



## FLUOROPOLÍMEROS:

Impulsamos los EV hacia los ODS de las Naciones Unidas y una cadena de valor más sostenible





## Introducción

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el cambio climático es la amenaza a la salud más importante que enfrenta la humanidad y las emisiones de gases de efecto de invernadero (Greenhouse Gas Emissions, GHG, por sus siglas en inglés) tienen un papel significativo en la actual crisis ambiental.<sup>1</sup> Para avanzar hacia un futuro más sostenible, las Naciones Unidas (ONU) adoptaron la Agenda de Desarrollo Sostenible en 2015, la cual estableció una lista de Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) como un mapa para abordar los

desafíos globales que enfrentamos, que incluyen neutralizar las amenazas que presenta el cambio climático.<sup>2</sup> Considerando que los vehículos terrestres representan el 77% de todas las emisiones de transporte, hacer la transición a los vehículos eléctricos (Electric Vehicles, EV, por sus siglas en inglés) es fundamental en nuestro camino hacia lograr los ODS de las Naciones Unidas. Sin embargo, se necesitan innovación química y materiales avanzados para mejorar la fabricación de componentes de EV de próxima generación y permitir la producción a escala.

En este informe técnico, se analizará el papel fundamental que los materiales avanzados como fluoropolímeros juegan en la maximización de beneficios de nuestra transición a EV y el fomento de los ODS de las Naciones Unidas. Al seleccionar un socio enfocado en crear más soluciones sostenibles mediante la química, los fabricantes automotrices con visión de futuro podrán hacer una contribución significativa a la mitigación del cambio climático y nos ayudarán a todos a avanzar hacia un mundo mejor.

<sup>1</sup> Organización Mundial de la Salud. [Climate change and health](#)

<sup>2</sup> [Historic New Sustainable Development Agenda Unanimously Adopted by 193 UN Members](#)

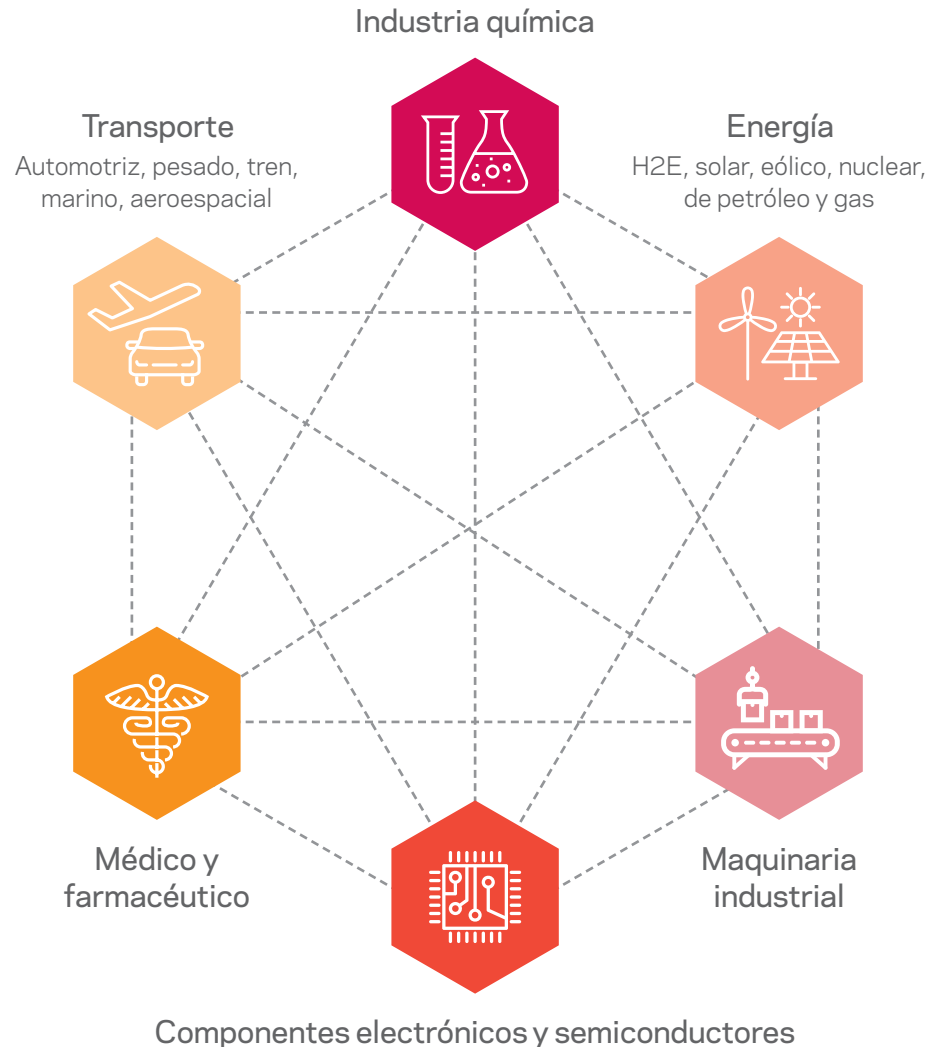
## ¿Por qué los fluoropolímeros? Nuestro futuro depende de la innovación química

Los fluoropolímeros son materiales avanzados que poseen una combinación única de propiedades, que incluyen inercia, estabilidad térmica, baja permeabilidad, resistencia a temperaturas extremas, baja fricción y propiedades dieléctricas superiores. Debido a esto, los fluoropolímeros se han usado durante décadas para mejorar la eficiencia del motor, la seguridad y el control de emisiones de los automóviles de motor de combustión interna (Internal Combustion Engine, ICE, por sus siglas en inglés).

Con miras al futuro, juegan un papel esencial en el diseño de baterías, motores electrónicos y componentes complejos que posibilitan vehículos eléctricos más sostenibles y se usan en varias aplicaciones de EV, que incluyen aglutinantes de electrodos, sellos, juntas, juntas tóricas, cables de sensores, aislamiento de cables y mucho más.

Además de los diversos beneficios que aportan los fluoropolímeros a los EV, sus cualidades superiores, como se mencionaron anteriormente, las han convertido en fundamentales para el avance de una variedad de sectores interconectados, como componentes electrónicos avanzados y aplicaciones de energía limpia. En la actualidad, no hay alternativas conocidas que posean la combinación única de propiedades que los fluoropolímeros ofrecen, a la vez que brindan este alto nivel de desempeño.

Todos los sectores están conectados, un sector no puede existir sin los otros





## Objetivos de desarrollo sostenible: un mapa hacia un futuro más sostenible

En 2019, el 99% de la población mundial vivía en lugares donde los niveles de las pautas de calidad del aire de la OMS, de acuerdo con el material particulado (Particulate Matter, PM, por sus siglas en inglés), ozono a nivel del suelo, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> y NO<sub>2</sub>, no se cumplieron y el transporte de motor de combustión interna (ICE) es un factor contribuyente importante para estos contaminantes del aire.<sup>3</sup>

Aquí hemos incluido algunas metas de los ODS descritos por la ONU que establecen expectativas para proteger el planeta y la salud de todos los que lo habitan. Chemours contribuye a los ODS de las Naciones Unidas mediante su compromiso de crear materiales de alto desempeño que mejoran la eficiencia energética y disminuyen las emisiones. Los fluoropolímeros que producimos son fundamentales para fomentar estos objetivos por muchos motivos, uno de estos es sus propiedades intrínsecas que pueden mejorar el desempeño y la economía de los EV.

Las baterías de iones de litio (Lithium-ion Batteries, LiB, por sus siglas en inglés) tradicionales contienen un cátodo (electrodo positivo) y un ánodo (electrodo negativo). Fabricar las películas involucra un proceso de fabricación de electrodos basados en suspensión húmeda. El proceso de cátodo de manera convencional usa N-metil-2-pirrolidona

(NMP). Sin embargo, se clasifica NMP como un tóxico para la reproducción y una sustancia extremadamente preocupante por la Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas.

### Meta 8.8 de los ODS de las Naciones Unidas:

Proteger los derechos laborales y promover entornos de trabajo seguros y protegidos para toda la fuerza laboral, incluidos los trabajadores migrantes, en particular, mujeres migrantes, y aquellas personas en empleos precarios.

En cambio, los cátodos se pueden elaborar con aglutinantes de fluoropolímeros con PTFE Teflon™ en un proceso de revestimiento de electrodo seco que evita usar todo NMP, de modo que contribuye a la Meta de los ODS 8.8 al disminuir la exposición del trabajador al riesgo.<sup>4-5</sup>

NMP requiere un equipo de reciclaje de solventes costoso, con lo cual el proceso de fabricación basado en suspensión se hace oneroso, con mayor consumo de energía y menos sostenible.

A diferencia de los métodos basados en suspensión húmeda, el revestimiento de electrodo usa aglutinantes de fluoropolímeros avanzados con PTFE Teflon™. En comparación con el método basado en suspensión, este

proceso de revestimiento de electrodo seco tiene el potencial de producir electrodos más anchos, lo que mejora el desempeño y la densidad de energía de la batería.<sup>6</sup>

### Meta 7.3 de los ODS de las Naciones Unidas:

Para 2030, duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética.

### Meta 9.4 de los ODS de las Naciones Unidas:

Para 2030, modernizar la infraestructura y reconvertir las industrias para que sean sostenibles, utilizando los recursos con mayor eficacia y promoviendo la adopción de tecnologías y procesos industriales limpios y ambientalmente racionales, y logrando que todos los países tomen medidas de acuerdo con sus capacidades respectivas.

El revestimiento de electrodo seco elimina los pasos de secado y recuperación de solventes, con lo que se reduce el consumo de energía en ~47% y el costo de fabricación de LiB en un 20%.<sup>7</sup> Un menor consumo de energía y emisiones reducidas de CO<sub>2</sub> contribuyen a las Metas de ODS 7.3 y 9.4.

<sup>3</sup>Organización Mundial de la Salud de las Naciones Unidas, [Ambient \(outdoor\) air pollution](#)

<sup>4</sup>Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Química, [Member State Committee Support Document for Identification of 1-methyl-2-pyrrolidone as a Substance of Very High Concern Because of Its CMR Properties](#)

## Meta 12.2 de los ODS de las Naciones Unidas:

Para 2030, lograr la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales.



## Meta 12.4 de los ODS de las Naciones Unidas:

Para 2020, lograr una sólida gestión ambiental de químicos y todos los desechos durante todo su ciclo de vida de acuerdo con los marcos internacionales aceptados y reducir de manera significativa su emisión al aire, agua y a la tierra para minimizar sus impactos adversos en la salud humana y el ambiente.

## Meta 12.5 de los ODS de las Naciones Unidas:

Para 2030, reducir de manera sustancial la generación de desechos mediante la prevención, la reducción, el reciclaje y la reutilización.

Al eliminar la necesidad de secado y recuperación de solventes del proceso, el uso de tierra y la huella de fabricación total se reducen hasta el 70%,<sup>8</sup> con lo cual estamos más cerca de lograr la Meta 12.2 de los ODS de las Naciones Unidas.<sup>9</sup> Más importante aún, al eliminar el paso de secado, se evitan las emisiones de NMP al ambiente por la manipulación de solventes

y los pasos de evaporación. Como elemento fundamental del proceso de revestimiento de electrodo seco de LiB, los aglutinantes de fluoropolímeros con PTFE Teflon™ eliminan la necesidad de NMP, como se mencionó anteriormente, mientras se reducen las emisiones al eliminar el proceso de secado.

Como se analizó anteriormente, la baja permeabilidad de los fluoropolímeros y la inercia química los hace un material ideal para el uso en sellos, juntas, juntas tóricas, tubos y mangueras de EV. Pueden soportar líquidos para vehículos eléctricos potentes, químicos, temperaturas extremas y evitar las fugas de líquido hacia el ambiente. Todos estos factores hacen de los fluoropolímeros un factor contribuyente vital para fomentar la Meta 12.4 de los ODS de las Naciones Unidas.

Cuando se usan en aplicaciones de EV, los fluoropolímeros posibilitan que los componentes del vehículo soporten ataques químicos y mantengan la durabilidad y el desempeño durante largos períodos. Al reducir la necesidad de reparaciones y mantener los vehículos y sus componentes en circulación por más tiempo, los fluoropolímeros evitan que las piezas de los vehículos se conviertan en desecho, con lo que se contribuye de manera directa a las Metas 12.2 y 12.5 de los ODS de las Naciones Unidas.

<sup>5</sup> Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, [Fact Sheet: N-Methylpyrrolidone \(NMP\)](#)

<sup>6</sup> A 5 V-class cobalt-free battery cathode with high loading enabled by dry coating, *Energy and Environmental Science*, 16 de febrero de 2023

<sup>7</sup> Y. Liu, R. Zhang, J. Wang and Y. Wang, *iScience*, 2021, 24, 102332 <https://doi.org/10.1016/j.isci.2021.102332>

<sup>8</sup> Dry Coating Process for Battery Electrodes: Environmentally friendly, cost efficient, space and energy saving.

<sup>9</sup> [The Role of Responsible Manufacturing in Hydrogen Production and the Clean Energy Transition](#)

# Aplicaciones de fluoropolímeros en vehículos eléctricos



**Teflon™**  
Coatings



**Teflon™**  
Fluoropolymers



**Viton™**  
Fluoroelastomers

**Tefzel™**  
Resins

## Batería de iones de litio

Aglutinantes de electrodos a batería, juntas de celdas a batería, equipos de fabricación de materiales activos a batería, cables de sensores

PTFE, ETFE, FEP, PFA, FKM

## Sistemas eléctricos

Cables de alimentación de alto voltaje, aislamiento de barras colectoras, aislamiento de cables de transformadores

ETFE, FEP, PFA, FKM



**Teflon™**  
Coatings

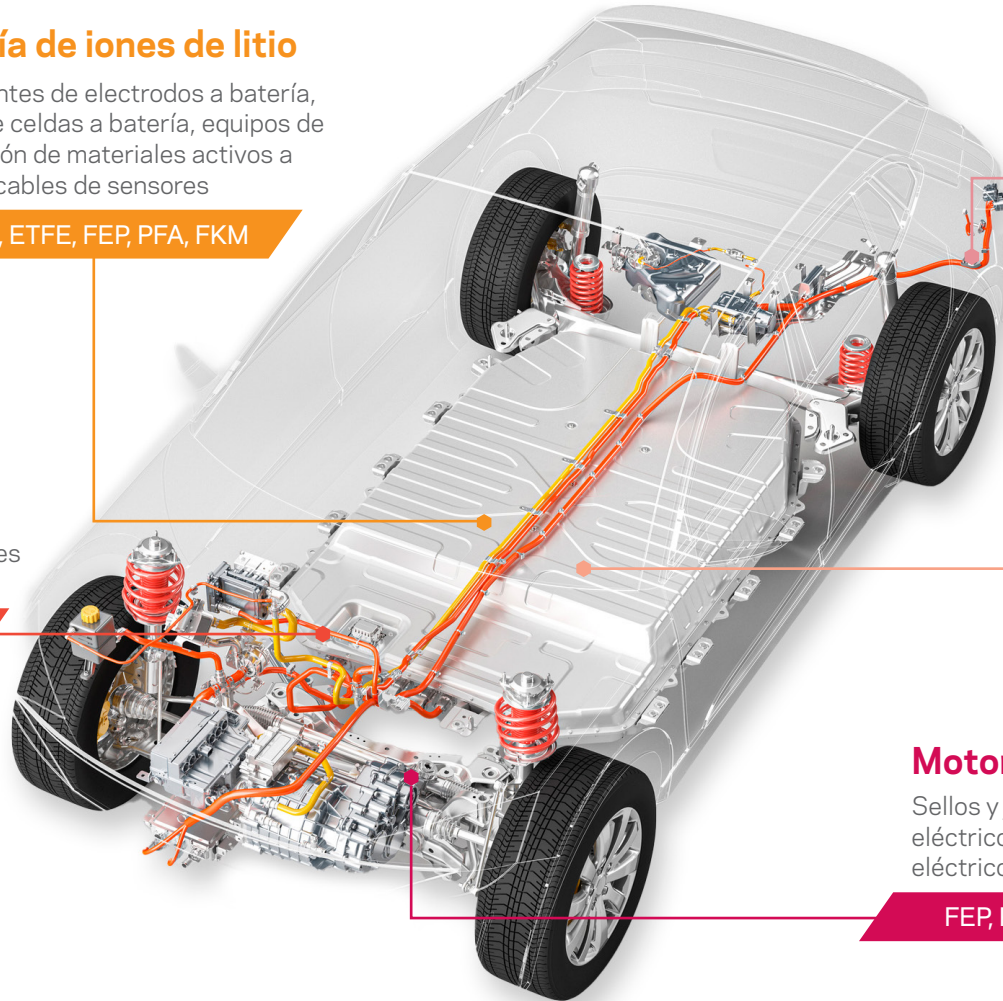


**Teflon™**  
Fluoropolymers



**Viton™**  
Fluoroelastomers

**Tefzel™**  
Resins



## Ruido, vibración y asperezas

Materiales interiores o exteriores, cierres del puerto de carga y conectores de cables

PFPE



## Gestión térmica en vehículos

Refrigerantes para aire acondicionado y bombas de calor, líquidos de refrigeración por inmersión para baterías, estaciones de carga y componentes electrónicos de energía

HFO



## Motor eléctrico y eje eléctrico

Sellos y juntas tóricas de motores eléctricos, sellos de eje de motores eléctricos, cables de sensores

FEP, PTFE, PFA, FKM, ETFE



**Teflon™**  
Fluoropolymers



**Viton™**  
Fluoroelastomers

**Tefzel™**  
Resins





## Un compromiso continuo con la sostenibilidad global mediante el fomento de los EV

Chemours reconoce la importancia de los EV en nuestro camino de transición hacia un planeta más saludable. Y no quedan dudas de que el poder de nuestra química lo hace posible. Si bien nuestra cartera de productos está diseñada específicamente para brindar soluciones sostenibles para un mejor desempeño en una amplia variedad de sectores, productos y aplicaciones, los siguientes productos ayudan a impulsar el éxito de la evolución de los EV:



**Teflon™**  
Fluoropolymers

**Tefzel™**  
Resins

- Los aglutinantes de fluoropolímeros avanzados basados en **PTFE Teflon™** se usan en el desarrollo de revestimientos de electrodo seco de batería sin solventes que posibilitará una fabricación de batería más rentable y eficiente energéticamente.
- **El PTFE, el PFA y el FEP Teflon™ y Tefzel™** optimizan la eficiencia de circuitos y sistemas de alto voltaje con las mejores propiedades eléctricas y alta resistencia a la temperatura.



- Los lubricantes **Krytox™** mantienen sosegados los componentes de los vehículos que producen ruido, golpeteos y vibración en cada viaje.



- Los fluoroelastómeros **Viton™** son compatibles con motores eléctricos y las baterías de iones de litio en los vehículos eléctricos, lo que brinda mayor resistencia a líquidos para motores eléctricos, química y térmica para sellos, juntas, juntas tóricas y cables.



- Nuestras membranas de intercambio de protones (Proton Exchange Membranes, PEM, por sus siglas en inglés) **Nafion™** son centrales para los vehículos eléctricos con celdas de combustible (Fuel Cell Electric Vehicles, FCEV, por sus siglas en inglés) y posibilitaron rangos de conducción más prolongados y mejor eficiencia de combustible.

## Es más que eléctrico. Es química.

La electricidad alimenta el futuro, pero la química es el catalizador. Los Materiales de Rendimiento Avanzado de Chemours crean los componentes de próxima generación para que los EV de última tecnología carguen con mayor rapidez, sean más sostenibles, viajen por más tiempo y funcionen durante años.

### El futuro es nuestro

Lograr la sostenibilidad es solo posible si todos hacemos el compromiso juntos. Se debe cumplir a través de nuestras palabras y acciones, productos e innovaciones, y metas y visión para el futuro. Una meta establecida en nuestro Compromiso de responsabilidad corporativa de 2030 de Chemours es que el 50% o más de nuestros ingresos provendrá de ofertas que realicen una contribución específica a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS de las Naciones Unidas). Estamos encaminados para cumplir este compromiso, con el 48,2% de nuestros ingresos que contribuye a los ODS de las Naciones Unidas en 2022.



Para conocer más sobre las soluciones de fluoropolímeros Teflon™ para vehículos eléctricos (EV), visite:

[chemours.com/industries-applications/electric-vehicles](https://www.chemours.com/industries-applications/electric-vehicles)

Para obtener más información sobre el compromiso de Chemours™ con la sostenibilidad y cómo nuestros materiales de rendimiento avanzado pueden ayudar a cumplir y superar sus necesidades de diseño de EV, comuníquese con nosotros hoy mismo.

<https://www.chemours.com/en/contact>

La información expuesta en el documento presente es suministrada sin cargo y se basa en datos técnicos que, en la opinión de Chemours, son confiables. Chemours no proporciona garantías, expresas o implícitas, y no asume ninguna responsabilidad en relación con el uso dado a esta información. Nada en el documento presente debe considerarse como una autorización para operar o una recomendación para infringir patentes o marcas comerciales.

©2024 The Chemours Company FC, LLC. Powerbrand y todos los logotipos asociados son marcas comerciales o derechos de autor de The Chemours Company FC, LLC. Chemours™ y el logotipo de Chemours son marcas comerciales de The Chemours Company.

C-11964 (1/24)

Fluoropolímeros: Impulsamos los EV hacia los ODS de las Naciones Unidas y una cadena de valor más sostenible