

¿QUÉ ES UN NFU Y POR QUÉ ES UN RETO AMBIENTAL?

Un **Neumático Fuera de Uso (NFU)** es una llanta que ya no puede utilizarse debido a su desgaste severo, daño estructural o por haber alcanzado el fin de su vida útil.

La paradoja de su ingeniería:

Las llantas son obras maestras de la ingeniería, diseñadas con alta tecnología para **soportar condiciones extremas de peso, velocidad, fricción y resistencia térmica**. Sin embargo, esta misma durabilidad las hace prácticamente indestructibles y sumamente difíciles de degradar de forma natural.



COMPOSICIÓN Y PROPIEDADES

(¿De qué están hechos?)

Composición Promedio de una Llanta:

Caucho (Natural y Sintético): 40% - 50%
(Aporta elasticidad y agarre)

Negro de humo: 20% - 30% (Aporta resistencia al desgaste, le otorga su color negro característico)

Acero: 10% - 20% (Aporta la estructura interna y fuerza)

Textiles y fibras: 5% - 10% (Aportan flexibilidad y amortiguación)

Aditivos químicos, azufre y aceites: 5% - 10% (Estabilizan la mezcla en la vulcanización)



Propiedades Clave de las llantas:

Alto Poder Calorífico:
Tienen una capacidad de generación de energía similar a la del carbón.



Extrema Longevidad:
Su proceso de vulcanización (enlaces de azufre) las hace inmunes a la degradación biológica convencional.



Material 100% Aprovechable:
Toda la llanta se puede transformar en nueva materia prima o energía.



"La disposición ambientalmente responsable de las llantas ayuda a proteger directamente nuestro medio ambiente, el agua de nuestros ríos, la estabilidad de los ecosistemas y la salud pública de nuestras familias."

EL CICLO DE DISPOSICIÓN

SÍ VS NO

SÍ (Rutas Correctas y Responsables)

Recolección y Traslado Seguro

- Si requieres que recojan tus llantas, contrata únicamente empresas autorizadas para su recolección y transporte. Exige tu evidencia: solicita siempre un manifiesto, comprobante o cualquier documento que acredite que las llantas fueron entregadas a un destino final autorizado..



Destinos Autorizados

- Si decides disponer directamente de tus llantas, asegúrate de entregarlas únicamente a empresas de manejo autorizadas que cuenten con opciones de aprovechamiento, reciclaje o valorización ambientalmente adecuadas.



Distribuidores y Vulcanizadoras Responsables

- Al comprar llantas nuevas, algunos distribuidores y centros de servicio pueden recibir tus neumáticos usados. Antes de entregarlos, verifica que cuenten con un convenio o esquema de disposición final autorizado para garantizar su manejo adecuado.



Centros de Acopio Autorizados

- Entrégalas en los centros de acopio autorizados por tu municipio o en programas ambientales locales de tu localidad.



Reúso Creativo (Upcycling controlado)

- Transformarlas en macetas, camitas para mascotas, columpios o barreras de contención es válido, siempre y cuando se perforen o cuiden para evitar que acumulen agua.



NO (Rutas Incorrectas y Peligrosas)



Quemarlas al aire libre:

Genera humo negro denso y altamente tóxico con metales pesados y gases que pueden provocar severas enfermedades respiratorias. Además, produce residuos líquidos aceitosos que contaminan irreversiblemente el suelo y los mantos acuíferos.



Acopio o almacenamiento a la intemperie:

Por su forma cóncava, atrapan agua de lluvia convirtiéndose en el criadero perfecto para los mosquitos transmisores del Dengue, Zika y Chikungunya.



Tirarlas en la naturaleza (Baldíos, ríos o barrancas):

Contaminan el entorno visual y físico por cientos de años. En temporadas de lluvias, bloquean el flujo natural del agua, provocando taponamientos e inundaciones.

AMENAZAS CRÍTICAS

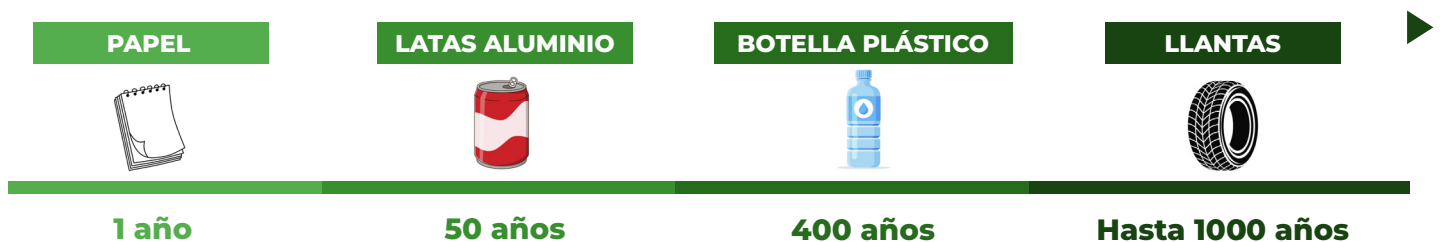
SEGURIDAD PÚBLICA E IMPACTO AMBIENTAL



Alerta de Incendio Incontrolable: Debido a su estructura física, las llantas apiladas atrapan una gran cantidad de oxígeno en su interior. Esto alimenta incendios que pueden durar semanas completas, siendo casi imposibles de apagar con agua y requiriendo costosas maniobras de tierra y químicos. Gestionarlas bien no es solo limpieza, es seguridad pública.

DURACIÓN DE LOS MATERIALES EN EL AMBIENTE

A diferencia del papel o ciertos plásticos, las llantas están vulcanizadas. Este proceso químico hace que su degradación natural sea extremadamente lenta, pudiendo tardar hasta un milenio en desaparecer del medio ambiente.



LOGÍSTICA INVERSA Y PROCESO DE RECICLAJE (La Transformación)

Si bien el procedimiento inicial de recolección y acopio es el mismo para todos los neumáticos, a partir de este punto el flujo se divide. Dependiendo de sus características y de las necesidades de la industria, el destino final puede tomar los siguientes caminos:

Opción A: Coprocesamiento (Aprovechamiento Energético):

Para darles un destino final correcto, las llantas son llevadas a plantas industriales donde se utilizan como combustible alternativo. Esto permite que el material sea procesado adecuadamente en un entorno controlado.

Opción B: Reciclaje Mecánico (Valorización de Materiales):

Entran a máquinas de trituración donde se muelen y se separan magnéticamente el acero y las fibras textiles del caucho.

Tecnología Emergente (Pirólisis)

Tratamiento térmico sin oxígeno para descomponer el caucho en combustibles líquidos (aceite pirolítico), gas y negro de humo recuperado. (Actualmente muy incipiente en México).

Cuando la llanta pasa por el Reciclaje Mecánico (Opción B), el polvo de caucho obtenido se convierte en un recurso valioso para:



Asfalto Modificado: Mezclado con el asfalto tradicional para pavimentar carreteras. El resultado son caminos mucho más silenciosos, duraderos y resistentes a las grietas por calor o frío.



Canchas y Pistas Deportivas: Ideal para amortiguar impactos en canchas de pasto sintético, pistas de atletismo y áreas de juegos infantiles seguras.



Impermeabilizantes ecológicos: Utilizado en la formulación de selladores de techos, aportando máxima elasticidad y resistencia al agua de lluvia.

¿QUÉ ES EL HULE INDUSTRIAL?

¿DE DÓNDE VIENE?

El hule es un **elastómero indispensable** para la vida moderna. Puede ser natural (*extraído del látex de árboles tropicales*) o sintético (*derivado de procesos petroquímicos, como el SBR, EPDM, Nitrilo o Neopreno*).

La gran propiedad: Su flexibilidad y "**memoria de forma**" (*la capacidad de estirarse y regresar exactamente a su estado original sin romperse*) lo hacen único.

LA VULCANIZACIÓN

¿Cómo se fabrica?: Para que el hule adquiera sus propiedades mecánicas, pasa por el proceso de vulcanización. El hule crudo se calienta junto con **azufre, óxido de zinc (ZnO) y ácido esteárico**.

La red tridimensional: Esta reacción crea "**puentes de azufre**" que unen las cadenas de polímero

El gran reto del reciclaje: Al estar vulcanizado, el hule se vuelve un material termoestable. Esto significa que, a diferencia de una botella de plástico común, el hule no se puede derretir para volver a moldearse. Si se abandona en la naturaleza, un residuo de hule **tardará hasta 1,000 años en degradarse**.



TIPOS DE RESIDUOS DE HULE

1

Scrap de Producción

Recortes de moldeo, rebabas, mermas de inyección, excedentes de fabricación y sobrantes de compuestos de hule generados durante los procesos industriales.

2

Mangueras y Ductos

Mangueras automotrices, hidráulicas e industriales utilizadas para el transporte de fluidos, aire, combustibles o sustancias químicas.

3

Empaques, Sellos y Juntas

Componentes utilizados para evitar fugas de líquidos o gases, incluyendo sellos de motores, empaques industriales, juntas de tuberías y otros elementos diseñados para resistir presión, temperatura o agentes químicos.

4

Artículos de Consumo al Final de su Vida Útil

Suelas de calzado desgastadas, ligas, perfiles elásticos y otros productos de hule que han concluido su vida útil.

EL CICLO DE DISPOSICIÓN (SÍ vs. NO)

SÍ (Rutas Sustentables)

Trituración y reciclaje mecánico

Los residuos de hule pueden transformarse en gránulos o polvo de caucho para fabricar pisos, superficies deportivas, productos moldeados y otros materiales.

Coprocesamiento industrial

Algunos residuos de hule pueden aprovecharse como combustible alternativo en hornos cementeros, sustituyendo combustibles fósiles y recuperando su contenido energético.

Entrega a gestores autorizados

Asegúrate de que los residuos sean recolectados, transportados y manejados por empresas autorizadas.



NO (Rutas que debemos evitar)



Genera emisiones contaminantes que afectan la calidad del aire y representan riesgos para la salud y el medio ambiente.



Contamina el entorno, afecta los ecosistemas y puede obstruir cauces y sistemas de drenaje.



Dificulta el aprovechamiento de los materiales y aumenta el riesgo de contaminación.

Almacenamiento inadecuado

La acumulación prolongada a la intemperie puede favorecer la acumulación de agua, la proliferación de mosquitos y el riesgo de incendios.

¿EN QUÉ SE TRANSFORMAN LOS RESIDUOS DE HULE?

Gracias al reciclaje y la molienda, los residuos de hule pueden tener una segunda vida útil en diversas aplicaciones:

Infraestructura Deportiva: Relleno amortiguante para canchas de fútbol con pasto sintético, superficies para pistas de atletismo, áreas recreativas y otras instalaciones deportivas.

Carreteras Sustentables: Incorporación en asfaltos modificados que mejoran la flexibilidad y durabilidad del pavimento, contribuyendo a reducir el desgaste y el ruido generado por el tránsito.

Impermeabilizantes y Materiales de Construcción: Fabricación de recubrimientos para techos, aislantes y otros productos que ayudan a proteger las edificaciones de la humedad y las condiciones climáticas.

Seguridad Vial y Productos de Uso Diario: Elaboración de topes para estacionamiento, baldosas amortiguantes para parques infantiles, elementos de protección, mobiliario urbano y componentes para calzado.

"Evitar que los residuos de hule contaminen nuestro entorno es una meta compartida. Darles una disposición adecuada protege la salud, conserva nuestros recursos y promueve una industria mexicana circular y competitiva."

Contáctanos para ayudarte a disponer tus residuos de manera ambientalmente responsable:

Correo: frossetti@cnihi.org.mx | Teléfono: 55 4569 3468