 mil y 1,5 millones de vehículos al año.

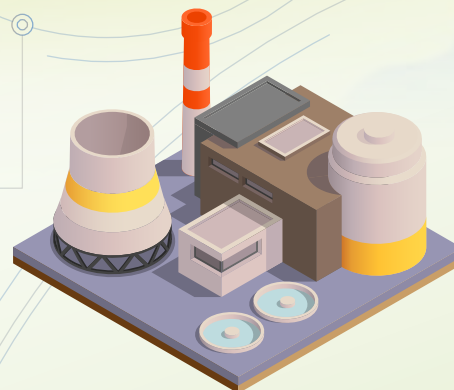


Energía **nuclear**

En materia de energía nuclear no se han desarrollado ni promovido estrategias para promover proyectos relacionados en el país. Según el Conpes 4075, el sector energético carece de estudios que le permita formular una política para el despliegue de esta tecnología.

28

millones de toneladas anuales de CO₂ se han mitigado en los últimos 11 años gracias a las mezclas de los biocombustibles con combustibles fósiles.



Energías alternativas y movilidad

En materia de transición hacia la movilidad eléctrica Colombia se ha planteado:

6600

vehículos eléctricos registrados en el RUNT para 2022.



600

mil vehículos eléctricos para 2030.



2,85 %

de incremento en la cantidad de vehículos de cero y bajas emisiones que ingresen al parque automotor colombiano en 2028



1500

vehículos ligeros y 1000 vehículos para transporte de carga pesada energizados con pilas de combustible de hidrógeno a 2030 a partir del montaje de mínimo 50 hidrogeneras (estaciones de recarga) de carácter público.

100 %

de la flota automotor en los sistemas de transporte masivo que operen en 2035 serán vehículos eléctricos o de cero emisiones contaminantes.



Avance de Colombia frente a otros países

Fuente: World Economic Forum (2021) Fostering Effective Energy Transition 2021 edition

En el Índice de Transición Energética 2021 (ETI, por sus siglas en inglés) del Foro Económico Mundial, Colombia ocupó el puesto 29 entre 115 países que desarrollan políticas de migración hacia energías limpias, con

66 puntos de 100 posibles. El país se ubicó por delante de Brasil, Eslovenia, Hungría, Georgia y Chile. Además, fue el tercer país de Latinoamérica que se posicionó en los 30 primeros lugares.

Índice de transición energética WEF 2021

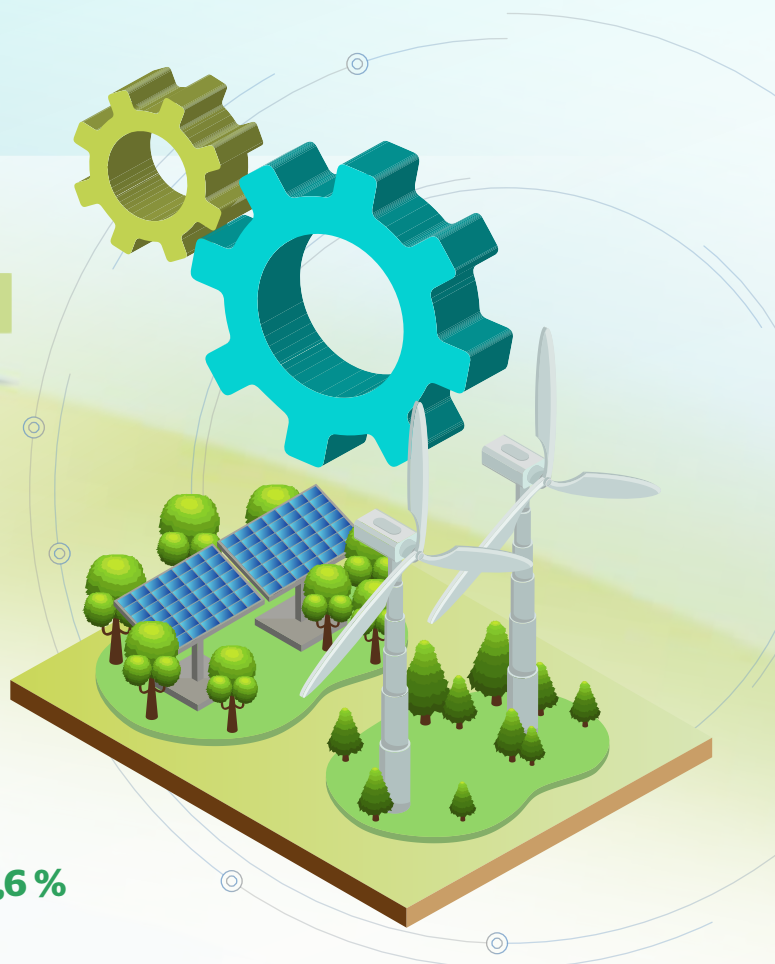
Puesto / País	Puntaje	Puesto / País	Puntaje	Puesto / País	Puntaje
1. Suecia	79	14. Irlanda	69	27. Italia	66
2. Noruega	77	15. Lituania	69	28. Israel	66
3. Dinamarca	76	16. Estonia	69	29. Colombia	66
4. Suiza	76	17. España	68	30. Brasil	66
5. Austria	75	18. Alemania	68		
6. Finlandia	73	19. Portugal	68		
7. Reino Unido	72	20. Bélgica	67		
8. Nueva Zelanda	71	21. Singapur	67		
9. Francia	71	22. Canadá	67		
10. Islandia	71	23. Croacia	67		
11. Países Bajos	71	24. Estados Unidos	67		
12. Letonia	71	25. Albania	66		
13. Uruguay	71	26. Costa Rica	66		



Índice de transición energética WEF 2021 (América Latina)

Ranking		ETI 2021
13°	 Uruguay	70,59
26°	 Costa Rica	66,17
29°	 Colombia	65,93
30°	 Brasil	65,87
34°	 Chile	65,08

Promedio América Latina **58,6 %**



Referencias

Ministerio de Minas y Energía. (2020). La transición energética de Colombia. Memorias al Congreso. https://www.minenergia.gov.co/documents/5744/Memorias_al_Congreso_2019-2020.pdf

Departamento Nacional de Planeación. (2022). Documento Conpes 4075 Política de Transición Energética. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4075.pdf>

Ministerio de Minas y Energía. (4 de mayo, 2022). Viceministro de Energía mostró los avances de la Transición Energética en el Colombia en el Investment Roadshow 2022, que se realiza desde hoy en Madrid, España. [Comunicado de Prensa] <https://www.minenergia.gov.co/es/sala-de-prensa/noticias-index/viceministro-de-energ%C3%A1a-mostr%C3%B3-los-avances-de-la-transici%C3%B3n-energ%C3%A9tica-en-el-colombia-investment-roadshow-2022-que-se-realiza-desde-hoy-en-madrid-espa%C3%B1a/>

Distritos Térmicos de Colombia. (s.f.). Infografía proyectos. <https://www.distritoenergetico.com/wp-content/uploads/2022/05/Infografia-proyectos.pdf>

Distritos Térmicos de Colombia. (s.f.). ¿Quiénes somos? <https://www.distritoenergetico.com/prueba/quienes-somos/>

Federación Nacional de Combustibles de Colombia. (s.f.). Cuatro contribuciones clave del sector de los biocombustibles ante los compromisos del COP 26. Noticias. <https://fedebiocombustibles.com/2022/01/03/4-contribuciones-clave-del-sector-de-los-biocombustibles-ante-los-compromisos-del-cop-26/>

Urrego, A. (2021). Colombia tiene capacidad potencial de 1170 MW de generación a través de geotermia. La República. <https://www.larepublica.co/economia/colombia-tiene-potencial-de-1170-mw-de-generacion-a-traves-de-recursos-geotermicos-3238058>

Ministerio de Minas y Energía. (18 de marzo, 2022). La Transición Energética no se detiene. El Gobierno inauguró los dos primeros pilotos de generación de hidrógeno verde en el país. [Comunicado de Prensa] <https://www.minenergia.gov.co/es/sala-de-prensa/noticias-index/la-transici%C3%B3n-energ%C3%A9tica-no-se-detiene-el-gobierno-inaugur%C3%B3-los-dos-primeros-pilotos-de-generaci%C3%B3n-de-hidr%C3%B3geno-verde-en-el-pa%C3%ADs/>

Foro Económico Mundial. (2021). Fostering Effective Energy Transition 2021 Edition. https://www3.weforum.org/docs/WEF_Fostering_Effective_Energy_Transition_2021.pdf

Organización de las Naciones Unidas. (24 de septiembre, 2021). La era de la energía limpia debe empezar hoy, coinciden líderes mundiales. Noticias ONU. <https://news.un.org/es/story/2021/09/1497412>

Las tres transiciones que requiere Colombia **en la senda hacia una economía baja en carbono**



Lizeth
Viviana
Salamanca
Galvis
**Líder de
Comunicaciones
del CCS**

Comunicadora
social con énfasis
en periodismo
/ Magíster en
Responsabilidad
Social y
Sostenibilidad



Para la Asociación Colombiana del Petróleo (ACP), el país no puede enfocarse en la sustitución de los combustibles fósiles sin incorporar cuestiones sociales y económicas.

El Conpes 4075 de 2022 establece la Política de Transición Energética de Colombia y señala que este proceso es un eje fundamental para el crecimiento económico sostenible del país; reconoce, además, que en dicha transición los combustibles fósiles tendrán que jugar un rol importante de manera temporal o prolongada. Esto no solo por su dependencia energética y económica sino porque los cambios en el mercado energético que resultan de la transición traen para la nación retos, riesgos y oportunidades económicas y sociales.

Al respecto, advierte que las políticas y lineamientos que se establezcan para avanzar en la transición deberán analizar los impactos negativos que se puedan materializar y, generar un crecimiento económico inclusivo y justo.

¿Cómo lograr entonces la sustitución de combustibles fósiles cuando el país sustenta sus ingresos con la exportación de cerca del 50 % del petróleo que produce?, ¿cómo reemplazar las regalías bienales que genera el sector de los hidrocarburos por el orden de los 17 billones de pesos y que constituyen una fuente esencial para la inversión y el desarrollo de las regiones?, ¿qué va a pasar con los miles de puestos de trabajo que generan las industrias asociadas a estos combustibles? y ¿qué otro sector productivo está preparado para reemplazar a la industria de los hidrocarburos?

Para Silvana Habib, vicepresidente de Operaciones y Sostenibilidad de la Asociación Colombiana del Petróleo (ACP), este salto debe darse de manera responsable, gradual y acorde con las necesidades y la realidad del país. Por eso, desde la perspectiva de la ACP no se debe abordar una, sino tres transiciones que son interdependientes y complementarias

entre sí: la transición energética, la transición productiva y la transición fiscal.

En el primer caso, según Habib, es fundamental comprender que el país ya cuenta con una matriz eléctrica limpia pues alrededor del 70 % proviene de hidroeléctricas mientras que otras energías renovables representarán, hacia finales de 2022, una participación del 15 %. Por el contrario, la matriz energética nacional tiene una fuerte presencia de fuentes fósiles, las cuales representan el 76 % de la canasta, razón por la cual habrá que realizar mayores esfuerzos por electrificar la economía e implementar el uso de energéticos de cero y bajas emisiones.

En este frente, la vocera de la ACP advierte que Colombia debe enfrentar varios retos, entre los cuales se hace prioritario cerrar las brechas de cobertura de energía en el territorio nacional (esto teniendo en cuenta que 10 millones de hogares colombianos usan gas natural y que uno de cada diez aún cocina con leña); así mismo,



reconvertir un parque automotor compuesto por 17 millones de vehículos de los cuales 10 millones son motos (con tendencia al aumento) para avanzar hacia una movilidad sostenible. Aquí la pregunta que plantea Habib es ¿tiene la gran mayoría de los colombianos la capacidad económica para llevar a cabo dicha reconversión?

Para dar el salto se necesitan recursos financieros. Por eso, la transición económica resulta ser el segundo eje clave. El país tendrá que generar una hoja de ruta muy clara y aterrizada para sustituir los 25 billones que, de acuerdo con la ACP, aporta anualmente el sector hidrocarburos a la renta fiscal.

Premiamos a tus colaboradores
por hacer sus pausas activas y
te liberamos de gestionarlas.

Inscribe tu empresa
y recibe 1 mes gratis
en **yeey.com.co**

¡Pruébala ya!



Desde la visión de la asociación, esto implica diversificar las exportaciones y los ingresos públicos, así como reducir la dependencia de la balanza comercial y las finanzas que el país tiene actualmente de los combustibles fósiles, “pero la solución no es marchitar la industria y empedregar la torta. Todo lo contrario: debe mantenerse la autosuficiencia energética, con excedentes para exportar, y hacer un uso estratégico de la renta de la industria para impulsar la transición y hacer que crezca aún más la economía”, señaló Francisco José Lloreda, presidente de la Asociación Colombiana del Petróleo y Gas (ACP) en una columna de opinión publicada recientemente en el diario El Tiempo.

A su vez, Henry Martínez, coordinador de Operaciones y Asuntos Ambientales de esa organización, sostiene que es importante tener en cuenta que, al menos en el corto y mediano plazo, solo el 1 % de los ciudadanos y de las empresas que tienen la capacidad eco-

50 %

es la dependencia que, del sector hidrocarburos, tienen actualmente regiones como los llanos orientales. Se necesitará un plan de transformación de su aparato productivo para que la transición energética no impacte negativamente el desarrollo regional.

nómica suficiente van a poder comprometerse con la transición energética porque esto implicará desarrollar inversiones que no todos los colombianos

podrán asumir y ese es otro reto que Colombia tendrá que abordar.

Finalmente, el tercer pilar es la transición productiva. Hoy por hoy, hay regiones del país como Casanare, Meta y Putumayo que dependen hasta en un 50 % de las operaciones de hidrocarburos y que deberán contar con un plan de transformación de su aparato productivo de tal forma que la transición energética no impacte negativamente el desarrollo regional. “Como sector, estamos de acuerdo en que es necesario disminuir la dependencia de los hidrocarburos y contribuir en el avance de otros sectores para que la canasta exportadora esté compuesta por otros productos —añade Silvana Habib—. Ahí viene un reto grande que depende más de las políticas de gobierno y de sus ministerios para dar impulso e incentivos para preparar y fortalecer otras industrias”.

Sin embargo, si se trata de vigorizar la participación de otros sectores productivos en la economía colombiana, se deberá contemplar una dinamización que sea responsable con el medio ambiente y bajo esquemas de producción limpia.

Para mencionar un ejemplo, la vicepresidente de Operaciones y Sostenibilidad de la ACP advierte que sectores como la agricultura o la ganadería que, en el caso nacional son los que más emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) aportan, requieren, por lo tanto, un impulso bajo un modelo social y ambientalmente sostenible que incorpore buenas prácticas.

“En términos de transformación productiva, desde el sector de hidrocarburos estamos desarrollando estrategias regionales para contribuir a la transparencia en el uso de las regalías de modo que ese dinero efectivamente se invierta en los proyectos que necesita la región, entre los cuales es prioritario satisfacer necesidades básicas en zonas del país que carecen de servicios esenciales, pero también destinar recursos para financiar proyectos productivos que puedan reducir la dependencia de las fuentes fósiles”, comenta Habib.



Las nuevas tecnologías que se adopten deberán incorporar la gestión del conocimiento y garantías en materia de seguridad industrial para que las transformaciones en maquinaria, equipos y operaciones no supongan nuevos riesgos laborales".

Y así lo expresa también el Conpes 4075 de 2022, el cual advierte que no será posible renunciar a la explotación y utilización de energéticos como el petróleo o el carbón hasta tanto no se tenga una estrategia para su sustitución. "La reconversión laboral será un componente esencial para impulsar la transición energética; es imperativo generar estrategias que le permitan a las familias y regiones empleadas en actividades económicas con vocación extractiva, encontrar nuevas alternativas laborales soportadas, entre otros, por programas de educación y capacitación alineados con las nuevas tecnologías y la transición", se lee en el documento.

Por eso, otro reto que tendrá que ser abordado es la sustitución de los 95 mil empleos anuales que genera actualmente el sector, ¿cómo lograr que esa fuerza laboral sea absorbida

por otros renglones de la economía y la transición efectivamente proteja a los trabajadores y las comunidades? "Aquí se requiere una articulación profunda entre gobierno, industria y gremios para hacer la reconversión de empleos, pero, además, será clave el concurso de la academia para asegurar la formación de profesionales que cuenten con las competencias que requiere la transición energética", expresa la ejecutiva.

Por su parte, Martínez agrega que las nuevas tecnologías que se adopten deberán incorporar la gestión del conocimiento y garantías en materia de seguridad industrial para que las transformaciones en maquinaria, equipos y operaciones no supongan nuevos riesgos laborales.

Finalmente, para que el proceso sea exitoso la ACP señala tres condiciones para tener en cuenta:

1. La transición en sus tres pilares es un proceso gradual y a largo plazo. No se trata de sustituir de un día a otro el uso de combustibles fósiles sino de avanzar en la diversificación de la matriz energética y fortalecer otros sectores económicos bajo modelos de producción sostenible.
2. La articulación de sectores públicos, privados y de la sociedad civil es esencial. Se requiere un trabajo interinstitucional, intersectorial y multinivel para sacar adelante los proyectos y alcanzar los objetivos propuestos.
3. Es imprescindible tener en cuenta el costo social de la transición energética, asociado, además, al crecimiento poblacional y el incremento de las necesidades.
4. La transición energética requiere un cambio cultural, de transformación en hábitos y estilos de vida de la ciudadanía y modificaciones en los sistemas productivos de las empresas, cambios que implican inversiones económicas que una gran mayoría no puede asumir y que requerirá el desarrollo de estrategias de apalancamiento financiero. ↴





Hidrógeno verde: **un proyecto piloto que le abre la puerta** a la transición energética



Jacqueline
Mesa Sierra
Líder técnica del CCS

*Ingeniera forestal /
Especialista en Gestión
Medioambiental /
Magíster en Salud y
Seguridad en el Trabajo*

La transición energética es una política de Estado en Colombia. Por ello, en 2021 el Grupo Ecopetrol se sumó a las iniciativas de desarrollo de la industria del hidrógeno en el país, de acuerdo con la 'Hoja de Ruta del Hidrógeno' establecida por el Gobierno Nacional, de tal manera que se impulse su producción y uso en el territorio nacional, de cara al mediano y largo plazo. Así lo indicó el presidente de Ecopetrol, Felipe Bayón, a través de diferentes medios al mencionar que, *"en materia de diversificación de la canasta energética, la producción y el aprovechamiento del hidrógeno es fundamental. Estamos iniciando un camino ordenado de la mano de la innovación y la tecnología para definir cómo incrementar el uso del hidrógeno como fuente renovable de energía"* (Ecopetrol, 2021).

De esta manera, y como parte de una estrategia de conversión y reducción de emisiones en los diferentes procesos productivos, el grupo ha generado diferentes alianzas estratégicas¹. Así mismo, en marzo de este año lanzó el proyecto piloto de hidrógeno verde en la refinería de Cartagena con el objetivo de apoyar las metas de descarbonización no solo a nivel corporativo, sino también del país.

Y es que Ecopetrol lleva varios años trabajando en asuntos de transición energética, en la búsqueda de fuentes cada vez más limpias y con menos emisiones al ambiente y asegurando, como parte de ese proceso, que la sociedad acceda a los servicios, pero sin deteriorar el entorno. En este sentido, la compañía definió un plan estratégico específicamente diseñado para hidrógeno de bajo carbono, el cual considera

¹ Con el propósito de potenciar los resultados de su Plan estratégico de hidrógeno de bajo carbono (verde, azul y blanco), Ecopetrol seleccionó como aliados estratégicos a las compañías Total Eren y EDF de Francia, Siemens de Alemania, H2B2 de España, Empati de Reino Unido y Mitsui de Japón (Ecopetrol, 2022a).

tres diferentes tipos en los que se clasifica esta sustancia, según su forma de producción. De acuerdo con Katherine Orozco, líder del proyecto, “el hidrógeno es uno de esos energéticos que ya tiene resuelta la mitad de la ecuación ya que su uso nunca va a generar emisiones de CO₂, porque no tiene carbón dentro de la molécula”. Por ende, hoy por hoy, el reto principal para Ecopepetrol es mejorar el proceso productivo –que sí genera emisiones– para que sea una actividad libre o cuyo impacto sea mínimo. La meta es llegar a producir un hidrógeno de bajo carbono, siendo cada vez más amigables con el medio ambiente y poder cumplir así las metas de descarbonización trazadas a 2030 y 2050.

El plan contempla tres tipos de hidrógeno: el hidrógeno blanco, que es de fuente geológica natural; el azul, en el cual se captura el CO₂; y el verde, con el cual no se generan emisiones de CO₂.



Para el caso del hidrógeno verde, existen diferentes formas de producirlo entre las cuales destacan la electrólisis y el uso de biomasa. Particularmente, en el proyecto piloto que se desarrolla en

Cartagena, el método utilizado es la electrólisis, un proceso que divide la molécula del agua (H₂O) y extrae, por un lado, hidrógeno y, por otro, oxígeno como se puede observar a continuación.



BIOVERSA
TEXTILES DE PROTECCIÓN

Especialistas en telas e insumos técnicos para la confección de prendas de protección.



Contactanos +57 3013118877 - info@bioversa.com.co



www.bioversa.com.co

@BioversaSAS

Figura 1. Así opera la primera planta de hidrógeno verde en Cartagena

Horizonte de tiempo del proyecto

La visión del proyecto es a largo plazo. Tanto así que se definió como meta la producción de un millón de toneladas de hidrógeno de bajo carbono para el 2040, la cual será desarrollada en tres horizontes de tiempo.

El primero va hasta el 2030, margen para desarrollar capacidades, obtener aprendizajes e incentivar la demanda en el país. El segundo, está planteado entre el 2030 y el 2040 e incluirá proyectos más grandes de conversión y nuevos productos como el amoníaco de bajo carbono.

Finalmente, el tercer horizonte de tiempo se proyecta para el 2040 en adelante, tiempo en que se espera una alta masificación de su uso en el país como, por ejemplo, su aplicación en el transporte aéreo, el terrestre y el marítimo. Así mismo, se proyecta la consolidación de Colombia como un exportador de este energético. En otras palabras, un futuro próximo en el

que se logre una mayor inclusión de esta fuente de energía en la economía.

En la ejecución del plan, durante su primera fase, el hidrógeno verde que se produce actualmente en el proyecto piloto —unos 20 kg por día— se está incorporando en los procesos propios de la refinería, incluyéndolo en el mismo cabezal donde va el hidrógeno normal o convencional, como se describe en la figura anterior. De hecho, hoy por hoy, indica Orozco “las plantas de la refinería requieren hidrógeno para producir combustibles más limpios siendo este un elemento clave que ayuda a generar un combustible en la calidad que solicita el Gobierno y en la que Ecopetrol quiere darle al país”.

Por lo tanto, se espera que el hidrógeno verde contribuya significativamente en la consecución de las metas de reducción de emisiones de CO₂. De acuerdo con el plan, se estima que Ecopetrol reduzca sus emisiones entre un 9 y un 11 % a 2050³. En este sentido, Orozco resalta que “el hidrógeno verde no solo ayudará a descarboni-

zar el sector industrial, sino el de la movilidad, razón por la cual en el mundo se está incrementando el desarrollo de vehículos con celda de combustible de hidrógeno”.

De hecho, la movilidad con esta fuente de energía es una realidad en el mundo. En el mercado ya se encuentran vehículos de diferentes marcas, tipos y usos y en algunos lugares como el estado de California o Alemania; su uso, incluso, se ha vuelto cotidiano debido, entre otras razones, a que este tipo de tecnología ya es completamente comercial. Por ende, Orozco indica que “el reto, más que tecnológico, es económico debido, principalmente, al alto costo que supone y el cual se espera que en un futuro disminuya como ocurre con la mayoría de las tecnologías cuyo uso se masifica”.

Atendiendo esta necesidad, en julio de 2022, Ecopetrol y Toyota Colombia firmaron un acuerdo por tres años para realizar pruebas de movilidad con hidrógeno verde entre cuyos objetivos está la evaluación técnica del comportamiento

² Electrolizador de tecnología PEM (Proton Exchange Membrane, por sus siglas en inglés) de 50 kilovatios (Ecopetrol, 2022c).

³ Con una inversión anual promedio cercana a los USD\$140 millones al 2040, unos \$600 mil millones de pesos, el Grupo Ecopetrol ejecuta un plan para la producción de hidrógeno verde, azul y blanco, energético que aportará a la meta de reducción de las emisiones de alcance 1, 2 y 3 al 2050 (Ecopetrol, 2022b).

del energético, el análisis del negocio de la movilidad que permita su expansión en el país y un estudio del modelo de importación de equipos de carga de este energético.

Colombia y la región

Al comparar a Colombia con otros países, el panorama es muy alentador. Según indica Orozco, "hace un año y medio, el país no aparecía dentro de los mapas de producción de hidrógeno verde. Ahora, con el trabajo adelantado con el Gobierno y que se ha desarrollado desde Ecopetrol, se logró posicionar a la nación. Hoy es uno de los cinco países que tiene el potencial de convertirse en exportador de hidrógeno verde". Este avance se da, principalmente, gracias al hecho de que Colombia cuente con una fuente extraordinaria de recursos renovables como lo es el viento en regiones como La Guajira, la radiación solar disponible en gran parte del territorio nacional y una gran riqueza hídrica. Es decir que el proceso de producción se podría dar en todo el país siendo, sin embargo, la Costa Atlántica la región que tiene un mayor potencial por el viento pero, en general, el país tiene el potencial para la producción.

Riesgos asociados al proceso de producción y uso

El hidrógeno es una molécula que se viene produciendo a nivel industrial desde hace mucho tiempo. Por ello, en la producción de hidrógeno verde se asocian los mismo peligros y riesgos identificados para la producción industrial del hidrógeno convencional. En este sentido, el proceso productivo debe incluir estándares derivados de la seguridad de procesos, analizadores para identificar fugas y dife-

rentes procedimientos y estándares que aseguren el control del riesgo. Así mismo, cabe resaltar que en la industria el proceso no es algo novedoso y, simplemente, se están teniendo en cuenta todas las normas técnicas que regulan el proceso del hidrógeno convencional, razón por la cual el proyecto piloto de hidrógeno verde de Ecopetrol ya tiene mapeados todos los riesgos asociados al mismo, siendo el riesgo de pérdida de contención el más relevante, como ocurre en casi todos los procesos.

A nivel de usuario final de hidrógeno, tiene peligros y riesgos similares a los actuales. Como se mencionó previamente, algunos países ya cuentan con carros de hidrógeno y existen estaciones de recarga que hasta ahora no han reportado incidentes mayores. Los aspectos de seguridad se asocian principalmente a la contención de la sustancia y los diseños están pensados para ello, igual que las medidas de seguridad. Se podría concluir entonces que un carro con celda de combustible de hidrógeno puede tener el mismo nivel de seguridad que un vehículo a gasolina.

Así mismo, con relación a los impactos ambientales que pueden estar asociados

a un posible aumento en la demanda de agua en el proceso, Orozco afirma que "una de las grandes ventajas de la tecnología es que el consumo de agua realmente es muy bajo, siendo menor al consumo actual de varios procesos industriales lo cual hace que la tecnología sea bastante amigable con el ambiente". Resalta, a su vez, que tal como ocurre en cualquier tipo de proyecto se debe considerar una gestión integral del agua, asociada a la reducción de los impactos, al aseguramiento del flujo de recirculación, entre otros. En este sentido, se puede inferir que este tipo de tecnología no es alta en consumo de agua y que, de la mano de una buena gestión del recurso, los impactos serían bajos.

En esta línea para Ecopetrol es claro que el hidrógeno verde es uno de los protagonistas clave para dar respuesta a los desafíos de la transición energética y que, de la mano de una estrategia de innovación, ciencia y tecnología que vincule a diferentes actores, así como la integración de diversas organizaciones y emprendedores, se pueden abordar los retos planteados en la diversificación de fuentes de energía, la reducción de las emisiones, la reducción del calentamiento global y, por tanto, la mitigación del cambio climático. ↴



Referencias

Ecopetrol. (2021). Ecopetrol reafirmó compromiso con la "Hoja de Ruta del Hidrógeno". Comunicado de prensa.

Ecopetrol. (2022a). Ecopetrol sella alianza con seis empresas internacionales para desarrollo de hidrógeno. Portal Ecopetrol Noticias.

Ecopetrol. (2022b). Ecopetrol y Toyota firman acuerdo para iniciar prueba de movilidad con hidrógeno. Comunicado de prensa.

Ecopetrol. (2022c). El Grupo Ecopetrol inició la producción de hidrógeno verde en Colombia. Portal Ecopetrol, 3. https://www.ecopetrol.com.co/wps/portal/Home/es/wps/portal/Home/es/noticias/detalleNoticias/lut/p/zO/fZBPTwIxEMW_ih44Ttotf_dIVkExiAQSoZfNbBmWYrctw4L67a2JMZ68vZe8-c3LE1pshPZ4tTW2NnhOyW_1oHx...



Evalúa Salud IPS

Medicina Laboral a Otro Nivel

EXAMEN MÉDICO OCUPACIONAL

INGRESO | PERIODICO | EGRESO

PRUEBAS COVID-19

LABORATORIO

AUDIOMETRIA

OPTOMETRIA

ESPIROMETRIA

Precios especiales para
empresas afiliadas



¡Cobertura a nivel nacional!

 318 313 03 43

ventas@evaluasalud.com

(1) 390 71 46 Ext. 1003

 www.evaluasalud.com



El gas natural en la transición energética: **pros y contras**



Johan
Andrés
García
Meneses
**Líder Técnico
del CCS**

*Ingeniero químico
/ Magíster en
Ingeniería Química*

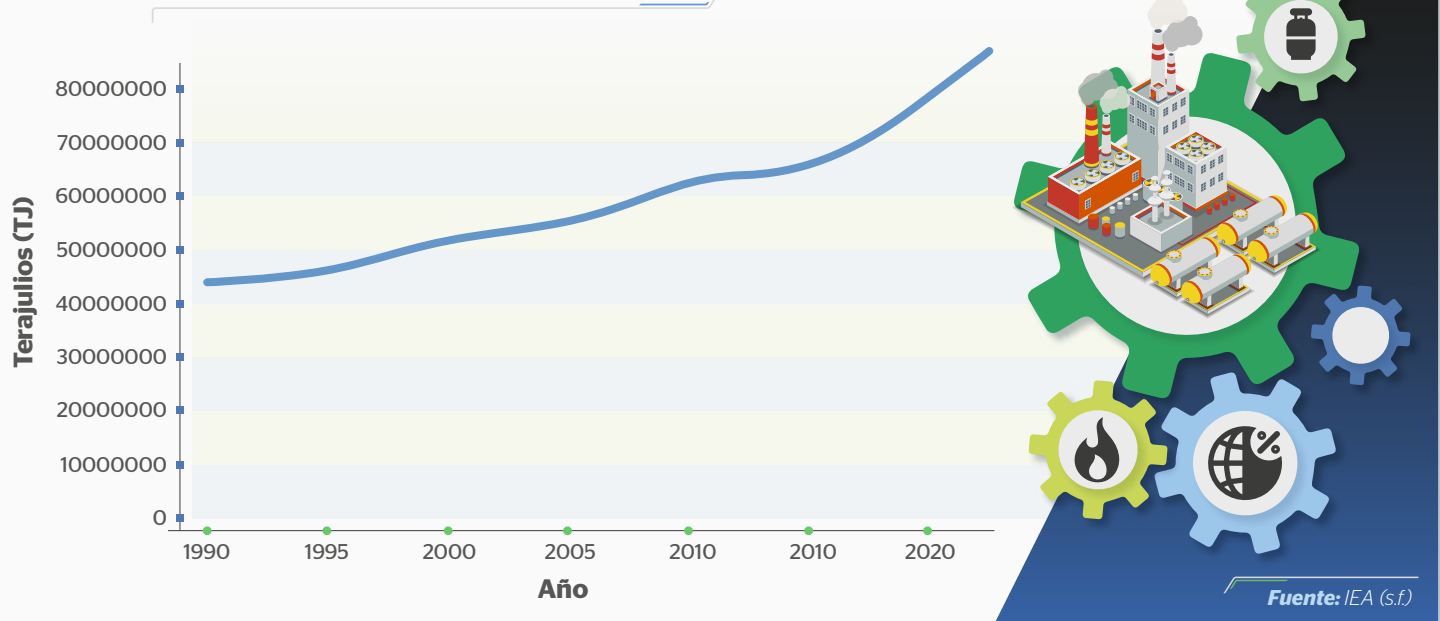
En julio de 2022 el parlamento europeo votó a favor de mantener la energía nuclear y el gas natural dentro de su taxonomía al considerar estas fuentes como energías verdes. El objetivo de la Unión Europea para 2050 es eliminar todas las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) mediante el uso de energías renovables. No obstante, cumplir este objetivo no sería posible sin la inclusión de dichas energías que, aunque no son neutras en emisiones, son consideradas como “actividades de transición” (Parlamento Europeo, 2022).

La decisión no dejó de generar controversia. Organizaciones como Greenpeace anunciaron su intención de llevar a la Comisión Europea a los

tribunales “por adoptar una taxonomía que no cumple con los objetivos climáticos pactados en el Acuerdo de París” (Greenpeace, 2022). Actualmente, el gas natural representa alrededor de una cuarta parte de la generación mundial de electricidad (AIE, 2022) y su uso creció rápidamente en la última década. Especialmente, a partir del 2015, la curva de consumo muestra una pendiente mayor (figura 1) representando casi un tercio del crecimiento total de la demanda de energía, más que cualquier otro combustible fósil (IEA, s.f.).

Si bien, a mediano plazo, se considera que juega un papel importante en el apoyo a la transición a sistemas de energía de cero emisiones, a largo plazo su uso será incierto en un mundo dominado por energías renovables que no emiten Gases de Efecto Invernadero (GEI).

Figura 1. Consumo de gas natural en el mundo

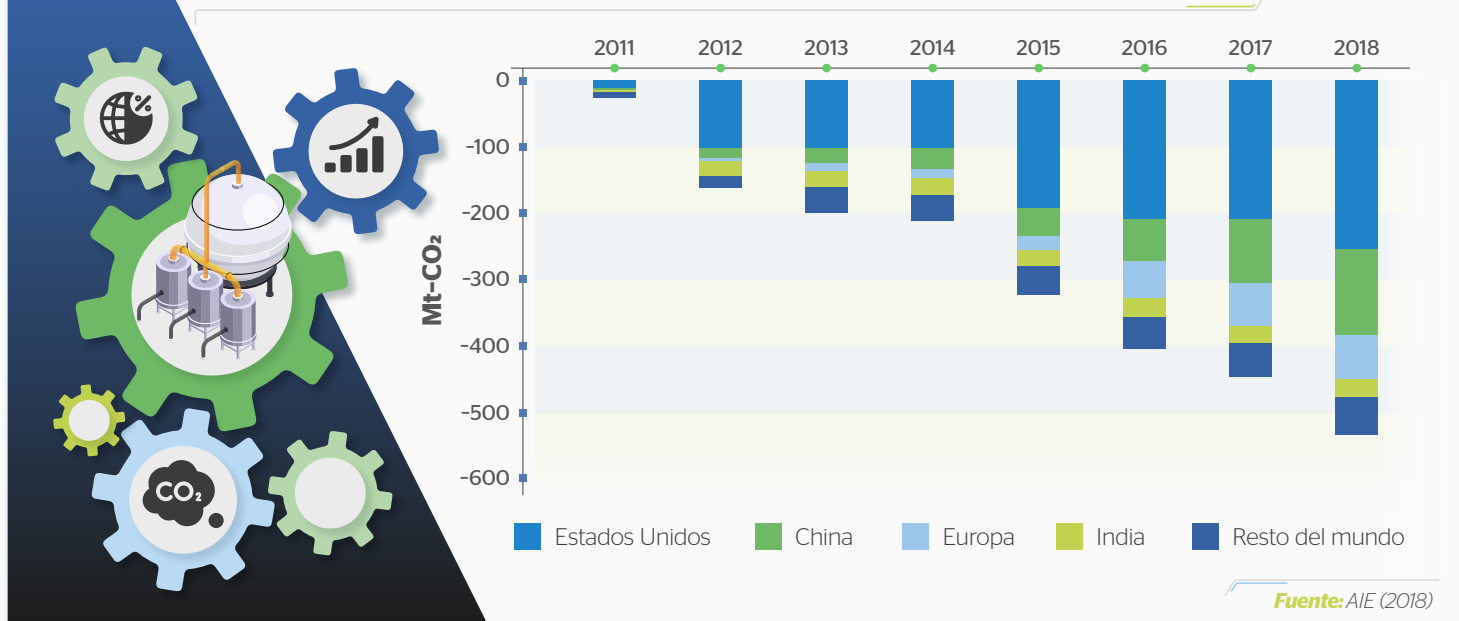


Aunque la quema de gas natural emite Gases de Efecto Invernadero, contribuye con menos emisiones de CO₂ y contaminantes al aire que muchos de los combustibles que reemplaza, espe-

cialmente el carbón. De acuerdo con la Agencia Internacional de la Energía (AIE), desde 2010, el cambio de carbón a gas ha ahorrado alrededor de 500 millones de toneladas de CO₂, un efec-

to equivalente a poner 200 millones de vehículos eléctricos adicionales funcionando con electricidad sin emisiones de carbono en las carreteras durante el mismo período (AIE, 2018).

Figura 2. Ahorro de CO₂ mediante el cambio de carbón a gas en comparación con el 2010



La figura 2 muestra la reducción o ahorro en emisiones de CO₂ en comparación con 2010, por región. En el mismo estudio de la AIE se afirma que en

los Estados Unidos, la revolución de los yacimientos no convencionales ha tenido un efecto dramático en el suministro y los precios del gas. Junto con algunas

políticas ambientales a nivel estatal y federal, ha empujado la introducción del gas a la combinación energética y ha expulsado al carbón. Desde 2010, la

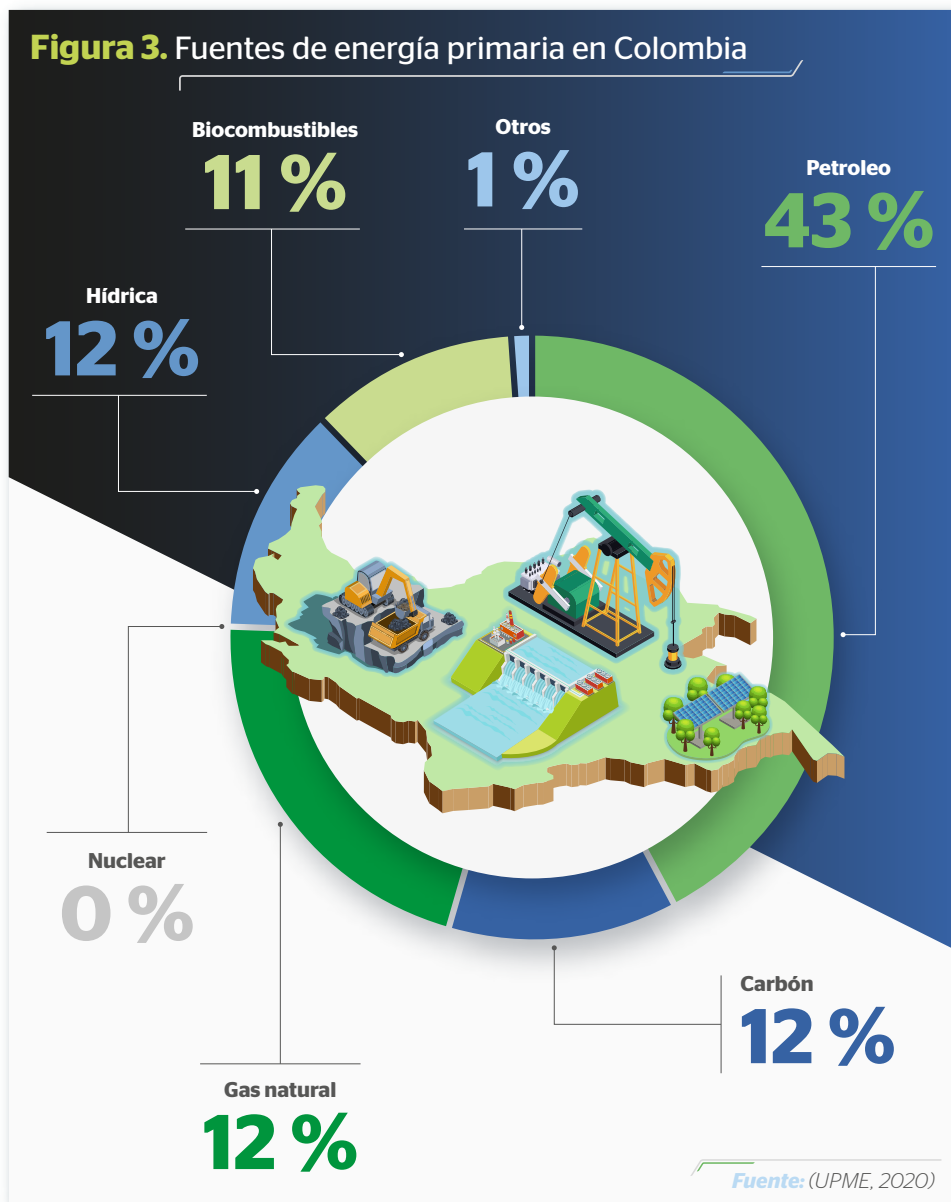
cuota de mercado del gas ha aumentado más que cualquier otra fuente de energía. En China, por otra parte, la demanda de gas ha aumentado muy rápidamente en los últimos años debido a un importante impulso político para mejorar la calidad del aire.

Entre tanto, en Colombia, las reservas de gas natural aumentaron en el último año, reportando el mayor índice de incorporación de reservas de gas con 3164 giga pies cúbicos, lo que significa ocho años de autosuficiencia (ANH, 2022). De igual manera, representa el 21 % de la matriz energética del país (fuentes primarias), frente al 43 % del petróleo y el 12 % del carbón (figura 3).

Con el descubrimiento de una acumulación de gas natural, a través del pozo exploratorio Uchuva-1, perforado en aguas profundas en Colombia, a 32 kilómetros de la costa y a 76 km de la ciudad de Santa Marta (Ecopetrol, 2022), el uso del gas natural como fuente de energía dentro del proceso de transición energética en Colombia se convierte en un tema de análisis. El gas ha sustituido a las calderas industriales y residenciales de carbón en muchas áreas urbanas en otros países. No obstante, el cambio en el sector eléctrico es menos claro; por ello, a continuación, se describen las principales ventajas y desventajas de este combustible.

Ventajas

1. Cuando se trata de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), el gas natural tiene una ventaja significativa sobre el carbón ya que emite aproximadamente la mitad de CO₂ (IHS Markit, 2021). La emisión de GEI de una central eléctrica de gas natural oscila entre 380 y 1000 kg CO₂eq, en comparación con sus alternativas renovables como la solar (13-190 kg CO₂eq), la biomasa (8,5-130 kg CO₂eq) y la eólica (3-41 kg CO₂eq) (Rasanen, Varis, Scherer, & Kumm, 2018). Esto lo convierte en una opción atractiva para estabilizar el camino hacia las energías renovables y reducir las emisiones de carbono a corto plazo.
2. El gas natural es una fuente de energía fiable y asequible que permite la innovación. El impacto de la pandemia de la COVID-19 y los eventos climáticos extremos han puesto al descubierto los riesgos sistémicos que afectan la seguridad energética haciendo que el gas natural se destaque como un buen candidato para proporcionar un suministro de energía flexible e ininterrumpido, apoyando la producción intermitente de energía eólica y solar, mientras se amplían las tecnologías de almacenamiento y se exploran nuevas vías innovadoras de energía. Para la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE), la mayor contribución del gas natural a la transición energética es proporcionar un respaldo relativamente bajo en carbono en los momentos de mayor uso de energía, en lugar de desempeñar un papel tradicional de base las 24 horas (UNECE, 2019).
3. Actúa como puente en la revolución del hidrógeno. El gas natural también se cita con frecuencia como un impulsor de la transición energética debido a su papel central en el aumento tanto en la producción como en el transporte del hidrógeno. La política la Unión Europea (UE) señala que, aunque el costo de producir 'hidrógeno limpio' (hecho completamente con electricidad renovable) está cayendo, sigue siendo comparativamente alto. La estrategia de la



UE prevé el desarrollo de 'hidrógeno limpio' como una trayectoria gradual, incluyendo inicialmente el 'hidrógeno' del gas natural (European Parliamentary Research Service EPRS, 2021).

- El gas natural se considera una herramienta clave en la lucha contra la pobreza energética. Aunque se ha logrado un gran progreso para garantizar el acceso a la electricidad a nivel mundial, más de 700 millones de personas aún siguen sin acceso a la energía eléctrica y tecnologías de cocina limpias (IEA, 2022). Por lo tanto, el gas natural puede ser protagonista para reducir la brecha en el acceso a energía, principalmente por su costo y facilidad en el transporte.
- Junto con la captura y el almacenamiento de carbono se puede transformar el sector energético. En el corto a mediano plazo, y junto con las energías renovables y la captura, utilización y almacenamiento de carbono (CCUS, por sus siglas en inglés), los nuevos desarrollos de gas natural pueden complementar la descarbonización del sector energético. Según el informe de la CEPE, la captura, el uso y el

almacenamiento de carbono ofrecen una perspectiva real para que el gas natural funcione con fuentes de energía renovables en la descarbonización (UNECE, 2019). En particular, ayuda a abordar el problema de cómo hacer frente a aquellas emisiones difíciles de reducir en la industria pesada, en particular del acero, el cemento y los productos petroquímicos.

La ampliación de las tecnologías de captura y almacenamiento será fundamental, dada la escala y la urgencia del desafío de la descarbonización no solo con respecto a la generación de electricidad, sino también a la calefacción.

Un estudio de IHS Markit (2021) ilustra cuán lejos está el mundo de tener una calefacción electrificada. Por ejemplo, el sistema de energía de la ciudad de Nueva York tiene una capacidad total de 31 GW, pero requeriría una capacidad de 150 GW para electrificar la calefacción. Por lo tanto, es poco probable que el gas natural se elimine gradualmente en el corto plazo, pero seguirá desempeñando un papel en la producción de hidrógeno en combinación con el despliegue acelerado de tecnologías CCUS hasta que el hidrógeno

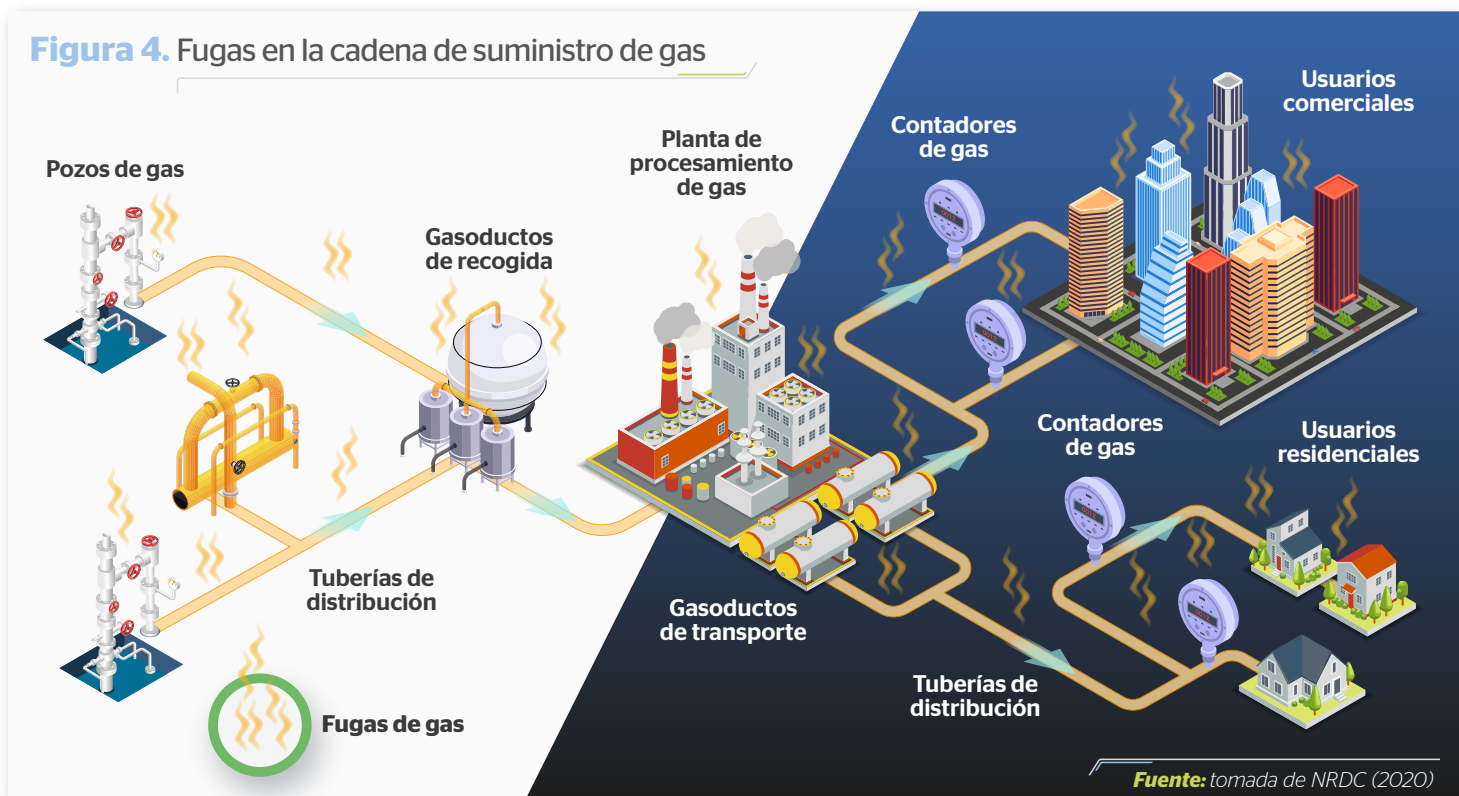
producido a partir de energías renovables sea económicamente viable como combustible para calefacción.

Desventajas

Por otra parte, el uso de gas natural tiene ciertas desventajas frente a otras fuentes de energías: las emisiones de carbono. Aunque son más bajas que las de otros combustibles fósiles, el gas sigue siendo un combustible no renovable que produce más dióxido de carbono que la energía verde. Por eso, se debe considerar como un combustible puente que permita cerrar la brecha entre el desmantelamiento de plantas de combustibles fósiles y el crecimiento de la energía renovable a gran escala (EnergyTracker, 2022).

Otro problema son las fugas de metano. El gas natural es fácil de transportar y proviene de múltiples lugares. Sin embargo, estas actividades liberan metano, un potente gas de efecto invernadero en todos los niveles de la cadena de suministro. El potencial de calentamiento global del metano es de 28 a 34 veces mayor que el del dióxido de carbono (Global Methane, 2020).

Figura 4. Fugas en la cadena de suministro de gas



Las fugas de gas natural ocurren en todo el sistema, desde sitios de perforación, plantas de procesamiento, instalaciones de almacenamiento hasta tuberías. La infraestructura de distribución envejecida es una fuente común de fugas en entornos urbanos (Union of Concerned Scientists, 2014). La mayoría de los estudios han demostrado que más de la mitad de las fugas de metano del gas natural proviene de sitios de perforación y plantas de procesamiento de gas mientras que el resto se origina en tuberías y sistemas de almacenamiento. Además, los estudios muestran que las emisiones de metano son más altas para la fracturación hidráulica de gas de esquisto (*fracking*) que para la producción de gas natural convencional (Union of Concerned Scientists, 2015). La buena noticia es que existen tecnologías

probadas y rentables para reducir significativamente las emisiones fugitivas de metano. Sin embargo, también se necesitan leyes y reglamentos más estrictos para monitorear, evaluar y mitigar dichas emisiones asociadas a la producción y distribución de gas natural.

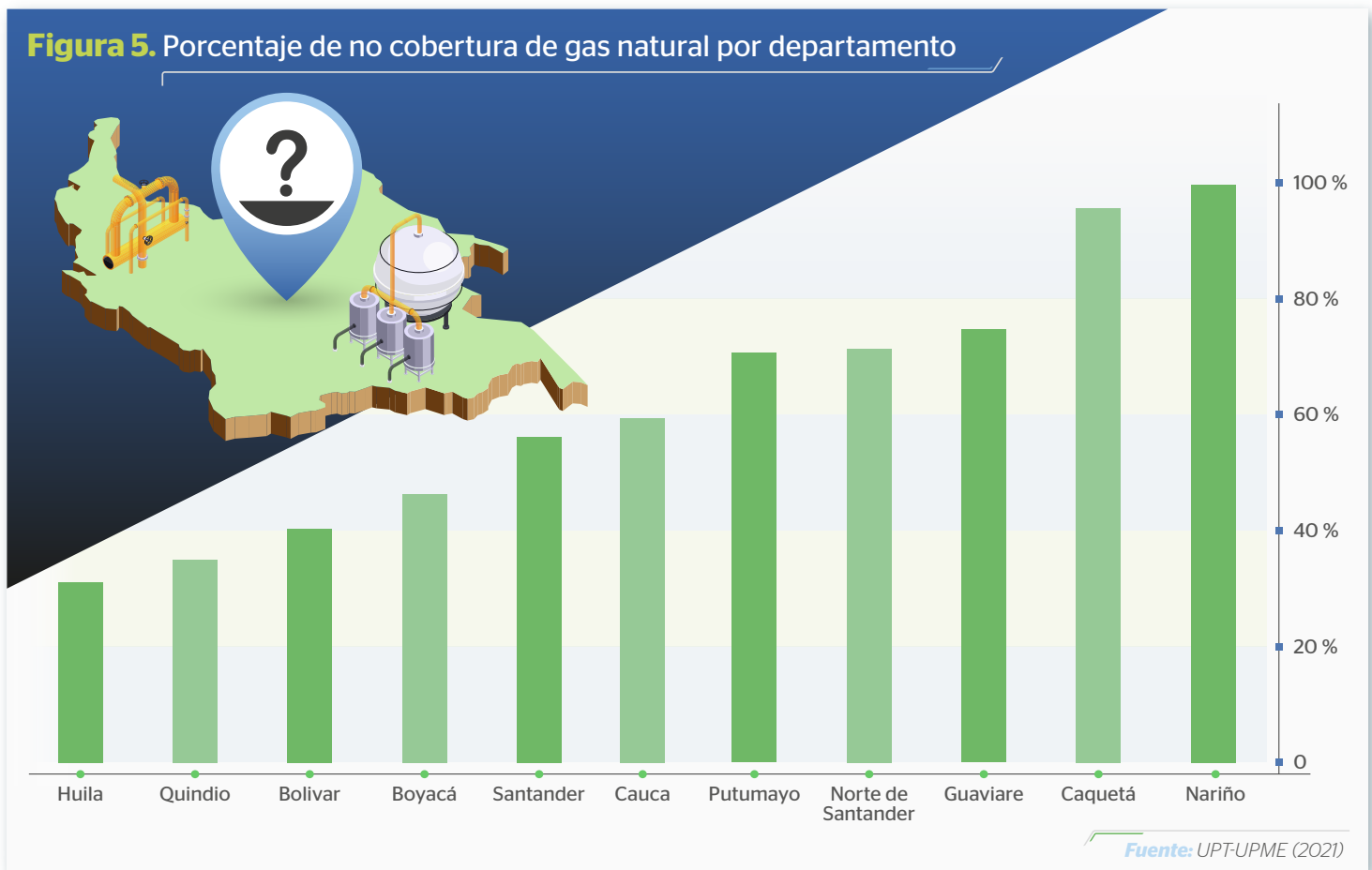
En el tema económico, existe una volatilidad del precio a nivel internacional. Rusia controla en gran medida el mercado del gas natural en Europa el cual, combinado con problemas en el transporte y las tensiones políticas han provocado la volatilidad de los precios. Otro tema para tener en cuenta es la obtención de este combustible. Hay varias formas de extraer gas natural siendo el *fracking* una de las más comunes. En los Estados Unidos, el *fracking* representa el 67 % de su abaste-

cimiento (EnergyTracker, 2022). Si bien los nuevos proyectos enfatizan un cambio hacia un proceso de extracción más sostenible, esta técnica sigue siendo una opción más económica, aunque bastante controversial.

Gas Natural Licuado (GNL)

Para el caso particular de Colombia, el gas natural ha adquirido gran importancia. Sin embargo, hoy 422 municipios del país no cuentan con suministro de gas natural, especialmente por las condiciones geográficas en las que vivimos y la ausencia de una red de gasoductos que cubra gran parte del territorio, siendo los departamentos de Caquetá y Nariño los de menor cobertura, con un porcentaje superior al 90 % (UTP-UPME, 2021) como se puede observar en la figura 5.

Figura 5. Porcentaje de no cobertura de gas natural por departamento



Como solución a esta situación, se plantea el uso de gas natural licuado (GNL), es decir, gas natural sometido a un proceso de licuado a una


temperatura de -163 °C. Esto reduce su volumen hasta 600 veces, facilitando su transporte y distribución. A esta condición, el GNL es un combus-

tible incoloro, no tóxico, no explosivo ni corrosivo. Se considera la forma más pura del gas natural, con menor contenido de azufre e impurezas por

lo que genera menores emisiones de SO₂ y otros contaminantes (UTP-UPME, 2021). Su uso en el sector transporte ofrece un gran potencial ya que se puede almacenar en forma líquida e implementarse directamente

en vehículos de carga, ofreciendo autonomías de hasta 1000 km. De esta forma, el GNL surge como alternativa para reemplazar el uso del diésel en el sector transporte de carga del país, el cual representa el 5 % del par-

que automotor, consume el 88 % del diésel nacional y cuyas emisiones de combustión son clasificadas por el Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer como cancerígenas para los humanos (grupo 1) (OPS, 2012). De esta forma, se reducirían en un 80 % las emisiones de material particulado y en más del 50 % los GEI (UTP-UPME, 2021). De igual manera, tiene gran potencial de implementarse en el sector industrial, termoelectrico y residencial. Incluso, en este último resulta clave para aumentar la cobertura en zonas apartadas como el departamento de Nariño.

En conclusión, aumentar la dependencia del gas natural podría retrasar el despliegue de energías renovables mucho más limpias, lo que puede poner en mayor riesgo alcanzar el nivel de reducción de emisiones necesario para evitar las peores consecuencias del cambio climático. Sin embargo, dentro del proceso de descarbonización, el gas natural es un puente clave y, a su vez, en su forma de GNL sirve como fuente de energía para miles de hogares del país que han estado excluidos de la red nacional, así como potencial combustible en el sector de transporte de carga. 



Referencias

AIE. (2018). Ahorro de CO₂ del cambio de carbón a gas en regiones seleccionadas en comparación con 2010. París. Obtenido de <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/co2-savings-from-coal-to-cambio-de-gas-en-regiones-seleccionadas-comparado-con-2010-2018>

AIE. (22 de julio de 2022). Gas. Obtenido de <https://www.iea.org/fuels-and-technologies/gas>

ANH. (20 de mayo de 2022). Módulo de Gestión de Reservas. Obtenido de https://www.anh.gov.co/documents/14067/Presentaci%C3%B3n_Balance_de_Reservas_-_IRR2021_20-05-2022.pdf

Ecopetrol. (1 de agosto de 2022). Ecopetrol y Petrobras anuncian descubrimiento de gas en aguas profundas en Colombia. Obtenido de <https://www.ecopetrol.com.co/wps/portal/Home/es/noticias/detalle/descubrimiento-uchuva>

EnergyTracker. (Marzo de 2022). What are the advantages and disadvantages of natural gas? Obtenido de <https://energytracker.asia/advantages-and-disadvantages-of-natural-gas/>

European Parliamentary Research Service EPRS. (2021). EU hydrogen policy.

Global Methane. (2020). Las emisiones globales de metano y oportunidades de mitigación. Obtenido de https://www.globalmethane.org/documents/GMI_Mitigation-Factsheet_Spanish.pdf

Greenpeace. (6 de julio de 2022). Taxonomy: Greenpeace announces legal challenge as MEPs fail to block gas and nuclear. Obtenido de <https://www.greenpeace.org/eu-unit/issues/climate-energy/46319/taxonomy-greenpeace-announces-legal-challenge-as-meps-fail-to-block-gas-and-nuclear/>

IEA. (1 de junio de 2022). COVID-19 slows progress toward universal energy access. Obtenido de <https://www.iea.org/news/covid-19-slows-progress-toward-universal-energy-access>



 Andrés
Camilo
Hernández
Asesor
Técnico de
CISPROQUIM®
Ingeniero químico



Sostenibilidad: **economía circular** como fuente de energía

D

entro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) trazados por la Organización de las Naciones Unidas para 2030, el ODS 7 se enfoca en “garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna” y considera que “la energía es el factor que contribuye principalmente al cambio climático y representa alrededor del 60 % de todas las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero”. De ahí que entre sus metas se fije aumentar la proporción de energía renovable en el conjunto de fuentes energéticas, facilitar el acceso a investigación y tecnologías relativas a la energía limpia y duplicar la

tasa mundial de mejora de la eficiencia energética (Naciones Unidas, 2022).

Ahora bien, se estima que, para el 2019, el consumo global de energía final fue cercano a los 418 millones de terajulios (TJ) de los cuales, el 40,3 % se originó a partir de derivados del petróleo (gasolina, diésel, gases de refinación, GLP, lubricantes, entre otros), seguido de la energía generada en centrales eléctricas (19,7 %) y de gas natural (16,4 %).

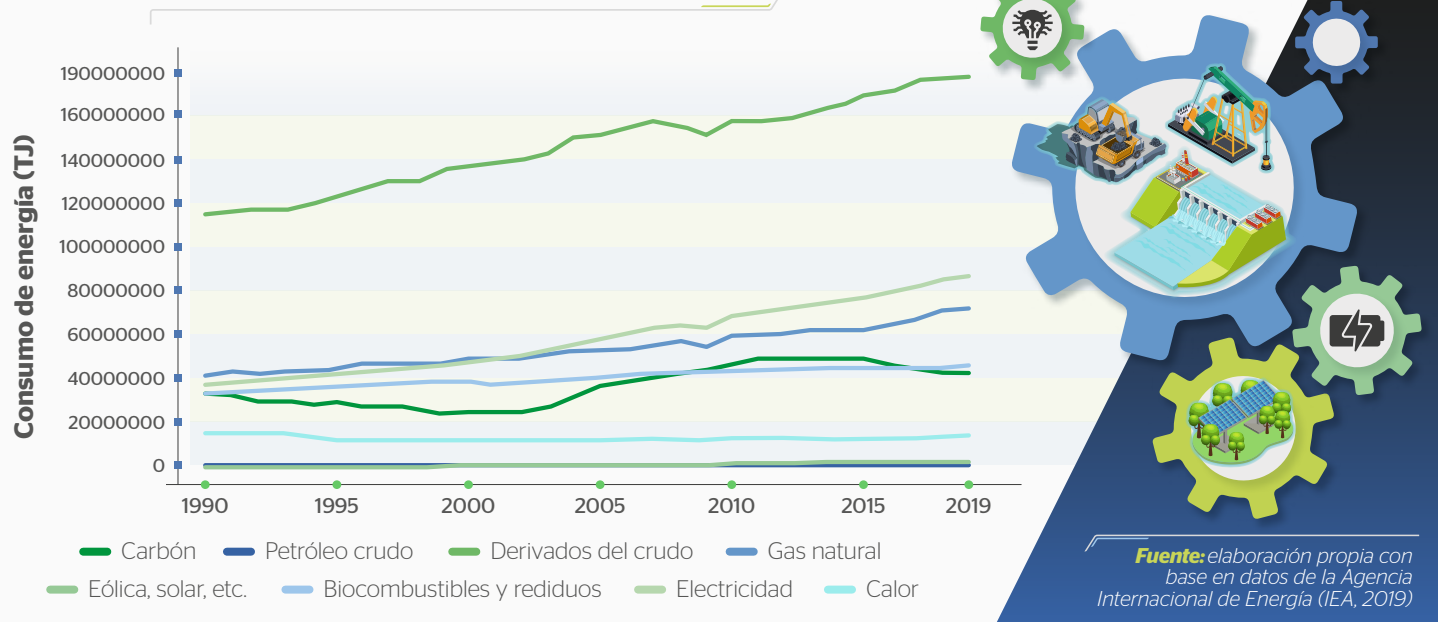
Por otro lado, al clasificar el consumo global de energía total con base en el sector en el que se utilizó, se tiene que, ese mismo año, el sector

transporte y el sector industrial (manufactura, minería, construcción, químico y petroquímico, alimentos, textil, entre otros) presentaron un consumo cercano a los

121 millones de terajulios (TJ), cada uno, lo que representa un 29 % del consumo de energía final total, respectivamente (IEA - International Energy Agency, 2019).

En la figura 1 se evidencia el comportamiento en los últimos 30 años de la energía consumida en el mundo según la fuente.

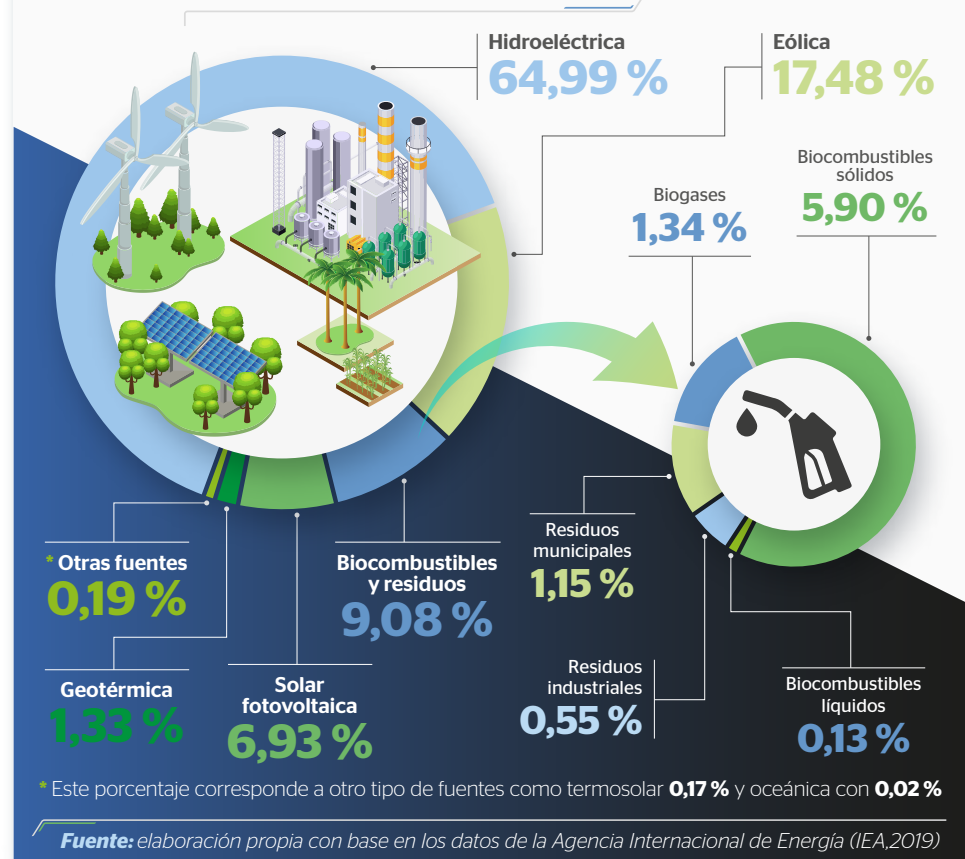
Figura 1. Consumo de energía final total por fuente



Con relación a la energía proveniente de fuentes renovables, en su Informe de Objetivos de Desarrollo Sostenible de 2020 la Organización de las Naciones Unidas resalta que “es necesario intensificar los esfuerzos en materia de energía renovable para lograr los objetivos climáticos a largo plazo”. Además, señala que en 2017 la energía renovable correspondió al 17,3 % del consumo total mundial final de energía (Naciones Unidas, 2020).

En cuanto a la generación de energía a partir de fuentes renovables, se evidencia que el 91 % son producto de alternativas no combustibles entre las que se destaca la energía hidroeléctrica, la energía eólica y la energía solar fotovoltaica, mientras que el 9 % restante se deriva del uso de biocombustibles (ya sean sólidos, líquidos o gases) y de residuos municipales y/o industriales. En la figura 2 se detalla la participación de cada una de las fuentes de energía renovable.

Figura 2. Fuentes de energía renovable



A nivel industrial, dentro de los ODS también se define que la producción y el consumo deben ser sostenibles (ODS 12) lo que implica que las empresas deben adoptar estrategias para “hacer más y mejor con menos” con el fin de aumentar la eficiencia de los procesos, reducir el impacto ambiental de los productos, optimizar el uso de recursos, minimizar la generación de residuos, valorizar los subproductos o desechos, disminuir las emisiones de carbono y gases de efecto invernadero, prolongar la vida útil de los productos, entre otros. De esta forma, la economía circular resulta ser un instrumento para dar cumplimiento a los objetivos de las Naciones Unidas mencionados anteriormente, ya que dentro de sus pilares se encuentra el diseño de materiales que garanticen

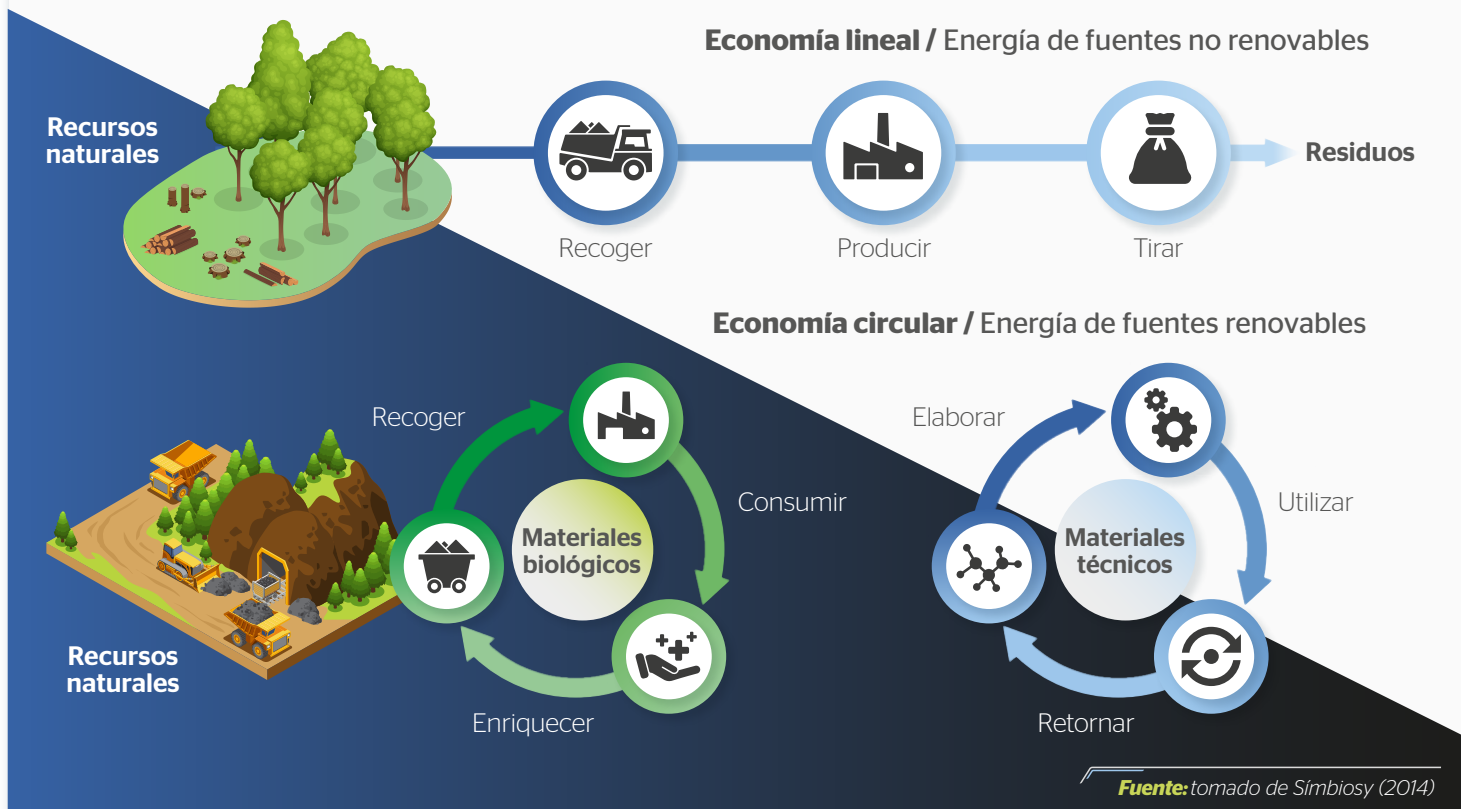
su durabilidad y/o reciclabilidad, el uso de biomasa, de carbono (CO₂/CO) o de residuos como materias primas alternativas, la gestión sostenible del agua, la simbiosis industrial y la recuperación, reutilización y/o sustitución sostenible de materias primas críticas (European Technology Platform for Sustainable Chemistry - SusChem, 2020).

Simbiosis industrial

La simbiosis industrial se refiere a la estrategia interempresarial donde una industria hace tratamiento y/o uso de los recursos excedentes de otra industria, ya sea como materia prima, insumo, recurso o fuente de energía para el desarrollo de sus procesos productivos. Adicionalmente, busca cambiar el sistema económico lineal fundamentado en

recoger los recursos naturales, producir y tirar los residuos, a un sistema económico circular en el cual los materiales biológicos se toman de los recursos naturales, se consumen y luego se retornan para enriquecer dichas fuentes. Lo mismo ocurre en el caso de los materiales técnicos que se elaboran, se utilizan y se retornan para volver a producir, tal y como se observa en la figura 3. De esta forma, para lograr aprovechar los recursos como una oportunidad de negocio, es necesario darles valor a los recursos inservibles como subproductos y residuos, a los recursos perdidos como corrientes energéticas (calor), a los recursos no utilizados como aguas residuales o aguas lluvias o a los recursos compartibles como el almacenamiento o la logística. (Simbiosy, 2014).

Figura 3. Simbiosis industrial y economía circular

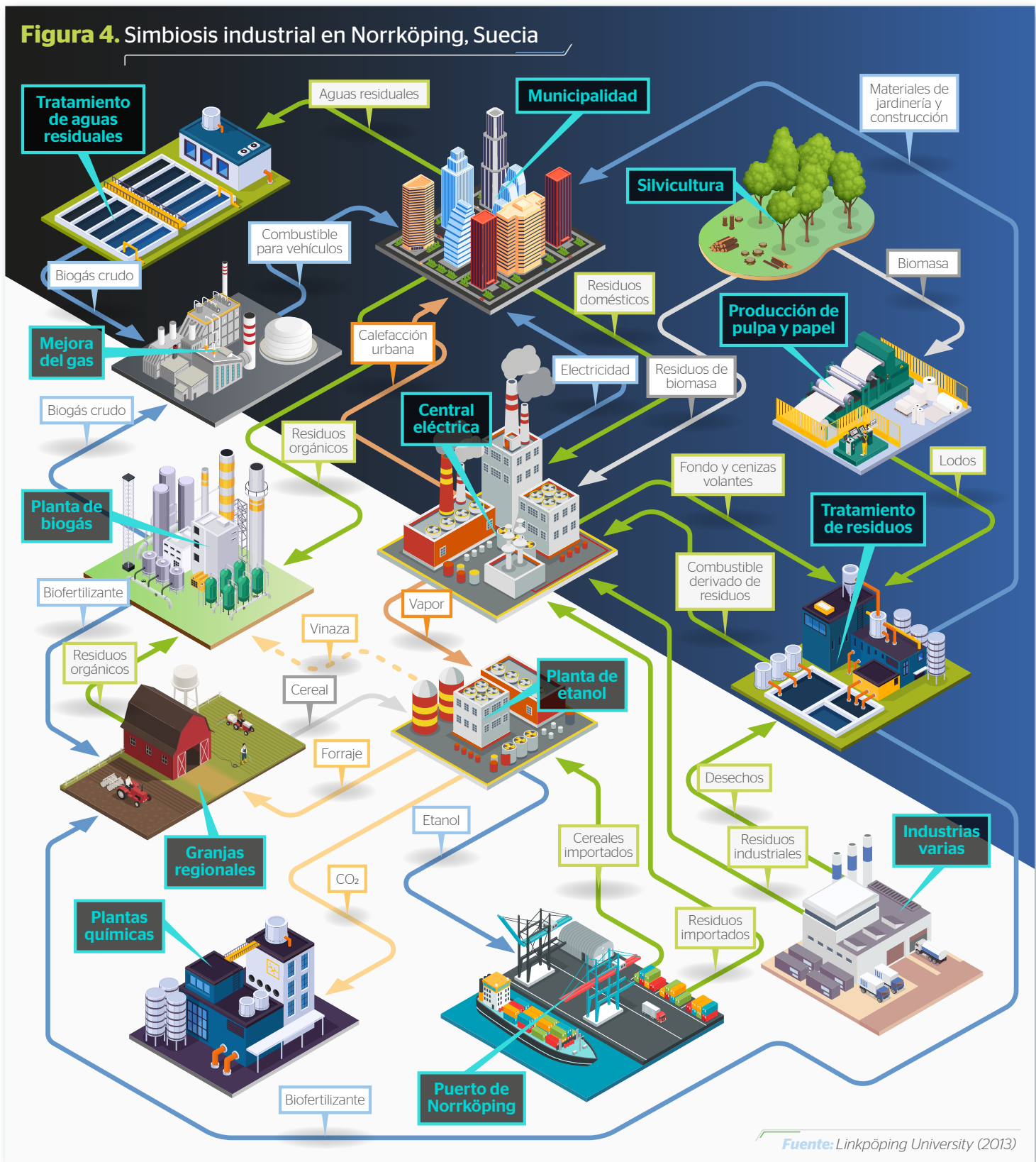


Para ilustrar mejor el funcionamiento de este enfoque, en la figura 4 se presenta la red de simbiosis industrial en la ciudad portuaria de Norrköping, Suecia, donde las actividades indus-

triales, urbanas y agrícolas están integradas sinérgicamente para mejorar la sostenibilidad de la región, aumentando la eficiencia del uso de recursos y dando como resultado un mayor

desarrollo económico y ambiental, contribuyendo a reducir el uso de combustibles fósiles y, por ende, a reducir la huella de carbono (Linköping University, 2013).

Figura 4. Simbiosis industrial en Norrköping, Suecia



En este ejemplo sobre el flujo de materiales y el aprovechamiento de los recursos como fuente de energía se evidencia que existe una central eléctrica que

utiliza residuos domésticos, residuos de la silvicultura, residuos industriales provenientes de diferentes industrias como la de producción de papel, combustibles

derivados del procesamiento de residuos y otros que son importados para la generación, no solo de electricidad y calefacción para la ciudad, sino también

de vapor. Este último es empleado en una planta de producción de bioetanol a partir de granos de cereal.

Por otro lado, dentro de este sistema, se encuentra una planta de producción de biogás alimentada gracias a los residuos orgánicos generados de la ciudad y en las granjas regionales. Allí también se aprovechan los residuos de vinaza, los cuales son subproducto de la destilación de la planta de bioetanol que, luego, es mezclado con una corriente de biogás producto del tratamiento de aguas residuales para concentrarlo y utilizarlo como combustible vehicular.

En consecuencia, tanto la planta de cogeneración de energía como las plantas de producción de bioetanol y biogás permiten reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, la disminución del vertido o disposición final de los residuos y la reducción de la dependencia del carbón y de otros recursos fósiles.



Aprovechamiento de residuos industriales

De acuerdo con la figura 2, tan solo el 0,55 % de la energía renovable proviene de residuos industriales. Este hecho se puede entender como un desaprovechamiento de estos recursos para la generación de energía y estaría demostrando falencias en investigación y desarrollo de nuevas tecnologías para incluir esta etapa dentro de los procesos productivos de las empresas. Sobre el panorama del aprovechamiento de residuos industriales en Colombia, según el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam), durante el 2019 se generaron 640.035 toneladas de residuos peligrosos de las cuales más de la mitad corresponden a mezclas y emulsiones de desechos de aceite y agua o de hidrocarburos y agua.

Así mismo, con relación a la gestión de los residuos, indica que en el mismo año se le dio manejo a cerca de 670 mil toneladas. De esta cantidad, el 46 % se llevó disposición final (celdas o rellenos de seguridad), el 40 % tuvo un tratamiento (biológico, fisicoquímico, térmico u otros) y solo al 13 % se le dio un

0,55 %

de la energía renovable proviene de residuos industriales.

670.000

toneladas de residuos fueron generados en Colombia durante el 2019. De esta cantidad, solo el 1,3 % se aprovechó como combustible u otros medios de generación de energía.

aprovechamiento y/o valorización. Con respecto a la generación de energía mediante residuos, del total gestionado el 6,5 % de los residuos tuvo un tratamiento térmico (incineración, pirólisis, gasificación) y el 1,3 % se aprovechó como combustible (que no fuera en incineración directa) u otros medios de generación de energía (Ideam, 2019).

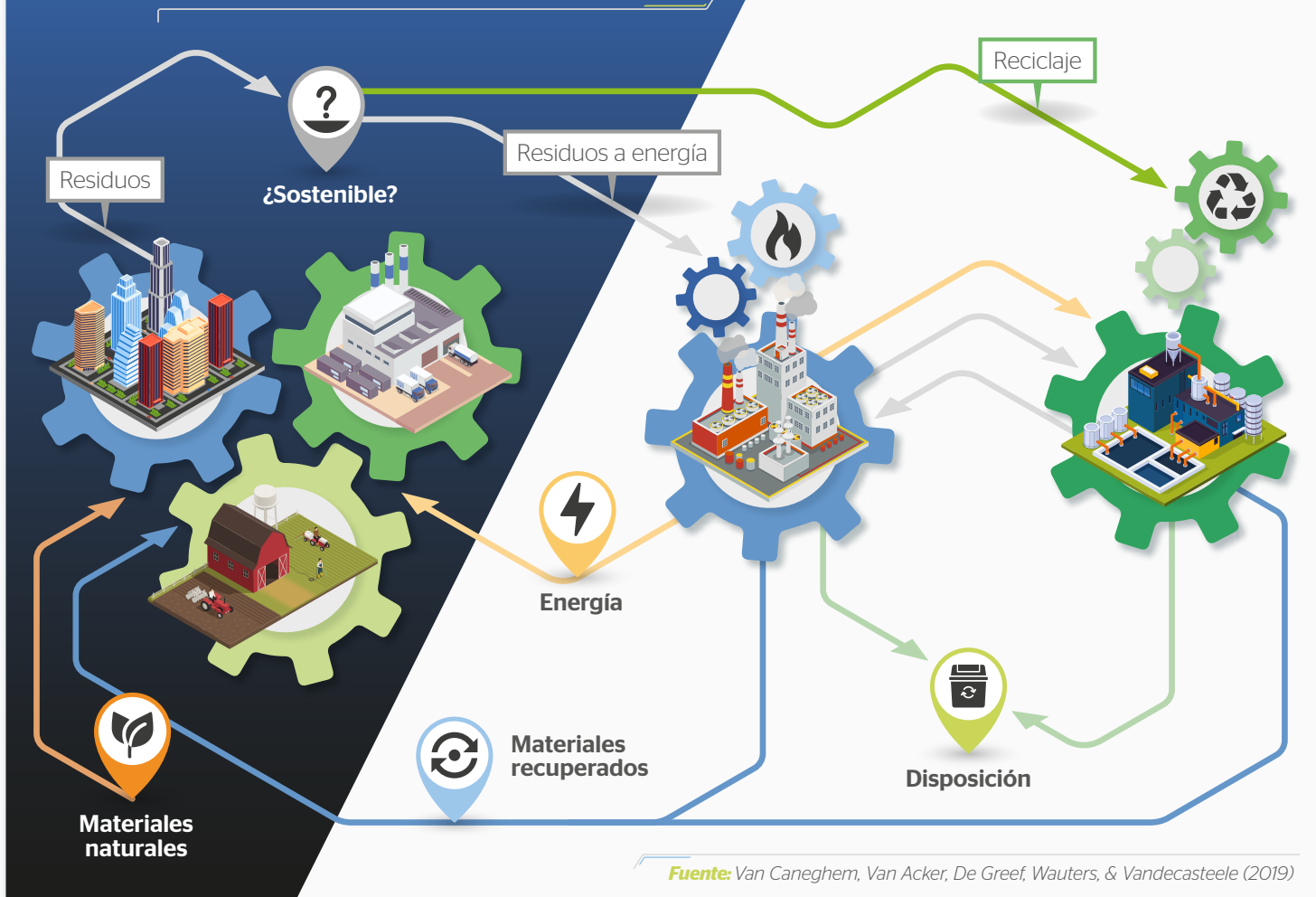
Para el aprovechamiento de los residuos industriales, la principal alternativa que actualmente se está desarrollando es la incineración directa de productos sólidos y líquidos (que no puedan ser reciclados) en plantas especializadas para la producción de energía, como se observa en la figura 5. Así, se puede evidenciar que en Colombia la biomasa proveniente de la industria agroalimentaria lidera la generación de energía renovable de fuentes no convencionales, donde el bagazo de la caña de azúcar; la fibra, el cuesco y los racimos vacíos de la palma de aceite; las ramas, hojas, frutos verdes del café o la gallinaza se ha usado para producir energía o biocombustibles (FedeBiocombustibles, 2018). Por otro lado, se está generando energía

térmica en hornos de combustión a partir de residuos ordinarios, envases y plásticos no reutilizables, y envolturas de alimentos y residuos peligrosos,

tales como los hospitalarios y los contaminados con sustancias químicas para su aprovechamiento energético puesto que una tonelada de los com-

bustibles derivados de este tipo de residuos puede generar hasta cuatro millones de kilocalorías de energía (Andesco, 2020).

Figura 5. Aprovechamiento de residuos en energía



Dentro de los combustibles, el hidrógeno se considera uno de los compuestos más limpios: no genera emisiones de gases de efecto invernadero durante su combustión y en su producción principalmente se utiliza agua, la cual pasa por un proceso de electrólisis para separar las moléculas de oxígeno e hidrógeno.

No obstante, este proceso es costoso, consume agua de calidad que puede ser destinada para abastecer a la población y requiere de electricidad proveniente de combustibles fósiles. De ahí la necesidad de desarrollar alternativas para generar

4

millones de kilocalorías de energía se podrían generar a partir de una tonelada de combustibles derivados de residuos peligrosos y contaminados.

“hidrógeno verde”, es decir, hidrógeno producido a partir de fuentes no convenciones de energía renovable (Alcalde, 2019).

Ejemplo de estos avances son los proyectos Zeppelin y Ecllosion, investigados en España, y que buscan producir 135 mil toneladas al año de hidrógeno verde partiendo de residuos y subproductos de sectores industriales como el textil, el agroalimentario, las refinerías, entre otros, así como de depuradoras de aguas residuales industriales y municipales. Estas iniciativas se desligan de los métodos convencionales (electrólisis de agua) para su generación y, en cambio, emplean técnicas como el reformado en seco de biogás, el reformado húmedo del bioetanol, la fermentación

oscura de la digestión anaerobia, la electrólisis microbiana de lodos y la separación del hidrógeno del gas de síntesis obtenido por gasificación (Aqualia, 2022; Retema - Revista Técnica de Medio Ambiente, 2022).

Ecodiseño: energías renovables más limpias

El ecodiseño se puede definir como un instrumento caracterizado por diseñar y desarrollar productos y/o servicios, teniendo en cuenta el ciclo de vida completo de estos, con el objetivo de reducir su impacto ambiental (Schäfer & Löwer, 2021). Bajo este enfoque se insta a las empresas a buscar maneras de optimizar la cantidad de material y energía implementada para la fabricación de un producto, a través del uso de menos cantidad de material o empleando materiales multifuncionales que puedan ser reutilizados, reciclados y/o biodegradados, a la vez que apunten a prolongar la vida útil de los productos y servicios.

Siendo así, el ecodiseño surge como herramienta para la generación de energía renovable más limpia, puesto que, si bien este tipo de energía reduce el consumo de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero, en algunos casos, genera impactos colaterales derivados de su implementación y uso. Tal es el caso de los paneles solares que generan energía por medio de la radiación que incide sobre las celdas fotovoltaicas. Para la construcción de los paneles convencionales se requieren grandes cantidades de energía al igual que materiales peligrosos (incluso, cancerígenos y tóxicos como el cadmio) y, durante su producción, se emiten contaminantes y residuos que, sin un adecuado manejo, pueden llegar a afectar el aire, los suelos y las fuentes hídricas. A su vez, el reciclaje de los paneles solares es precario e insuficiente y su instalación requiere de condiciones específicas (Limón, 2021; Soneira, 2016).

Como solución a las desventajas mencionadas anteriormente, se han



Ejemplo de películas solares orgánicas (OPTree) **Fuente:** tomado de Blog Sepac (<https://www.sepac.com.br/blog/vida-sustentavel/o-que-e-uma-optree/>)

investigado y desarrollado nuevos materiales para la construcción de celdas fotovoltaicas como es el caso de Sunew en Brasil o Heliatek en Alemania, empresas que fabrican películas finas orgánicas que tienen una menor huella de carbono durante su ciclo de vida, desde su producción —al fabricarse a bajas temperaturas lo que implica, por ende, un menor consumo energético—, su funcionamiento —al aprovechar la luz solar y eléctrica

artificial— y hasta su eliminación debido a que no se utilizan materiales peligrosos (metales pesados) para su creación, por lo que se pueden reciclar sin generar residuos tóxicos. Adicionalmente, gracias a su flexibilidad, sus propiedades de transparencia y su peso liviano, pueden ser instaladas en diversos lugares como fachadas de edificaciones, techos de vehículos, coberturas o cualquier superficie curva (Ibarra, 2020; SUNEW, n.d.).

Referencias

- Alcalde, S. (2019, December 8).** Ventajas e inconvenientes del hidrógeno como combustible alternativo. Retrieved January 27, 2022, from National Geographic España website: https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/ventajas-e-inconvenientes-hidrogeno-como-combustible-alternativo_14897
- Andesco. (2020, November 24).** En Colombia ya se genera energía térmica con residuos | Andesco | Asociación Nacional de Empresas de Servicios Públicos y Comunicaciones. Retrieved January 27, 2022, from <https://www.andesco.org.co/2020/11/24/en-colombia-ya-se-genera-energia-termica-con-residuos/>
- Aqualia. (2022, January 25).** Aqualia apuesta por el hidrógeno verde para impulsar una economía sostenible y descarbonizada - Aqualia. Retrieved January 27, 2022, from <https://www.aqualia.com/web/aqualia-global/-/aqualia-apuesta-por-el-hidrogeno-verde-para-impulsar-una-economia-sostenible-y-descarbonizada>
- European Technology Platform for Sustainable Chemistry - SusChem. (2020).** Strategic Innovation and Research Agenda - Innovation Priorities for EU and Global Challenges. 92.
- FedeBiocombustibles. (2018, May 11).** Desperdicio que sí sirve. Retrieved January 27, 2022, from Revista Dinero website: <https://www.fedebiocombustibles.com/nota-web-id-3016.htm>
- Ibarra, D. (2020, February 3).** Películas solares orgánicas son un escudo contra el cambio climático. Retrieved January 26, 2022, from <https://www.cambio16.com/peliculas-solares-organicas-las-delgadas-laminas-usadas-como-escudo-contra-el-cambio-climatico/>
- IDEAM. (2019).** Informe Nacional de Residuos o Desechos Peligrosos en Colombia 2019. Ideam, 180. Retrieved from <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/Q23889/Respei2018.pdf>
- IEA - International Energy Agency. (2019).** Data & Statistics - IEA. Retrieved January 19, 2022, from <https://www.iea.org/data-and-statistics>
- Limón, R. (2021, March 28).** Un estudio calcula que los paneles solares generarán 80 millones de toneladas de residuos en tres décadas. Retrieved January 26, 2022, from EL PAÍS website: <https://elpais.com/ciencia/2021-03-29/un-estudio-calcula-que-los-paneles-solares-generaran-80-millones-de-toneladas-de-residuos-en-tres-decadas.html>
- Linköping University. (2013).** Industrial Symbiosis in Sweden - Norrköping Industrial Symbiosis Network. Retrieved January 24, 2022, from <http://www.industriellekologi.se/norrkoping.html>
- Naciones Unidas. (2020).** Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2020. 32. Retrieved from https://unstats.un.org/sdgs/report/2020/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2020_Spanish.pdf
- Naciones Unidas. (2022).** La Agenda para el Desarrollo Sostenible - Desarrollo Sostenible. Retrieved January 21, 2022, from <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>
- RETEMA - Revista Técnica de Medio Ambiente. (2022, January 25).** Aqualia trabaja en dos proyectos pioneros para producir hidrógeno verde. Retrieved January 26, 2022, from <https://www.retema.es/noticia/aqualia-trabaja-en-dos-proyectos-pioneros-para-producir-hidrogeno-verde-ay6FF>
- Schäfer, M., & Löwer, M. (2021).** Ecodesign—A Review of Reviews. Sustainability, 13, 315. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su13010315>
- SÍMBIOSY, S. I. S. L. (2014).** Simbiosis industrial | Simbiosy. Retrieved January 25, 2022, from <https://www.simbiosy.com/simbiosisindustrial>
- Soneira, E. (2016, May 5).** ¿Tienen impacto medioambiental las placas solares? Retrieved January 26, 2022, from <https://www.ceac.es/blog/tienen-impacto-medioambiental-las-placas-solares>
- SUNEW. (n.d.). NEW WORLD - NEW ENERGY.** Retrieved January 26, 2022, from <https://sunew.com.br/>
- Van Caneghem, J., Van Acker, K., De Greef, J., Wauters, G., & Vandecasteele, C. (2019).** Waste-to-energy is compatible and complementary with recycling in the circular economy. Clean Technologies and Environmental Policy, 21, 925-939. <https://doi.org/10.1007/s10098-019-01686-0>





PROGRAMA DE RECONOCIMIENTOS HONORIS 2022 - AFILIADOS CCS



Una distinción a las empresas y líderes afiliados al CCS por sus destacados aportes en prevención, gestión, innovación y cultura organizacional en Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente.

¡YA CERRAMOS INSCRIPCIONES!

90 ORGANIZACIONES Y PERSONAS POSTULADAS

Ten en cuenta las siguientes etapas y prepárate para conocer a los ganadores

Preselección y
evaluación:
1 SEPTIEMBRE
15 DICIEMBRE



Evaluación del
jurado calificador:
16 DICIEMBRE
15 ENERO



Entrega
“Gala Esmeralda Honoris”
26 ENERO



Las empresas que reciben el galardón son consideradas organizaciones “comprometidas con la prevención, gestión y cultura en SSTA” quienes, a través de sus acciones y prácticas de trabajo, trascienden a una gestión exitosa y visible en SSTA.

MAYOR INFORMACIÓN

afiliados@ccs.org.co

CCS.ORG.CO



Gestión y **tendencias ambientales**

52

Empleos verdes y
transición laboral: ¿riesgos
emergentes en SST?



Empleos verdes y transición laboral: ¿riesgos emergentes en SST?



Lizeth Viviana
Salamanca
Galvis
**Líder de
Comunicaciones
del CCS**

*Comunicadora
social con énfasis en
periodismo / Magíster
en Responsabilidad
Social y Sostenibilidad*

La emergencia sanitaria ocasionada por la pandemia de la SARS-CoV-2 impactó drásticamente los mercados laborales de América Latina. Las cifras son dispares. De acuerdo con datos del Observatorio Laboral COVID-19 del Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2021) en la región se llegaron a perder más de 31 millones de empleos. Por su parte, la Cepal y la OIT (2020) estiman una pérdida de alrededor de 47 millones de trabajos siendo los más afectados grupos vulnerables como las mujeres, los trabajadores informales, los inmigrantes, los jóvenes que recién se insertaban en el mercado laboral y los trabajadores de menor cualificación o que no tuvieron posibilidad de acceder al teletrabajo.

Pese a los avances en los planes nacionales de vacunación, los esfuerzos de los Estados por alcanzar la inmunidad colectiva y la progresiva reactivación de la economía, los organismos internacionales mencionados anteriormente advierten que la recuperación laboral será lenta y se necesitará no solo tiempo sino también la adopción de importantes medidas para retornar a los niveles previos a la crisis sanitaria y lograr las metas establecidas en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

En este contexto, para el BID los compromisos ambientales que los países han asumido en el marco del Acuerdo de París, como parte de sus apuestas por el desarrollo de un nuevo modelo productivo mundial, pueden ser una fuente clave de oportunidades laborales y un motor para la reactivación económica. "Si bien la recuperación del empleo depende de múltiples factores, se estima que transformaciones en sectores como agricultura, silvicultura, energía, transporte, turismo,

construcción y gestión de residuos, que hacen posible la descarbonización durante el proceso de transición hacia una economía de cero emisiones, pueden llegar a crear 15 millones de empleos netos en la región al 2030” (BID, 2021).

Sin embargo, en esa transición hacia economías más verdes, la OIT ha sido enfática en señalar que las medidas para hacer frente al cambio climático no pueden dejar de lado la preocupación por el trabajo decente y aboga por la necesidad de desplegar toda una serie de políticas sociales y de mercado de trabajo. Esto incluye, entre otras medidas, una asistencia adecuada a las personas afectadas por los cambios, la creación de nuevas fuentes de empleo, la protección social, el desarrollo de habilidades y competencias, la recualificación, la gobernanza de la mi-

gración laboral, la seguridad y la salud en el trabajo y el diálogo social para garantizar que la lucha contra el calentamiento global no afecte negativamente los medios de vida de los trabajadores. En otras palabras, un crecimiento económico sostenible, ecológico e inclusivo requiere una transición justa de la fuerza laboral (OIT, 2021), especialmente, si se tiene en cuenta que, al menos la mitad de esa fuerza de trabajo a nivel global –equivalente a 1.500 millones de personas–, se verá impactada por la “ecologización” de la economía (OIT, como se citó en Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud, 2019).

De hecho, reconociendo que dicha transformación “impactará de manera más aguda a la fuerza laboral de sectores, ciudades y regiones que dependen de industrias intensivas en energías fósiles” (UN

15

millones de empleos netos se podrían crear al 2030 en América Latina durante el proceso de transición hacia una economía baja en carbono, según el BID.



Climate Change Conference UK, 2021) en octubre pasado, más de 30 países, entre estos, los principales productores de carbón, firmaron una declaración en la que se comprometen a implementar estrategias que respalden a los trabajadores, las empresas y las comunidades más afectadas.

Empleos verdes: retos para la SST

La crisis económica y social de la COVID-19 no es el único factor que ha impactado el mercado laboral. Durante las últimas décadas el calentamiento global también se ha encargado de poner su

cuota: los efectos de eventos climáticos extremos como las sequías, los incendios, las inundaciones, los huracanes y las heladas, entre otros, han interrumpido la operación de empresas y de sectores productivos debido a daños en infraestructuras, riesgos operacionales y bloqueos en cadenas de suministro por escasez lo cual ha ocasionado cuantiosas pérdidas económicas y destrucción masiva de empleos.

A su vez, se perciben impactos en la productividad y la salud laboral. Según expertos del Programa Empleos Verdes de la OIT, cada año, se pierden miles de horas de trabajo a causa de

En la transición hacia economías más verdes, las medidas para hacer frente al cambio climático no pueden dejar de lado la preocupación por el trabajo decente”.



Una recuperación verde e inclusiva es esencial no solo para enfrentar la crisis climática sino también para empezar a cerrar las desigualdades sociales develadas y exacerbadas por la pandemia, y es allí donde la creación de empleos verdes se presenta como una herramienta clave para avanzar en esa dirección”.

factores ambientales y, para 2030, se estima que el número de horas trabajadas se reducirá en un 2 % debido al aumento de las temperaturas. De igual forma, la variabilidad climática está contribuyendo a generar riesgos ocupacionales y estrés térmico en la fuerza laboral (Sánchez, s.f., & Montt, 2019).

“Empleos decentes que contribuyen a preservar y restaurar el medio ambiente ya sea en los sectores tradicionales como la manufactura o la construcción o en nuevos sectores emergentes como las energías renovables y la eficiencia energética (...). A nivel empresarial, los empleos verdes pueden producir bienes o prestar servicios con impactos ambientales positivos como, por ejemplo, los edificios verdes o el transporte limpio (...). También pueden contribuir a procesos de producción más respetuosos con el entorno natural en las empresas. Por ejemplo, pueden reducir el consumo de agua o mejorar el sistema de reciclaje”.

De esta forma, al enfatizar en su carácter “decente”, la OIT advierte que los empleos verdes deben procurar la seguridad y la salud de los trabajadores no solo porque la protección del medio ambiente y el bienestar de las personas están intrínsecamente relacionados sino porque ello implica, a su vez, la creación de entornos de trabajo seguros y saludables.

En este sentido, una recuperación verde e inclusiva es esencial no solo para enfrentar la crisis climática sino también para empezar a cerrar las desigualdades sociales develadas y exacerbadas por la pandemia, y es allí donde la creación de empleos verdes se presenta como una herramienta clave para avanzar en esa dirección. La OIT (2016) los define como:

Pese a los beneficios ambientales asociados a esta nueva categoría de empleo, algunos sectores, entre ellos, la misma OIT, señalan que los cambios que vienen aparejados a esta revolución laboral podrían inducir importantes transformaciones en las condiciones de trabajo y la salud laboral.

En un estudio prospectivo publicado en 2013, la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo ya alertaba que, de no prestar la suficiente atención para anticipar riesgos emergentes, los empleos verdes podrían poner en peligro la seguridad y la salud de muchos trabajadores debido a la incorporación de nuevos procesos y tecnologías. En su análisis, la organización lista una serie de aspectos y retos comunes de la SST en este escenario¹:

1. La falta de capacitación aunada a la velocidad o inmediatez con la que se producen los cambios en los procesos productivos conllevaría a un escaso conocimiento de los riesgos asociados al uso de las nuevas tecnologías, metodologías, procesos y materiales de trabajo. Por ende, es imprescindible adoptar medidas para elevar el nivel de sensibilización y de formación de los empresarios y de los “trabajadores verdes”.



2. La escasez de trabajadores con las competencias que requieren las nuevas tecnologías conllevaría a una mayor polarización de la mano de obra, en la que aquellos poco cualificados se verían forzados a aceptar condiciones de trabajo deficientes en puestos manuales, por ejemplo, de recogida y clasificación de residuos.

3. La descentralización de los procesos de trabajo y su carácter ampliamente distribuido, entendido como la dispersión en el territorio de los escenarios laborales (por ejemplo, instalaciones de paneles fotovoltaicos o turbinas eólicas) puede dificultar el acceso y, por ende, el control del cumplimiento de los criterios de seguridad y salud laboral, lo cual exigirá mayores esfuerzos para vigilar que se cumplan las normas de SST.

4. La subcontratación de muchos de los procesos de trabajo, así como el incremento de labores por cuenta propia, daría lugar a una falta de sensibilización frente a los riesgos, una menor cultura preventiva, reducción de los recursos disponibles para la SST y un acceso más restringido a sus servicios. Esto implica la necesidad de redoblar esfuerzos en las acciones de coordinación empresarial.

5. Los “antiguos” conocimientos en materia de SST no siempre podrán transferirse a las nuevas tecnologías y procesos por lo que se requerirán conocimientos y cualificaciones específicas que aún no se han desarrollado plenamente. Por ejemplo, en la instalación de unidades fotovoltaicas en tejados se unen los tradicionales riesgos de la construcción y del trabajo en alturas con los riesgos eléctricos. Por lo tanto, los trabajadores necesitarán formación específica para desempeñar este tipo de actividades.

6. La incorporación de técnicas de fabricación avanzadas como la impresión 3D, ofrecen una mayor flexibilidad, permitiendo la personalización a gran escala. Sin embargo, esta característica, podría presentar también problemas de seguridad del producto, puesto que cada artículo se convierte en un caso aislado y las normas de SST son difíciles de definir o aplicar.

7. La sustitución de sustancias peligrosas por otras menos nocivas para el medio ambiente puede no considerar los efectos sobre la salud de los trabajadores y trasladar los riesgos a este colectivo. Por mencionar un caso, la sustitución de hidroclorofluorocarburos (HCFC) que dañaban la capa de ozono, por clorofluorocarburos (CFC) ha aumentado el riesgo de exposición a carcinógenos, así como peligros de incendio.

8. La rápida evolución de las tecnologías para instalaciones fotovoltaicas, baterías, nuevos materiales de construcción, biomateriales y nanomateriales, hace que sea necesario someterlos a una estrecha vigilancia durante

¹ Los textos presentados en este listado fueron tomados y adaptados del documento Empleos verdes y seguridad y salud en el trabajo: Estudio prospectivo sobre los riesgos nuevos y emergentes asociados a las nuevas tecnologías en 2020, elaborado por EU-OSHA.

todo su ciclo de vida para comprobar los riesgos potenciales (desconocidos) en materia de salud y seguridad, en particular, los peligros para la salud con períodos de latencia prolongados. En este sentido, se subraya la necesidad de realizar una evaluación sistemática previa en materia de SST en relación con cualquier tecnología, producto y proceso nuevo en su fase de desarrollo, así como la necesidad de tener en cuenta todo su ciclo de vida “*cradle to cradle*” (de principio a principio) lo cual incluye la fabricación, el transporte, la instalación, el funcionamiento, el mantenimiento, el desmantelamiento, el tratamiento de residuos y la reutilización posterior. La in-

tegración de la prevención en el diseño es más eficiente, y más barata que la actualización de la SST, y es necesario que comience ahora para que los futuros empleos verdes sean seguros.

9. El aumento en las tasas de reciclaje significará, a su vez, un incremento en los riesgos a los que estarán expuestos los trabajadores. Así mismo, la creciente presión de eliminar residuos en la fuente implicará mayores esfuerzos por parte del que los genera para lograr tratarlos internamente, lo que transfiere los riesgos del operador de residuos profesional a su productor.



El aumento de este tipo de empleos, por sus indudables ventajas ambientales y sociales, no puede distraernos de la necesidad de anticiparnos y prevenir los riesgos sobre la salud de las personas”.

Con muchos de los planteamientos anteriores coincide un informe publicado por el Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud de España (2019) y financiado por la Fundación Estatal para la Prevención de Riesgos Laborales del Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social de ese país. Tras una revisión bibliográfica de informes científicos y artículos de revistas especializadas que abordan la relación entre la salud laboral y los empleos verdes, los autores destacan que factores como la utilización de nuevas tecnologías, la robotización, la utilización y/o exposición a nuevos agentes químicos, el uso de nanomateriales y la implementación de nuevos procesos y modalidades de

contratación, entre otros, pueden generar riesgos emergentes para la salud y la seguridad de los trabajadores verdes o exacerbar algunos ya existentes.

“El aumento de este tipo de empleos, por sus indudables ventajas ambientales y sociales, no puede distraernos de la necesidad de anticiparnos y prevenir los riesgos sobre la salud de las personas que trabajan en estos sectores y fortalecer las actividades de gestión de la prevención de estos”, sostienen los autores.

La OIT tampoco ha sido ajena a esta preocupación. Desde hace un par de décadas, el organismo viene reconociendo que si bien las tecnologías “verdes” buscan mitigar o eliminar los impactos

ambientales negativos, dichos cambios deben examinarse con detenimiento antes de ser puestos en práctica.

De igual manera, acepta que aunque los empleos verdes están concebidos para aportar a la sostenibilidad ambiental, revitalizar la economía y crear nuevas oportunidades de empleo, “uno de sus mayores riesgos es que, en el empeño por crear rápidamente muchos empleos de este tipo, se preste poca atención a su calidad y al hecho de que la incidencia de las lesiones y enfermedades profesionales, o incluso de la muerte, pueda aumentar antes de que existan medidas de protección adecuadas” (OIT, 2012). Por lo tanto, recomienda “asegurar que el proceso de creación de empleos verdes comprenda estrategias de prevención en la fase inicial concebidas para anticipar, identificar, evaluar y controlar los peligros y riesgos emergentes derivados de estos empleos” (OIT, 2012).

El proceso de creación de empleos verdes debe incluir estrategias de prevención en la fase inicial concebidas para anticipar, identificar, evaluar y controlar los peligros y riesgos emergentes”.

Sectores con empleos verdes y riesgos laborales asociados

Tanto la OIT (2012) como la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (2013) han venido analizando y documentando los principales riesgos que se podrían derivar de los empleos verdes por cada industria. A continuación se presentan algunos hallazgos.

Energías renovables

La fabricación de paneles y sistemas fotovoltaicos requiere el uso de materiales peligrosos y agentes potencialmente tóxicos a los que estarían expuestos los trabajadores. Así mismo, en el proceso de instalación y mantenimiento, se enfrentan a peligros físicos como caídas, errores en la manipulación, riesgos vinculados con la concentración de luz solar y electrocución. De otro lado, en caso de presentarse una emergencia, como un incendio, tanto el personal de extinción como los residentes o usuarios, enfrentan un peligro adicional derivado de los gases provenientes de la quema de los módulos fotovoltaicos.

En el caso de la energía eólica, “el tipo de peligros y riesgos relacionados con la fabricación de molinos de viento es similar al identificado en la industria automovilística y en las instalaciones aeroespaciales, mientras que los peligros y riesgos relacionados con su instalación y mantenimiento son similares a los observados en el sector de la construcción” (OIT 2012). Estos son caídas, trastornos musculoesqueléticos derivados de posturas incómodas durante el trabajo realizado en espacios reducidos, el esfuerzo físico para subir las torres, la electrocución y lesiones provocadas por maquinaria rotativa y por la caída de objetos.

Con relación a la generación de energía biomasa (mediante la combustión de residuos orgánicos), su almacenamiento y manipulación implican la exposición a riesgos físicos, químicos y biológicos, junto al peligro de incendio o explosión. Incluso, los productos residuales de la biomasa pueden ser altamente tóxicos.



Gestión de residuos

Aunque el Programa de Empleos Verdes de la OIT identifica la gestión de residuos como una de las mayores fuentes de empleos verdes no es un secreto que, tradicionalmente, el reciclaje ha sido una actividad mal remunerada, ejercida de manera informal y sin las debidas condiciones de SST. Las personas que lo realizan suelen estar continuamente expuestas a sustancias peligrosas, cortaduras por vidrios y metales y agentes patógenos, entre otras amenazas. A esto se le añade la manipulación de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos debido a la aparición de la llamada “minería urbana” y la presencia de nanomateriales como un riesgo emergente y sobre el cual no parece haber suficiente información.

Ya en los procesos de valorización energética, los residuos pueden generar riesgos derivados de la producción de gases impuros, explosiones, emisión de sustancias peligrosas y gases en espacios reducidos.

Construcción sostenible

En esta esfera, el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) de España destaca que a los conocidos riesgos del sector de la construcción hay que añadir que la instalación de paneles de cristal puede generar trastornos musculoesqueléticos, los trabajos de aislamiento de las estructuras aumentan los riesgos de exposición a sustancias químicas peligrosas, por ejemplo, isocianatos que se emplean en la espuma de poliuretano utilizada tradicionalmente como aislante en edificios o fibras de vidrio sintético que tienen implicaciones en la salud.

Adicionalmente, algunos autores sugieren que es posible que se desate una nueva oleada de enfermedades causadas por la exposición al asbesto en trabajadores del sector debido a la manipulación de residuos de construcción durante la rehabilitación de edificios (Engholm, G., Englund A., 2005, citado por Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud, 2019).

Por otro lado, la OIT (2012) sostiene que “la necesidad de empresas califi-

El conocimiento de los retos en materia de SST así como la identificación de los potenciales riesgos que presentan algunos de los sectores con mayor potencial en la creación de empleos verdes deben contribuir a una transición no solo justa, sino también segura de la fuerza laboral en el marco de la “ecologización de la economía”.

cadas y competentes para proyectos de construcción ecológica brinda una valiosa oportunidad para mejorar las condiciones de trabajo en este sector, y para mejorar al mismo tiempo las competencias en materia de SST”.

Transporte

La creciente tendencia alrededor de los vehículos eléctricos implica riesgos asociados al contacto de los trabajadores con productos químicos, metales carcinógenos, polvos, fibras y nanomateriales utilizados en su fabricación. También está el peligro potencial de la electromovilidad atribuida principalmente al uso de baterías de iones de litio y a los sistemas de alta tensión de los vehículos que pueden ocasionar situaciones peligrosas durante todo el ciclo de vida del producto, incluyendo incendios y explosiones (López et al., 2017).


Agricultura

En términos de producción de alimentos hay múltiples esfuerzos orientados a reducir, sustituir o eliminar el uso de agroquímicos como pesticidas, fertilizantes y otros agentes a través de la implementación de organismos genéticamente modificados (OGM) y otras medidas de biotecnología agrícola. Pese a que existen marcos normativos y estudios que abordan los riesgos relacionados con la seguridad alimentaria y con la protección del medio ambiente, aún falta investigar con mayor profundidad las consecuencias para la





seguridad y la salud de los trabajadores implicados en la producción agrícola.

En definitiva, el conocimiento de los retos en materia de SST así como la identificación de los potenciales riesgos que presentan algunos de los sectores con mayor potencial en la creación de empleos verdes deben contribuir a una transición no solo justa, sino también segura de la fuerza laboral en el marco de la “ecologización de la economía”. Es momento de que las iniciativas y proyectos de reconversión laboral de los trabajadores involucren capacitaciones en salud con enfoque preventivo y que las empresas y organizaciones empiecen a considerar que parte de la apuesta por proteger el medio ambiente se debe concentrar también en crear entornos laborales sanos y seguros como parte de ese ecosistema productivo resiliente y climáticamente adaptado. 

Referencias

Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. (2013). Empleos verdes y seguridad y salud en el trabajo: Estudio prospectivo sobre los riesgos nuevos y emergentes asociados a las nuevas tecnologías en 2020. Resumen. (EU-OSHA). <https://osha.europa.eu/es/publications/summary-green-jobs-and-occupational-safety-and-health-foresight-new-and-emerging-risks-associated-new-technologies-2020/view>

Alfonso, M., Baptista, D., & Ibararán, P. (2021, 21 abril). Apostarle a la economía verde para recuperar el empleo perdido. <https://blogs.iadb.org/trabajo/es/economia-verde-para-recuperar-el-empleo/>

Cepal & OIT. (2020, 10 noviembre). CEPAL y OIT advierten que mercado laboral de América Latina y el Caribe tendrá una lenta recuperación tras pandemia del COVID-19 | Comunicado de prensa | Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <https://www.cepal.org/es/comunicados/cepal-oit-advierten-que-mercado-laboral-america-latina-caribe-tendra-lenta-recuperacion>

Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud. (2019). Los empleos verdes y la salud laboral. Una aproximación a los riesgos ocupacionales en el marco una economía circular y descarbonizada. Fundación Estatal para la Prevención de Riesgos Laborales. Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social. Gobierno de España. https://istas.net/sites/default/files/2019-04/Guiaempleosverdesy%20SL_0.pdf

Montt, G. (2019, 17 octubre). ¿Qué es la transición justa en el marco del cambio climático? Módulo de formación. Foro sobre transición justa, empleos verdes y acción climática [Diapositivas]. https://www.cepal.org/sites/default/files/1_guillermo_montt_cepal_foro_regional_-_transicion_justa_-_octubre_2019_0.pdf

López A., Rubio J., Pardo M. Prevención de riesgos laborales ligados al mantenimiento del vehículo eléctrico. Universidad de Málaga. Año 2017. https://www.seguridad-laboral.es/prl-por-sectores/energia-e-industria/prevencion-de-riesgos-laborales-ligados-al-mantenimiento-del-vehiculo-electrico_20170116.html

Organización Internacional del Trabajo. (2012). Promover la seguridad y la salud en una economía verde. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/publication/wcms_176314.pdf

Organización Internacional del Trabajo- OIT. (2021). Dar prioridad al mundo del trabajo en la aplicación del acuerdo climático de París. https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_825221/lang--es/index.htm

Organización Internacional del Trabajo. (2016). ¿Qué es un empleo verde? https://www.ilo.org/global/topics/green-jobs/news/WCMS_325253/lang--es/index.htm

Sánchez, A. (s.f.). Empleos verdes, transición justa y cambio climático. La experiencia de la OIT [Diapositivas]. Programa Empleos Verdes, Organización Internacional del Trabajo (OIT) https://www.cepal.org/sites/default/files/ana_sanchez.pdf

United Nations Climate Change. (2021, 10 noviembre). Supporting the Conditions for a Just Transition Internationally. UN Climate Change Conference (COP26) at the SEC - Glasgow 2021 <https://ukcop26.org/supporting-the-conditions-for-a-just-transition-internationally/>



Experiencias empresariales

61

Sistema Integrado de Gestión de Sueño y Fatiga, un proyecto de Cerrejón para llevar a cero la accidentalidad asociada

64

Innovación y tecnología: dupla que reduce riesgos en el área de patología del Instituto Nacional de Cancerología



Por:

Gerencia de
Comunicaciones /
Consejo
Colombiano de
Seguridad (CCS)

Sistema Integrado de Gestión de Sueño y Fatiga, **una iniciativa que está transformando** las operaciones de Cerrejón

Desde 2016, la compañía viene implementando una estrategia que incluye inversión en tecnología, adecuación de áreas de descanso y promoción de hábitos de vida saludable.

La implementación de turnos rotativos en el día y la noche, la ampliación de las jornadas regulares de trabajo, la realización de actividades físicas o mentalmente exigentes, la ejecución de labores repetitivos o que requieren un alto estado de alerta y concentración y el desarrollo de operaciones que implican la conducción de equipos tienen una necesidad en común: la gestión del adecuado descanso de los trabajadores.

Considerando esa variedad de factores, desde el 2016 Cerrejón viene implementando un Sistema Integrado de Gestión de Sueño y Fatiga que busca prevenir y monitorear esta condición en las actividades de la mina en Albania, La Guajira.

La iniciativa beneficia a todos los trabajadores, empleados y contratistas, principalmente, a quienes conducen equipos o vehículos mineros.

*Esta sección presenta estrategias, iniciativas o acciones desarrolladas por empresas y organizaciones para fortalecer sus programas de Seguridad y Salud en el Trabajo. Con su divulgación, el CCS no pretende avalarlas sino contribuir a la **diseminación de experiencias que resulten inspiradoras para la comunidad prevencionista.**

El sistema consta de un conjunto de defensas que integran acciones administrativas, preventivas, educativas y de monitoreo. Dentro de estas, incorporan el análisis del número de personas requeridas para cada una de las actividades, el aseguramiento de un ambiente de trabajo adecuado para desarrollar las labores, el monitoreo del estado de alerta durante toda la jornada laboral y la consideración de oportunidades para que los trabajadores puedan descansar.

Y es que la compañía considera que la calidad del sueño y el descanso es un factor clave que impacta la productividad y el rendimiento de su personal, así como los indicadores de accidentalidad en sus operaciones. Por lo tanto, se ha transformado en un pilar crítico de su Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.

En el proceso de implementación del sistema, la tecnología ha sido una gran aliada. Por ejemplo, cuenta con



un mecanismo de seguimiento satelital a las rutas de transporte privado para monitorear los tiempos de viaje de los conductores que recogen y llevan a los empleados hasta la mina. Así mis-

mo, utiliza la inteligencia artificial para identificar señales de alerta de sueño y fatiga a través de un dispositivo instalado en las cabinas de los equipos que, por medio de un algoritmo apoyado



SE BUSCAN EXPERIENCIAS EMPRESARIALES DE IMPACTO

Si tu organización o empresa cuenta con una iniciativa, programa, estrategia o proyecto que aporta significativamente a la Seguridad y Salud en el Trabajo y/o a la Sostenibilidad

¡HA LLEGADO EL MOMENTO DE POSTULARLA!

En **Protección & Seguridad** hemos creado una nueva sección para visibilizar los esfuerzos de las empresas afiliadas o vinculadas al CCS con el propósito de divulgar sus prácticas, compartir experiencias e inspirar transformaciones en el tejido empresarial colombiano.

Conoce los criterios de postulación en:
www.bit.ly/ExperienciasCCS

Escanea el código



en reconocimiento facial y analítica de video, examina las expresiones faciales de los colaboradores y emite alertas tempranas en caso de detectar signos de cansancio tanto en cabina (mediante alarmas sonoras y vibración de sillas) como mediante el envío de un reporte en tiempo real a los supervisores.

La información recopilada por estas herramientas es centralizada en una base de monitoreo especializada para la gestión operativa del riesgo de sueño y fatiga equipada con plataformas de almacenamiento y análisis de datos.

Se trata de una central que funciona las 24 horas del día, los siete días de la semana y desde la cual un equipo humano compuesto por cuatro personas en cada turno se dedica exclusivamente a realizar el seguimiento al estado de concentración de los operarios, revisar y evaluar las señales de alerta emitidas por el sistema y desarrollar las acciones necesarias para apoyar a sus compañeros durante el turno y prevenir accidentes de forma inmediata. “La toma de decisiones de este equipo está apoyada en los protocolos establecidos por la compañía, los cuales fueron desa-

rollados con la asesoría de expertos en manejo del sueño y la fatiga. Adicionalmente, cuenta con avanzados sistemas de comunicación que permiten una interacción efectiva con los trabajadores”, explica Ángela Agudelo, gerente de Salud y Seguridad de Cerrejón.

Estos desarrollos, de acuerdo con Agudelo, le han permitido a Cerrejón alcanzar una operación con cero accidentes cuya causa principal sea el sueño y la fatiga durante el último año.

Pero no todas las acciones del sistema están atravesadas por la tecnología. También se han implementado estrategias de tipo administrativo, como la redistribución del personal de toda la operación, de acuerdo con su lugar de residencia y considerando los tiempos de desplazamiento, lo cual ha llevado a modificar la logística de la mina para maximizar las horas de sueño de los trabajadores.

De otro lado, para promover hábitos saludables, pausas en la jornada y oportunidades de relajación se construyeron y habilitaron áreas de recarga de energía y descanso en las plantas y


sedes de la compañía las cuales ponen a disposición de sus usuarios bicicletas estáticas, balones de pilates, peras de boxeo, colchonetas, sillones, entre otros elementos que permitan a los trabajadores hacer un alto en sus actividades, relajarse por un momento o tomar una siesta si así lo requieren.

Otro aspecto que se ha venido trabajando en los últimos seis años, desde que entró en marcha el sistema, es el fortalecimiento de la higiene del sueño.

“En Cerrejón tenemos claro que la gestión del sueño y la fatiga inicia desde nuestro descanso en casa. Por lo tanto, con el objetivo de que los empleados obtengan un sueño adecuado y suficiente, la compañía ha venido promoviendo entrenamientos especializados en este aspecto para todos los trabajadores”, agrega Agudelo.

Como parte de ese entrenamiento los trabajadores son capacitados en el manejo adecuado del descanso, fases del sueño, técnicas y recomendaciones para dormir adecuadamente. Todo esto se apoya en un manual desarrollado de la mano de un experto en este tema.

Así mismo, ha estimulado la adopción de estilos de vida saludable a través del programa “Cerrejón en movimiento” y ha involucrado a la familia en el acompañamiento al trabajador. Este programa brinda actividades físicas especializadas con entrenamientos presenciales y virtuales todos los días de semana. Entre estos, los colaboradores se benefician de pilates, entrenamientos funcionales, acondicionamiento físico, fortalecimiento muscular, sesiones de relajación, asesoría con expertos en nutrición, charlas sobre alimentación y manejo del estrés, entre otras actividades. Finalmente, la estrategia está soportada en atención médica y psicológica oportuna.

Lo anterior ha contribuido, de acuerdo con Agudelo, a reducir la generación de alarmas de sueño y fatiga. Otro beneficio importante que refiere la empresa es el incremento en la operación de la conciencia del autocuidado y la mayor adherencia de los trabajadores a la realización de pausas activas, actividad física y hábitos alimenticios saludables. 



Innovación y tecnología: una **dupla que reduce riesgos en los laboratorios de patología** del Instituto Nacional de Cancerología



Por:

Gerencia de
Comunicaciones /
Consejo
Colombiano de
Seguridad (CCS)



En los procedimientos de patología, donde se examinan muestras de tejidos humanos para generar diagnósticos, uno de los principales peligros a los que se enfrentan los profesionales de la salud es la exposición al formaldehído, una sustancia química cuyas propiedades permiten preservar las características originales de las muestras y evitar su descomposición.

La exposición puede ocurrir por la inhalación de vapores que se liberan al momento de abrir los recipientes que contienen la muestra o en la manipulación de esta durante el proceso de análisis, donde se pueden generar salpicaduras y contacto directo con la piel.

De acuerdo con la Agencia Internacional de Investigación del Cáncer (IARC, por sus siglas en inglés) el formaldehído está clasificado como carcinógeno

Parece paradójico, pero en una institución que trabaja por el control integral del cáncer, el análisis de muestras patológicas genera riesgo de exposición a una sustancia carcinógena. Para gestionarlo, el INC invirtió más de 3000 millones de pesos con el propósito de asegurar la salud y el bienestar de sus trabajadores.

en humanos y diversos estudios han concluido que causa leucemia mieloide y cánceres poco comunes, entre ellos, el cáncer de seno paranasal y de cavidad nasal y el cáncer de nasofaringe.

También genera irritación de las vías respiratorias, ocular y dérmica, así como náuseas asociadas a la concentración del agente químico, la cual varía dependiendo del tamaño de la muestra.

Con base en lo anterior, en 2017 el Instituto Nacional de Cancerología (INC) comenzó a gestar un proyecto para reducir los niveles de exposición de su personal de patología a esta sustancia. A pesar de implementar controles de ingeniería como la instalación de campanas extractoras en los techos de los laboratorios, sistemas mecánicos de ventilación y cambios en el cierre de los contenedores de las muestras, las mediciones ambientales que evalúan las concentraciones del químico en el aire y las compara con los límites permisibles, venían arrojando alertas desde años atrás.

“Para ese entonces no existía ningún tipo de depuración mediante filtros del aire contaminado ni un control en las presiones internas del laboratorio. Por lo tanto, el sistema de extracción resultaba insuficiente porque no se lograba hacer un barrido total del químico en el ambiente”, explica Erica Johana Poveda Montaña, coordinadora de Seguridad y Salud en el Trabajo del INC.

Poveda agrega que, en ese contexto, el laboratorio prácticamente funcionaba a media marcha, pues no se podía trabajar allí de manera continua, sino por rotación de turnos y durante un periodo de máximo dos horas cada uno, con un espacio de ventilación para evitar afectaciones.

Fue así como hacia el 2019 y después de llevar a cabo varios estudios de viabilidad tanto técnica como financiera, el instituto dio paso a la transformación de sus estaciones de examinación, a partir de la adopción de una innovación que ya había sido probada en países como Chile y España, convirtiéndose así en la primera institución del país en implementarla. La inversión superó los 3000 millones de pesos.

Se trata de estaciones de trabajo que integran herramientas tecnológicas, barreras de control y características ergonómicas para estandarizar y optimizar el proceso de disección y examinación de tejidos e incrementar la seguridad del trabajador en el procedimiento. De esta forma, la configuración de las mismas permite reducir la exposición del personal de patología a varios factores de riesgo.



Por un lado, cuentan con cámaras de absorción alrededor de la muestra que capturan los vapores de formaldehído, un sistema de evacuación hermético y rejillas de ventilación que, en conjunto, crean un flujo de aire continuo y seguro reduciendo así la exposición al peligro químico por concentraciones en el ambiente.

La eficiencia de este mecanismo es tal, que en las más recientes mediciones ambientales que desarrolló el INC, las concentraciones bajaron a 0.


De otro lado, en el área de corte e inspección, las estaciones están equipadas con cubiertas deslizables transparentes y anti-salpicaduras que funcionan como barreras de protección frente al contacto con agentes de riesgo biológico como residuos de sangre o fluidos corporales procedentes de la muestra.

Adicionalmente, el espacio de trabajo es móvil y adaptable, lo que permite ajustarlo con facilidad a la altura del trabajador para que este pueda desarrollar su análisis bien sea sentado o de pie, según su necesidad y evitando posturas forzadas y riesgos ergonómicos.

En el plano tecnológico, incorporan un micrófono conectado a un sistema de transcripción automática que le per-

mite al profesional de la salud generar el reporte verbal al tiempo que analiza la muestra en el microscopio, sin tener que suspender la observación para tomar apuntes. También cuentan con una cámara de última generación para el registro de imágenes macrodigitales que es operada a través de pedales. Todo lo anterior, le permite al patólogo concentrarse en la muestra sin tener que manipular otros instrumentos lo que reduce, a su vez, el riesgo de contaminación cruzada.

Además, las nuevas estaciones permiten incrementar la productividad en el laboratorio y la calidad de los reportes: por un lado, las herramientas tecnológicas incorporadas ayudan a reducir el tiempo en la descripción de las muestras; por otro, la disponibilidad de las imágenes elimina la vaguedad en la caracterización de forma, tamaño y color, lo que contribuye a una mayor precisión del resultado.

“De esta forma, los únicos beneficiarios no son solo los trabajadores, también los pacientes porque los reportes salen más rápido reduciendo los tiempos de entrega de resultados. Gracias a esto, el INC hoy puede también procesar más muestras”, concluye Poveda. 



Legislación

67

Conozca la normatividad emitida en lo que va del 2022 en torno a la SST

Nueva legislación en SST emitida durante el 2022*



Jacqueline
Mesa Sierra
**Líder técnica
del CCS**

*Ingeniera forestal /
Especialista
en Gestión
Medioambiental /
Magíster en Salud
y Seguridad en el
Trabajo*

** Con asesoría
legal de Abogados
Plazas y Asociados*

Conocer y comprender la actualización permanente de la legislación es clave para el buen desempeño de las organizaciones. La identificación de los requisitos legales, la gestión del cambio y la definición de planes para dar cumplimiento a dichos requisitos hace parte de las necesidades de las organizaciones.

Durante el último mes de 2021 y en lo transcurrido del 2022, fueron emitidas, por parte de diversas entidades, diferentes normas que

tienen relación con la gestión en seguridad y salud en las organizaciones. En el periodo mencionado se identificó un total de 19 normas, de las cuales siete fueron emitidas por el Ministerio del Trabajo, siendo esta la entidad que más normas expidió; le sigue el Ministerio de Salud y Protección Social, con cuatro.

En relación con los áreas o temas relacionados se identificaron normas dirigidas a bioseguridad, trabajo en alturas, seguridad vial, riesgo psicosocial, SST en minería, teletrabajo y trabajo remoto, desconexión laboral, emergencias, rehabilitación y reincorporación laboral, capacitación y entrenamiento, entre otros.

A continuación, se presentan las normas emitidas en los últimos meses:

Fuente: Abogados Plazas y Asociados (2022) & Función Pública (2022)

Norma: Resolución 4272 de 2021

Entidad: Ministerio del Trabajo

Tema general: trabajo en alturas

Descripción: establece los requisitos mínimos de seguridad para el trabajo en alturas, así como también la formación y capacitación en este tema, las cuales son aplicables a todos los empleadores contratantes, contratistas, aprendices y trabajadores de todas las actividades económicas que desarrollen trabajo en alturas.

Norma: Resolución 2383 de 2021

Entidad: Ministerio de Salud y Protección Social

Tema general: control sanitario

Descripción: da a conocer nuevas medidas preventivas transitorias en el control sanitario para el ingreso al país de viajeros internacionales, por vía aérea y vía marítima.

Norma: Ley 2191 de 2022

Entidad: Congreso de la República de Colombia

Tema general: control sanitario

Descripción: mediante esta ley será ineficaz cualquier cláusula o acuerdo que vaya en contra al derecho a la desconexión pues esto podrá constituir una conducta de acoso laboral en los términos de la Ley 1010 del 2006. Por tal motivo, los empleadores deberán contar con una política de desconexión laboral interna que garantice el derecho, con mecanismos para que los trabajadores presenten quejas y procedimientos internos para su trámite. Esta ley es importante para la materia pues tiene vinculación directa con fatiga laboral y seguridad y salud en el trabajo.

Norma: Decreto 048 de 2022

Entidad: Ministerio del Trabajo

Tema general: entrenamiento

Descripción: dispone que las Unidades Vocacionales de Aprendizaje en Empresas (UVAE) podrán realizar, a partir de la fecha, alianzas con el Sena, las cajas de compensación familiar y las organizaciones de capacitación y formación internacional, las coaliciones con gremios empresariales legalmente constituidos del sector económico al que pertenezcan e instituciones de educación para el trabajo y desarrollo humano.

Norma: Resolución 1043 de 2022

Entidad: Ministerio del Trabajo

Tema general: vigilancia y control

Descripción: asigna funciones a las Direcciones Territoriales, las Oficinas Especiales y los Inspectores del Trabajo, estableciendo un Grupo de Atención al Ciudadano y Trámites, el cual debe adelantar acciones específicas en materia laboral.

Norma: Resolución 668 de 2022

Entidad: Secretaría Distrital de Salud de Bogotá

Tema general: emergencias

Descripción: establece los procedimientos administrativos, técnicos y operativos de los Desfibriladores Externos Automáticos (DEA) en Bogotá D.C.

Norma: Decreto 539 del 2022

Entidad: Ministerio de Minas y Energía

Tema general: SST en minería

Descripción: establece normas mínimas para la prevención de los riesgos en las labores mineras a cielo abierto, adoptando también las medidas para la preservación de las condiciones de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Norma: Resolución 350 de 2022

Entidad: Ministerio de Salud y Protección Social

Tema general: bioseguridad

Descripción: adopta el protocolo general de bioseguridad para el desarrollo de las actividades económicas, sociales, culturales y del Estado.

Deroga la Resolución 777 de 2021.

Solicita actualizar el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, identificando e implementando las acciones correspondientes para la prevención del riesgo biológico por la COVID-19 en el ambiente de trabajo.

Norma: Decreto 555 del 2022

Entidad: Ministerio del Trabajo

Tema general: trabajo remoto

Descripción: reglamenta la Ley 2069 de 2020 "por medio de la cual se impulsa el emprendimiento en Colombia", la Ley 2121 de 2021 que implementa el trabajo remoto y se regula el mismo.

Norma: Decreto 649 del 2022

Entidad: Ministerio del Trabajo

Tema general: trabajo en casa

Descripción: reglamenta la habilitación del trabajo en casa en el territorio nacional y, de manera excepcional, en el extranjero.

Norma: Decreto 555 del 2022**Entidad:** Ministerio del Trabajo**Tema general:** trabajo remoto**Descripción:** reglamenta la Ley 2069 de 2020 "por medio de la cual se impulsa el emprendimiento en Colombia", la Ley 2121 de 2021 que implementa el trabajo remoto y se regula el mismo.**Norma:** Decreto 655 de 2022**Entidad:** Ministerio del Interior**Tema general:** bioseguridad**Descripción:** imparte instrucciones en virtud de la emergencia sanitaria generada por la pandemia de la COVID-19 y el mantenimiento del orden público.**Norma:** Resolución 692 de 2022**Entidad:** Ministerio de Salud y Protección Social**Tema general:** bioseguridad**Descripción:** adopta el protocolo general de bioseguridad para el desarrollo de las actividades económicas, culturales y en la administración pública.**Norma:** Decreto 173 del 2022**Entidad:** Alcaldía Mayor de Bogotá**Tema general:** bioseguridad**Descripción:** elimina el uso obligatorio del tapabocas en espacios cerrados de la ciudad.**Norma:** Decreto 944 del 1 de junio de 2022**Entidad:** Ministerio de Minas y Energía**Tema general:** SST en minería**Descripción:** modifica y actualiza algunos lineamientos de seguridad sobre las labores mineras subterráneas.**Norma:** Sentencia SL 1734 del 25 de mayo de 2022**Entidad:** Corte Suprema de Justicia**Tema general:** entrenamiento**Descripción:** recuerda las disposiciones de la Resolución 1409 del 2012, norma que incluyó obligaciones especiales para las administradoras de riesgos laborales, fortaleciendo los programas de capacitación y la importancia de contar con un trabajador capacitado para identificar todos los peligros en el sitio donde realiza sus labores en alturas y dotado de medidas correctivas inmediatas para controlar los riesgos.**Norma:** Resolución 40040595 de 2022**Entidad:** Ministerio de Transporte**Tema general:** seguridad vial**Descripción:** adopta la metodología para el diseño, implementación y verificación de los Planes Estratégicos de Seguridad Vial (PESV).**Norma:** Resolución 2764 de 2022**Entidad:** Ministerio del Trabajo**Tema general:** psicosocial**Descripción:** adopta la batería de instrumentos para la evaluación de factores de riesgo psicosocial y sus efectos en los trabajadores.**Norma:** Resolución 1238 de 2022**Entidad:** Ministerio de Salud y Protección Social**Tema general:** bioseguridad**Descripción:** adopta nuevas medidas de prevención, promoción y conservación de la salud con ocasión de infecciones respiratorias, incluidas las originadas por el virus de la COVID-19.**Norma:** Resolución 3050 de 2022**Entidad:** Ministerio del Trabajo**Tema general:** reincorporación laboral**Descripción:** adopta el Manual de Procedimientos del Programa de Rehabilitación Integral para la reincorporación laboral y ocupacional.

Referencias

Función pública. (08 de 2022). Función pública. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/>

German Plazas y Abogados S.A.S. (2022). Legislación en SST.

A person wearing a red safety vest with a yellow reflective strip is holding a dark brown clipboard. The background is a blurred meeting room with a projector screen and other people seated at tables.

Gestión, cultura **y** **liderazgo**

71

Empresas de servicios temporales y usuarias ¿hasta dónde va el alcance de la gestión en seguridad y salud?

'SST Literario

Alcance de la gestión en seguridad y salud de empresas de servicios temporales y sus usuarias

*Las declaraciones y opiniones presentadas en este artículo son expresiones personales del autor y no reflejan necesariamente la posición del Consejo Colombiano de Seguridad (CCS).

Desde hace mucho tiempo se viene discutiendo en Colombia alrededor del alcance que deben tener las empresas de servicios temporales en su gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo con los trabajadores en misión asignados a las empresas usuarias.

En ocasiones se han presentado limitaciones en la intervención debido a aspectos que serán expuestos en este artículo y que, sin duda alguna, han representado un impedimento para lograr una excelente gestión y, sobre todo, para disminuir la afectación de la siniestralidad de estas compañías.

Para iniciar este análisis es preciso referirse al Decreto 1072 de 2015 que compiló las normas en materia de riesgos laborales. Dicho decreto proporciona unos parámetros fundamentales a la hora de orientar las responsabilidades tanto de las empresas de servicios temporales como de las empresas usuarias del servicio. Así mismo, establece para cada una de ellas las obligaciones con los trabajadores en misión, brindándoles todas las garantías en materia de riesgos laborales. Incluso, en el capítulo II, sección 4, se enmarcan los riesgos laborales de las empresas de servicios temporales y se detalla el alcance en la gestión de estos. Explícitamente, el artículo 2.2.4.2.4.2 indica lo siguiente:



Juan Zamora
Medina
gerente HSE y
Sustentabilidad de
Adecco Colombia S.A.*

“Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SGSST. Las Empresas usuarias que utilicen los servicios de Empresas de Servicios Temporales, deberán incluir a los trabajadores en misión dentro de su Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST, para lo cual deberán suministrarles:

1. Una inducción completa e información permanente para la prevención de los riesgos a los que están expuestos dentro de la empresa usuaria.
2. Los elementos de protección personal que requieran para el puesto de trabajo.
3. Las condiciones de Seguridad e Higiene Industrial y Medicina del Trabajo que contiene el Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa usuaria.

Parágrafo. *El cumplimiento de lo ordenado en este artículo no constituye vínculo laboral alguno entre la empresa usuaria y el trabajador en misión”.*

Con base en lo anterior, se deben analizar tres puntos fundamentales

contemplados por la norma que deben ser tenidos en cuenta por parte de las empresas usuarias en las que los trabajadores en misión se encuentran ejerciendo funciones: en primer lugar, es primordial comprender que la inducción en prevención de riesgos (asociados al campo en donde se encuentran los riesgos tangibles) la debe brindar la empresa usuaria, pues es allí donde la naturaleza del peligro se encuentra presente y donde se debe brindar una adecuada gestión de los mismos para evitar su materialización. Esto es clave porque, en algunos casos, se suele pensar erróneamente que la empresa de servicios temporales es la encargada de brindar la inducción en seguridad y salud en el trabajo.

Frente al segundo punto citado previamente hay mayor claridad: la responsabilidad de la entrega de los Elementos de Protección Personal (EPP) corresponde a la empresa usuaria del servicio la cual se encuentra obligada no solo a suministrarlos, sino también a impartir la capacitación en el buen uso y disposición de estos. Ahora bien, la

empresa de servicios temporales tiene la obligación de apoyar a la empresa usuaria en las capacitaciones y sensibilizaciones sobre el uso correcto de los EPP con el fin de realizar un control de tipo administrativo que aporte al sistema de gestión de ambas empresas. En este punto es necesario que la empresa usuaria del servicio suministre a la empresa de servicios temporales la matriz de EPP, las fichas técnicas, el acta de entrega, entre otros documentos; esto, con el fin de seleccionar aquellos más pertinentes para proteger efectivamente a los trabajadores y, por ende, cumplir con el requerimiento normativo.

El tercer punto que menciona el artículo 2.2.4.2.4.2 es quizá el más complejo de analizar ya que señala que las empresas usuarias del servicio tienen la obligación de incluir a los trabajadores en misión dentro de su Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo. Esto parte de la siguiente ecuación: la empresa de servicios temporales ubica al trabajador y la empresa usuaria pone la subordinación y el riesgo; por tanto, es responsabilidad de la empresa usuaria incluir a todos los trabajadores en misión en los programas de gestión de riesgos, programas de vigilancia epidemiológica, entre otros. Esto se debe a una simple razón: la naturaleza de los peligros se origina en las instalaciones locativas de las empresas usuarias del servicio. Por ende, es responsable de gestionar y hacer frente a aquellas condiciones que se generen durante la prestación del servicio.

Ahora bien ¿qué papel juega la empresa de servicios temporales en la gestión de la seguridad y la salud de los trabajadores? Su rol es fundamental ya que debe gestionar todo lo que esté relacionado con la intervención en el individuo, es decir, suministro de inducciones, capacitaciones, sensibilizaciones, inspecciones de seguridad, observaciones de comportamientos y otras actividades en materia de prevención que impliquen un abordaje del individuo.

Así mismo, el reporte de los accidentes de trabajo es ciento por ciento



responsabilidad de la empresa de servicios temporales la cual deberá, en común acuerdo con la empresa usuaria del servicio, establecer mecanismos de comunicación con el fin de facilitar la información del presunto accidente de trabajo y así lograr que la administradora de riesgos laborales brinde la cobertura asistencial en salud para el trabajador en misión. Para ello, es ne-

cesario citar el Decreto 1295 de 1994, artículo 62, donde se indica que: "todo accidente de trabajo o enfermedad profesional que ocurra en una empresa o actividad económica, deberá ser informada por el respectivo empleador a la entidad administradora de riesgos profesionales y a la entidad promotora de salud, en forma simultánea, dentro de los dos días hábiles siguientes de

ocurrido el accidente o diagnosticada la enfermedad".


En este sentido, frente a las investigaciones de accidentes de trabajo la normatividad es clara y denota la participación tanto de la empresa de servicios temporales como de la usuaria. De hecho, el artículo 8 de la Resolución 1401 de 2007 indica lo siguiente:

Investigación de accidentes e incidentes ocurridos a trabajadores no vinculados mediante contrato de trabajo. *Cuando el accidentado sea un trabajador en misión, un trabajador de un organismo de trabajo asociado o cooperativo o un trabajador independiente, la responsabilidad de la investigación será tanto de la empresa de servicios temporales como de la empresa usuaria; de la empresa beneficiaria del servicio del trabajador asociado y del contratante, según sea el caso. En el concepto técnico se deberá indicar el correctivo que le corresponde implementar a cada una.*

Ahora bien, es importante indicar que, en temas de indicadores y estadísticas sobre investigaciones de los incidentes, accidentes de trabajo, enfermedades laborales y ausentismo con respecto a los trabajadores en misión, la responsabilidad será tanto de la empresa de servicios temporales como de la empresa usuaria. En muchos casos, este último punto no suele ser tenido en cuenta por algunas empresas usuarias del servicio ya que solo consolidan la información de los trabajadores contratados de manera directa¹. Esto implica la comisión de un error ya que, en realidad, deben tener en cuenta a los trabajadores en misión dentro de todas las bases de información de accidentalidad. Hacerlo les brindará un norte para establecer planes de acción efectivos que sirvan como base para mitigación de la accidentalidad.

Con respecto a cada uno de los puntos aquí abordados, los interesados podrán consultar el documento emitido por el Ministerio de Trabajo 'SG-SST. Guía técnica para la implementación frente a los trabajadores en misión de las empresas de servicios temporales y sus usuarias', donde se describen detalladamente las responsabilidades que tienen las empresas de servicios temporales y las empresas usuarias del servicio (consúltela en el sitio oficial del Ministerio del Trabajo).

Finalmente, es importante enfatizar que, entre mayor sea el apoyo frente a la gestión de seguridad y salud en el trabajo que las empresas de servicios temporales puedan compartir con sus usuarias, se obtendrán mejores resultados. Al fin de cuentas, el beneficio

es para los trabajadores independientemente de su modalidad de contratación. Por ello, lo ideal será realizar intervenciones de manera transversal incluyendo a los trabajadores contratistas y visitantes. Todo esto con un mismo propósito: **salvar vidas.** 



¹ Esto según la percepción, experiencia y conocimiento del autor.



Miembros **afiliados**

75 La gestión del cambio
a través del RUC®

La gestión del cambio a través del RUC®



Dora Y. Cárdenas G.

Auditora RUC® (CCS)

Ingeniera Industrial / Especialista en Seguridad y Salud en el Trabajo e Higiene Industrial / Auditora líder para Sistemas Integrados ISO 9001:2015, ISO 45001:2018 e ISO 14001:2015 / Auditora para Tareas de Alto Riesgo (TAR) y BCMS bajo ISO 23301:2019 e ISO 31000:2018

En el contexto actual y debido a que las organizaciones están en un escenario que requiere una rápida adaptación y ajuste a las circunstancias de incertidumbre, complejidad, ambigüedad y volatilidad,

los cambios generan un impacto relevante en la estructura de las mismas y, por ello, deben gestionarse de una forma adecuada y coherente con las me-

tas organizacionales de modo tal que permitan obtener el éxito esperado.

A través del RUC®, la gestión del cambio se ha transformado en una estrategia que deben desarrollar las organizaciones como parte de su capacidad y respuesta frente a circunstancias dinámicas. Por esta razón, se requiere una guía de implementación en la cual intervengan todas las partes interesadas en la apropiación y el desarrollo del cambio identificado y, en ese sentido, establecer los beneficios que este traerá a la organización.

Para iniciar, la gestión del cambio se puede definir como el enfoque general adoptado en una organización para pasar del estado actual a un estado futuro deseable utilizando un enfoque coordinado y estructurado en colaboración con las partes interesadas.

Partiendo de esta definición, lo que realmente busca la gestión del cambio es reducir el impacto que se pueda presentar al introducir una transformación, mediante la programación y estructuración de actividades que aseguren la participación integral de todos los niveles.

Para la implementación del cambio, la organización puede definir la metodología que más se adapte a su contexto. En este sentido, se han establecido estrategias que facilitan el análisis y la ejecución de las transformaciones permitiendo que se cumpla con las etapas de identificación, planeación, desarrollo, comunicación, evaluación



y seguimiento. En otras palabras, que el proceso cumpla con el enfoque del ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar).

A través del RUC® se identifican diversos elementos que constituyen la gestión del cambio. Como primera medida, aparece la revisión de los

elementos de entrada por parte de la gerencia. Allí se solicita la identificación de novedades en los requisitos legales y de otra índole relacionados con el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), es decir, toda aquella normatividad que impacte en la organización acorde con la actividad económica que desempeña.



Ingresando a

<https://ccs.org.co/miembros-afiliados-ccs/>

o escaneando el código QR, podrás conocer aquellas empresas o personas naturales que han creído en el Consejo Colombiano de Seguridad:

- + Nuevos afiliados Asociación de Profesionales
- + Nuevas empresas afiliadas.
- + Empresas que cumplen cinco años o más de afiliación al CCS.
- + Empresas certificadas en ISO 45001, 14001 y 9001
- + Nuevos inscritos RUC®

MIEMBROS
AFILIADOS

EL
CCS
¡SIEMPRE CONTIGO!



Como parte del análisis de los objetivos y metas debe estar implícito el cambio que se puede dar a través de la evolución que estos presentan, derivados del análisis periódico que se debe realizar y que permiten su transformación, siendo una herramienta para la mejora continua del SG-SST.

A través de la gestión de documentos y registros se pueden identificar modificaciones derivadas del avance del SG-SST, pero esto no requiere integrarlo como parte de la estructura de gestión del cambio porque dichas modificaciones se hacen evidentes bajo los lineamientos del procedimiento escrito definido para el control de los documentos y registros que posee la organización.

De otro lado, por medio del componente de inducción-reinducción, así como de funciones y responsabilidades en el SG-SST se puede establecer una relación importante con la gestión del cambio, ya que estos se ven influidos por las modificaciones realizadas en la organización lo cual requiere la reestructuración de funciones y responsabilidades a través de los perfiles de cargo y de los procesos de formación puesto que las personas deben reconocerlos y saber cómo adaptarse a los mismos

En la identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos y la determinación de controles el cambio se integra en concordancia con circunstancias o situaciones que puedan afectar a la organización, tales como la ocurrencia de un accidente laboral o la materialización de un evento que afecte la continuidad del negocio".

para facilitar su implementación. Para esto, se debe tener en cuenta que, al existir un cambio en la asignación de funciones y responsabilidades, hay una relación directa con los procesos de reinducción que deben realizarse cuan-

do ocurra un cambio de sitio de trabajo, de cargo, de los procesos o actividades o cuando se presente una modificación definida por un requisito legal que afecte la estructura del SG-SST.

En la identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos y la determinación de controles el cambio se integra en concordancia con circunstancias o situaciones que puedan afectar a la organización, tales como la ocurrencia de un accidente laboral o la materialización de un evento que afecte la continuidad del negocio en la organización. Así mismo, cuando se presenten cambios en los procesos, en las instalaciones, en la maquinaria, en los equipos, las materias primas o cuando ocurran eventos con alta potencialidad de pérdida como accidentes con lesión de incapacidad permanente o mortales. La presencia de estos impulsores de cambio conlleva a que la identificación de peligros y la valoración de riesgos sea constante y no estática porque con frecuencia se reduce a una simple verificación de forma anual en la cual no se identifica evolución.

A través de la Guía RUC® se destaca de forma específica un aparte sobre la gestión del cambio donde solicita a las organizaciones, de forma textual, "establecer y mantener un procedimiento documentado en donde se defina una metodología, se identifiquen los peligros y aspectos ambientales, se valoren los riesgos e impactos y se determinen los controles asociados antes de introducir tales cambios".

Esto implica definir una estrategia bajo un modelo que se adapte a la organización y que, a su vez, le permita la identificación del ciclo PHVA, así como la integración de todos los cambios asociados a infraestructura, legislación, personal, sistemas de gestión, procesos, actividades, uso de materiales, eventos con potencial de pérdida, entre otros. En la gestión del cambio se destaca la participación de todas las partes interesadas donde el Decreto Único Reglamentario 1072 de 2015 les exige a los trabajadores que hacen parte de la gestión del cambio




conocer sus responsabilidades en el mismo, en tanto que al empleador lo insta a informar y capacitar a los trabajadores en lo relacionado con estas modificaciones antes de ser introducidas. El mismo decreto resalta también la participación en la implementación de las medidas de prevención y control derivadas de la gestión del cambio. Estas deben contar con el apoyo del Comité Paritario de Seguridad y Salud en el Trabajo (Copasst) o del Vigía de Seguridad y Salud en el Trabajo. Frente a este aspecto, vale la pena aclarar que en la implementación del cambio también debe considerarse el ciclo PHVA integrando, como parte del equipo responsable, al Copasst o Vigía de Seguridad y Salud en el Trabajo. Esto mismo, en el formato de registro de la gestión del cambio, culminando el ciclo con la integración en las actas mensuales como elemento de entrada y análisis de la gestión del cambio presentada en el periodo.

Las auditorías internas realizadas al SG-SST también serán útiles como ele-

Las auditorías internas realizadas al SG-SST también serán útiles como elemento generador de cambios teniendo en cuenta las acciones que surjan de esta actividad".

mento generador de cambios teniendo en cuenta las acciones que surjan de esta actividad. De igual forma, de los estudios ambientales y las mediciones pueden surgir cambios que

permitirán la búsqueda de mejores condiciones para los trabajadores y, de esta manera, aportar en la prevención de enfermedades laborales. Por su parte, al relacionarlo con la gestión de los resultados de las inspecciones surge la necesidad de introducir posibles modificaciones teniendo en cuenta las observaciones realizadas. Igualmente, las acciones de mantenimiento también pueden suscitar cambios cuando se realiza la adquisición de una nueva maquinaria o equipo que requiera una intervención especial y modificación en la forma de trabajar.

En definitiva, la gestión del cambio es aplicable a través de toda la estructura del SG-SST de las organizaciones y como parte de la exigencia del Decreto Único Reglamentario 1072 de 2015 frente a lo cual la Guía RUC® es un elemento que acompaña y orienta el cumplimiento de las necesidades legales y de la integración del ciclo PHVA frente a transformaciones que impacten a la organización asegurando el éxito en su implementación. 



Referencias

Guía del sistema de seguridad y salud en el trabajo y ambiente para contratistas RUC/ REV 20/OAUPE009/2912/2021

Ministerio del Trabajo (26 de mayo de 2015) Decreto 1072 de 2015 "por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo"

+ ¿POR QUÉ FORMARSE CON EL CCS?

65 años de experiencias con los mejores, nos han permitido construir un modelo pedagógico comprobado que ha impactado en el bienestar de los trabajadores y en la productividad de las empresas.

+ NUESTRA PROMESA DE VALOR

Generar **EXPERIENCIAS** de aprendizaje que permiten a nuestros participantes **VIVIR** y **APLICAR** el **CONOCIMIENTO**.



+ CONOCIMIENTO ACTIVO

Desarrollamos habilidades para aprender, reconociendo la esencia de nuestros participantes (**SER**), para que el conocimiento (**SABER**) y la motivación (**QUERER**), se vean reflejados en acciones reales (**HACER**), logrando los resultados esperados (**TENER**).

+ MODALIDAD PRESENCIAL

Diseñado con herramientas teórico-prácticas, que permiten **VIVENCIAR EL APRENDIZAJE**, con la fundamentación conceptual necesaria para poner en práctica lo aprendido, por medio de casos y actividades basadas en situaciones reales.

+ MODALIDAD VIRTUAL

Formamos a través de **NUESTRA PLATAFORMA VIRTUAL**, utilizando recursos educativos que se adaptan a los diferentes estilos de aprendizaje.

INTERACCIÓN EN TIEMPO REAL

Basada en el **ACOMPañAMIENTO PERMANENTE** de los expertos técnicos en **TIEMPO REAL** y el aprendizaje colaborativo.

APRENDIZAJE CON APOYO MULTIMEDIA

Enseñanza con contenidos multimedia como videos, lecturas complementarias, foros, actividades prácticas, análisis de casos, guía con experto técnico, diseñados para lograr una **MEJOR APROPIACIÓN DEL CONOCIMIENTO**.

Somos la línea de soporte y asesoría
para las intoxicaciones y emergencias
con productos químicos.



!
PARA
EMERGENCIAS
QUÍMICAS Y TOXICOLÓGICAS
LÍNEAS DE ATENCIÓN
FUERA DE BOGOTÁ
1 8000 916012
BOGOTÁ
(601) 919 1919
LAS 24 HORAS

