

RUEDAS Y NEUMATICOS



INDICE

- **Pág. 1.** La Historia Y Neumáticos De Ayer.

- **Pág. 2 y 3.** Neumáticos De Hoy Día

- **Pág. 4.** Características De Los Neumáticos

- **Pág. 5.** Estructura De Los Neumáticos

- **Pág.6.** Requerimientos De Los Neumáticos

- **Pág.7.** Nomenclatura De Los Neumáticos

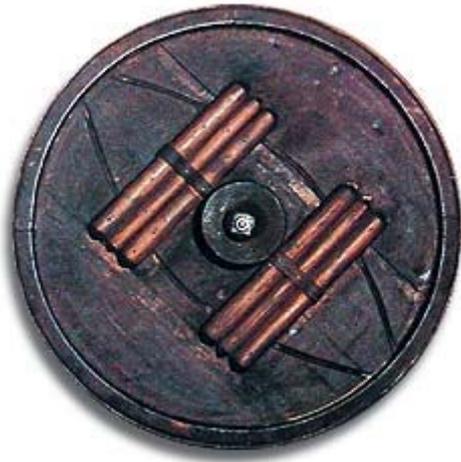
- **Pág.8.** Desmontaje Y Equilibrado De Un Neumático

- **Pág. 9, 10 y 11** Reciclado De Los Neumáticos

- **Pág.12.** Método Pax (Antipinchazos De Michelin)

- **Pág.13 y 14.** Nuevas Tecnologías (Twell)

LA HISTORIA



El transporte terrestre se pudo desarrollar gracias a la invención de la rueda (En la imagen: Rueda de Ur, 3500 a.C.).

Cuando el hombre comienza a desplazarse, ya sea para comer, conquistar nuevos mundos o por mera curiosidad, se ve en la necesidad de depender de algún medio de locomoción.

Los primeros vehículos eran **trineos de madera**, y deben haber sido utilizados por tribus de todo el mundo. Para transportar cargas pesadas se usaban troncos a modo de rodillos; finalmente lo construyeron de una sola pieza, al unir los troncos con maderas transversales y atar todo el conjunto con tiras de cuero.

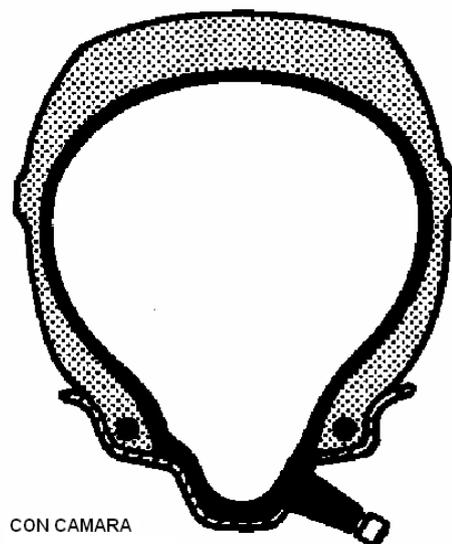
Cuando se inventó la **rueda**, uno de los más maravillosos de la historia, se inició el desarrollo de todo tipo de transportes terrestres. La rueda fue creada en el neolítico y mejorada en la edad de los metales.

La primera fue un rodillo. Sus aplicaciones eran el uso en los carros. Fue motivada por la observación de que un tronco cilíndrico facilitaba considerablemente el transporte de cuerpos pesados. La rueda ha sufrido numerosas mutaciones a través de los tiempos hasta alcanzar la perfección.

NEUMATICOS DE AYER

El neumático supuso una revolución para la movilidad. Desplazarse sobre una superficie de aire almacenada en una “bolsa” flexible le permite absorber las irregularidades del terreno. En definitiva, el neumático se convierte en un elemento indispensable de una bicicleta. Podemos imaginar bicicletas de todas las formas y medidas, pero por ahora los neumáticos siguen siendo la combinación de un cubierta protectora, una cámara infable y la llanta que le da rigidez y sirve de estructura al eje de rodadura de la bicicleta.

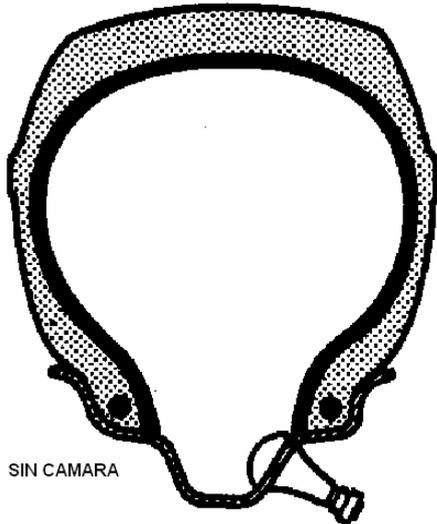
Conocer algo más este mundo debería también convertirnos en más responsables a la hora de decidir el cambio de una cubierta para no perder seguridad o también el momento de desechar una cámara pinchada porque está gastada. Reparar los pinchazos es fundamental, pero también lo es una cubierta en buen estado. Veamos a continuación algunas de las realidades del mundo de la rueda de bicicleta.



CON CAMARA

NEUMATICOS DE HOY EN DIA

Los neumáticos de hoy en día, no se parecen absolutamente en nada de los anteriormente mencionados, hoy en día tienen una calidad asombrosa fabricadas por empresas únicamente dedicadas a la construcción de neumáticos como Michelin, Pirelli, Bridgestone etc.



Los neumáticos de hoy en día se dividen en unas 7 partes.

Carcasa

Es el armazón de nailon impregnado de caucho que se extiende talón a talón. La carcasa es quien confiere la resistencia a la cubierta soportando la presión de inflado.

Capas de Rodamiento

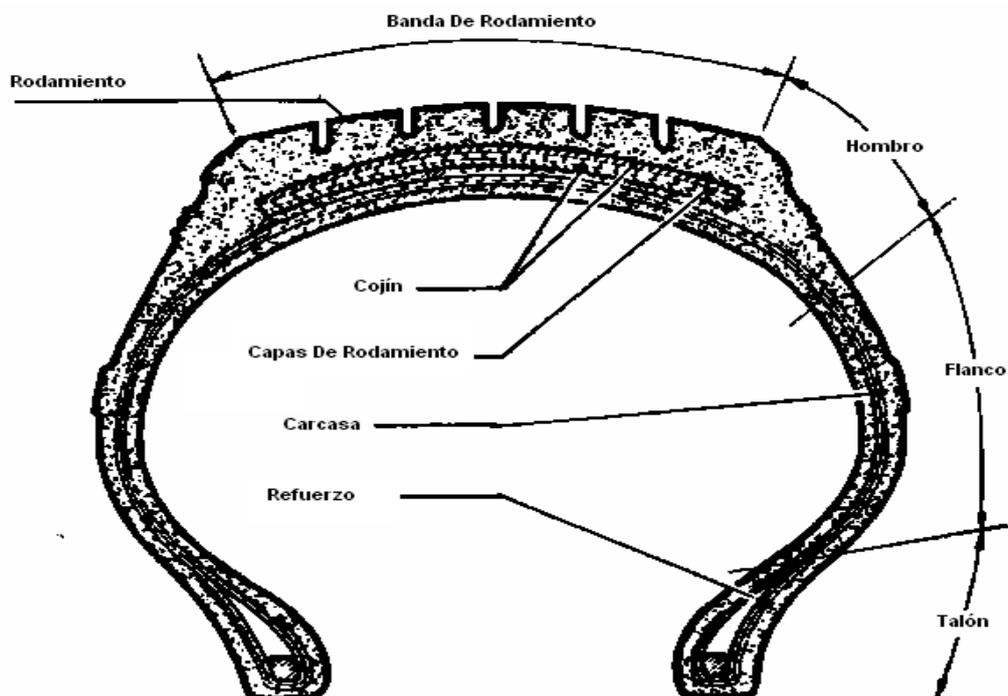
Son las capas interpuestas entre la banda de rodamiento y la carcasa o armazón cuyo fin es absorber los esfuerzos internos generales por los impactos que recibe la cubierta en su funcionamiento.

Banda de Rodamiento

Es la superficie de contacto de la cubierta con el suelo por lo que es la zona de desgaste de la cubierta, en dicha zona desde 1973 es obligatorio que los neumáticos lleven un testigo de desgaste.

Debajo de las capas de rodamiento esta formada por una gruesa capa de goma con una serie de relieves y surcos que dan origen al llamado dibujo de la cubierta.

La banda de rodamiento es esencial en el comportamiento del neumático permitiendo a través del dibujo esculpido la evacuación del agua.



Costados o Flancos

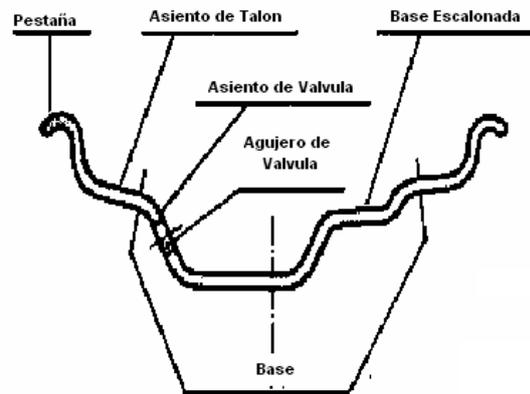
La goma de las paredes forma el flanco o perfil, esta capa tiene que soportar todas las influencias externas y medioambientales y esta a sujeta a posibles deterioros mecánicos ya que esta en contacto con los bordillos por lo tanto necesita una elevada resistencia mecánica.

Talones o refuerzos

Los talones están constituidos por un hidroalambre de acero de elevada resistencia, las dimensiones de este es decisivo para la precisión de la dirección, la estabilidad dinámica y el confort. Su misión es la de sujetar la cubierta a la llanta.

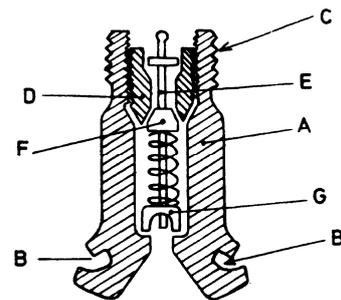
Llanta

La llanta de rueda suele ser de tipo de llanta hundida, lo cual facilita el montaje y desmontaje del neumático. Esta provista de una pestaña inclinada a su alrededor, que tienen los bordes del neumático para mantenerlo alojado en su posición correcta. La altura de esta pestaña constituye un factor importante que determina la sección del neumático empleado. La anchura de la llanta y su diámetro son las otras dos medidas fundamentales. También hay llanta de aleación que son más ligeras, vistosas y dan mayor rendimiento.



Válvula del Neumático

La válvula empleada en cualquier tipo de neumático esta constituida por un cuerpo cilíndrico A, que por su parte inferior se une a la llanta o cámara, según el tipo de neumático, en las escotaduras B. En su parte superior lleva la rosca exterior C, para acoplarle un tapón e impedir la entrada de polvo. En el interior va roscado el soporte D, que además se acopla herméticamente al cuerpo cilíndrico A por medio de un cono de goma. Por el interior de este soporte pasa la aguja E, a la que va fijado el obturador cónico F, con junta de goma. Al final de la varilla va acoplado el soporte G que apoya en unos resaltes del interior del cuerpo A. Entre G y F va montado un muelle que aplica el obturador cónico F contra su asiento impidiendo la salida del aire del interior de la cámara.



CARACTERISTICAS DE LOS NEUMATICOS

Elevada adherencia sobre suelo seco o mojado, adherencia longitudinales y transversales.

Baja resistencia a la rodadura

Capacidad para resistir los esfuerzos dinámicos

Resistencia baja a la fatiga, desgaste y formación de grietas

Bajo nivel de ruido

Adecuada flexibilidad

Flexibilidad

Se llama así a la capacidad de deformación de un neumático frente a los esfuerzos que a los que esta sometido, hay dos tipos de flexibilidad, la vertical depende de la presión de inflado y transversal que depende de la rigidez del neumático

Amortiguación

Se consigue gracias a la flexibilidad de los flancos de la cubierta, lo cual permite que el neumático se adapte a las irregularidades y que absorba parte de la energía desarrollada en el choque.

El neumático puede oscilar en torno al eje como una unidad.

Capacidad de Carga

Se denomina así al peso que puede soportar un neumático durante su pregueta. Depende de la presión de inflado del volumen de aire y del tipo y calidad del material de la carcasa.

Capacidad de tracción

Es la resistencia al deslizamiento de la cubierta al aplicar sobre la misma parte de giro. El dibujo de la banda de rodadura ejerce una influencia decisiva

Adherencia

Es la resistencia opuesta por la cubierta al patinado, depende del material empleado

Direccionalidad

Es la capacidad de un neumático de mantener el vehículo en la trayectoria que le impone el sistema de dirección sin sufrir importantes desplazamientos laterales.

Flotabilidad

Es la propiedad que poseen ciertos neumáticos por la que pueden circular sobre terreno blando sin hundirse. Esta capacidad se consigue haciendo que la presión transmitida al suelo sea la menor posible

Superficie de contacto

Es la superficie sobre la que el neumático queda apoyado al aplastarse, recibe el nombre de huellas, varía según la rigidez de la cubierta, la presión de inflado y la carga.

ESTRUCTURA DE LOS NEUMATICOS

Los neumáticos es un elemento de alta calidad que esta formado por 25 componentes diferentes.

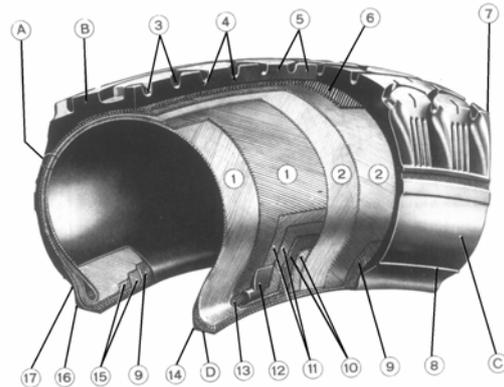
Los hilos de acero y fibra que forman la estructura del neumático la dan al neumático su estabilidad.

Los elementos de goma hermetizan el neumático, le confieren la elasticidad en la goma y establecen la adherencia. Los neumáticos se pueden clasificar según la disposición pueden existir 3 tipos de estructuras diagonal, radial, mixta.

Diagonal

En este caso el armazón esta formado por varias capas de finos cables de acero en sentido diagonal.

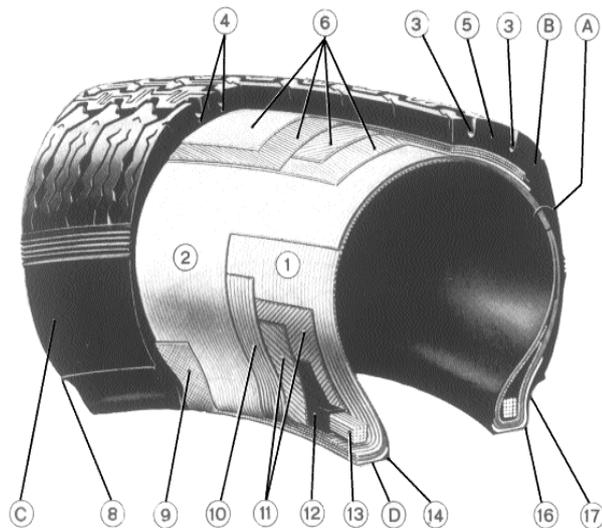
La cantidad de capa depende del peso que tenga que soportar el neumático. Las capas se van poniendo alternativamente bajo un ángulo determinado con respecto a la dirección de circulación del neumático



Radial

En este caso el armazón esta formado por varias capas de cables de acero en sentido radial, van directamente de un talón a otro del neumático, esta disposición de los cables evita el aumento del diámetro que sufre el neumático como consecuencia de las fuerzas centrifugas. Esta disposición permite alcanzar las velocidades elevadas que cogen los vehículos actuales.

La ventaja de estructura frente a la diagonal radica en la gran rigidez de la banda de rodadura e impidiendo que se deforme en curvas, con lo que se mantiene más segura en la trayectoria.



Mixtas

Colocación intercambiadas de capas radiales y diagonales, le confiere al neumático unas propiedades mixtas

REQUERIMIENTOS DE LOS NEUMATICOS

- Seguridad funcional

- Resistencia durante el servicio
- Resistencia al envejecimiento
- Comportamiento
- Manejabilidad

- Confort

- Vibraciones
- Ruidos

- Rentabilidad

- Precio
- Durabilidad

Compatibilidad Medioambiental

No hay ningún neumático que pueda ser compatible con todos los agentes ambientales, por lo tanto para cada zona o sitio se escoge un tipo de ruedas.

Causas de una rodadura irregular.

Una rueda desequilibrada suele provocar una rodadura irregular y vibraciones en todo el vehículo en el volante con frecuencia estos fenómenos se aprecian solamente en determinadas gamas de velocidad.

Para subsanar este inconveniente es necesario hacer el equilibrado de los neumáticos, el equilibrado debe efectuarse en los neumáticos delanteros y traseros

Otra causa de una rodadura irregular es el llamado efecto flatspots, este efecto se produce cuando el neumático es introducido en una cámara de secado después de pintado durante un periodo largo de tiempo. En la superficie de los neumáticos se producen temperaturas del orden de 80 grados. Si el vehículo ha permanecido en la zona durante un largo periodo de tiempo. En los neumáticos se producen en este caso ocurre una deformación local.

Desgaste de los neumáticos.

Los neumáticos de automóviles potentes que circulan con frecuencia a alta velocidad se desgastan principalmente en el centro de la banda de rodadura. Ese desgaste se debe al pequeño aumento del diámetro del neumático en el centro de la banda de rodadura debido a las fuerzas centrifugas.

El desgaste de un neumático rodando a los 100 o 180 km/h aumenta en un factor de 9, este fenómeno se observa principalmente en el eje propulsor.

Envejecimiento de los neumáticos.

La goma de los neumáticos está sujeta a un proceso natural de envejecimiento con el tiempo, esta se vuelve quebradiza, y el neumático no puede satisfacer los requisitos mínimos exigidos.

Un neumático puede alcanzar una duración máxima de 5 años si no se ha gastado antes.

Hay que sustituirlo al alcanzar esta antigüedad sobre todo por razones de seguridad. De repuesto, y el desgastado mantenerlo como si fuera de repuesto.

Daños en los neumáticos originados durante la circulación.

El daño más frecuente durante la circulación de un neumático suele ser la presión de inflado puede disminuir por sí misma a lo largo del tiempo. Hay que recordar que la presión de inflado bajo produce un mayor desgaste en los hombros.

Neumáticos equivalentes.

Se considera así a los neumáticos que cumplan las siguientes especificaciones, que indique la carga o superior, igual el índice de velocidad o superior, igual diámetro superior, igual diámetro exterior

Consejos para dar al usuario.

Montar sobre un mismo eje los neumáticos cuyo grado de desgaste sea igual

Montar siempre los neumáticos nuevos en el eje trasero

Montar neumáticos con un índice de carga y velocidad igual o superior

Vigilar las presiones periódicamente

No desinflar nunca en caliente

Si la presión es controlada en caliente inflar 0,3 bares, por encima de lo recomendado

Respetar siempre la diferencia de presión entre los neumáticos del eje delantero y trasero.

NOMENCLATURA DE LOS NEUMATICOS



DESMONTAJE Y EQUILIBRADO DE UN NEUMÁTICO

DESMONTAJE

Lo primero es quitar el obús con el útil (quitador de obuses), para que salga el aire del interior de la rueda y quitar los plomos del equilibrado anterior para que cuando se este desmontando no pellizque el talón del neumático. Luego con la maquina de desmontaje se despega el neumático de la llanta, se coloca la rueda en la maquina, se regula el brazo al perfil de esta, y con la ayuda del desmontable se coloca esta en el talón de la pestaña del brazo de la maquina, pulsando el pedal de rotación del plato y macondo al mismo tiempo el desmontable y ayudando a la cubierta hacia arriba para que le cueste menos salir. Procedemos de la misma manera con la otra parte del talón para desmontarlo, teniendo así el neumático fuera de la llanta.

En este video se vera lo descrito anteriormente. [DESMONTAJE](#)

MONTAJE

Lo primero es sustituir la válvula vieja por una nueva de su mismo tamaño. Luego se coge el neumático nuevo y se comprueba se lleva sentido de rotación que en este caso si que lleva y se le aplica una mezcla jabonosa en los talones de ambas partes para facilitar el montaje de la misma. A continuación se baja el brazo de la maquina con el neumático en su interior y se coloca el talón por encima de la parte interna del brazo y por bajo de la pestaña ayudando al neumático y pulsando al pedal de giro del plato e introduciendo el neumático sobre la llanta. Procederemos de la misma manera con la otra parte del talón para montarlo teniendo así el neumático en el interior de la llanta. Posteriormente se desacopla la rueda del plato de la maquina para inflar la rueda a la presion dicha por el fabricante.

En este video se vera lo descrito anteriormente. [MONTAJE](#)

EQUILIBRADO

Primero se coloca la rueda en el eje de la maquina equilibradota, enroscando la cazoleta y apretándola bien. Lo siguiente es meter los tres datos principales en la maquina; el primero se coloca midiendo el ancho de la llanta con el medidor o también se puede mirar en la llanta que suele ponerlo; el segundo es medir el diámetro interior de la llanta o que en el neumático viene también al lado de la letra R, por ejemplo R 15; y el ultimo dato se aria midiendo la separación que hay entre la maquina pestaña interior de la llanta donde se va a colocar el contrapeso. Una vez colocados los datos se baja el protector de rueda e inmediatamente empieza a girar, que la misma maquina electrónicamente recoge los datos de desequilibrio. Cuando se pare la rueda se sube el protector de la rueda mirando a la pantalla de la maquina y observando el desequilibrio de la rueda y corrigiéndolo colocando el contrapeso en el lado correspondiente, volviendo otra vez a bajar el protector y viendo que cuando se pare la rueda en la maquina de cero “0” en los dos lados, con lo cual el equilibrado se a efectuado correctamente.

En este video se vera lo descrito anteriormente. [EQUILIBRADO](#)

Video en el que se ve un montaje de rueda a un vehículo [MONTAJE RUEDA](#)

RECICLADO DE LOS NEUMÁTICOS

La masiva fabricación de neumáticos y las dificultades para hacerlos desaparecer una vez usados, constituye uno de los más graves problemas medioambientales de los últimos años en todo el mundo. Un neumático necesita grandes cantidades de energía para ser fabricado -medio barril de petróleo crudo para fabricar un neumático de camión- y también provoca, si no es convenientemente reciclado, contaminación ambiental al formar parte, generalmente, de vertederos incontrolados. Existen métodos para conseguir un reciclado coherente de estos productos pero faltan políticas que favorezcan la recogida y la implantación de industrias dedicadas a la tarea de recuperar o eliminar, de forma limpia, los componentes peligrosos de las gomas de los vehículos y maquinarias.

- En España se generan cada año 250.000 toneladas de neumáticos usados.
- El 45% se deposita en vertederos controlados sin tratar, el 15% se deposita después de ser triturado y, el 40% no está controlado.
- Para eliminar estos residuos se usa con frecuencia la quema directa que provoca graves problemas medioambientales ya que produce emisiones de gases que contienen partículas nocivas para el entorno, aunque no es menos problemático el almacenamiento, ya que provocan problemas de estabilidad por la degradación química parcial que éstos sufren y producen problemas de seguridad en el vertedero.
- Las montañas de neumáticos forman arrecifes donde la proliferación de roedores, insectos y otros animales dañinos constituye un problema añadido. La reproducción de ciertos mosquitos, que transmiten por picadura fiebres y encefalitis, llega a ser 4.000 veces mayor en el agua estancada de un neumático que en la naturaleza.

En la actualidad se pueden utilizar diversos métodos para la recuperación de neumáticos y la destrucción de sus componentes peligrosos. El sistema de tratamiento puede convertir los neumáticos en energía eléctrica.

TERMÓLISIS.

Se trata de un sistema en el que se somete a los materiales de residuos de neumáticos a un calentamiento en un medio en el que no existe oxígeno. Las altas temperaturas y la ausencia de oxígeno tienen el efecto de destruir los enlaces químicos. Aparecen entonces cadenas de hidrocarburos. Es la forma de obtener, de nuevo, los compuestos originales del neumático, por lo que es el método que consigue la recuperación total de los componentes del neumático. Se obtienen metales, carbones e hidrocarburos gaseosos, que pueden volver a las cadenas industriales, ya sea de producción de neumáticos u a otras actividades.

PIROLISIS Aun está poco extendido, debido a problemas de separación de compuestos carbonados que ya están siendo superados. Según los datos de la empresa Chemysis SA

Este procedimiento (fabrica piloto) está operativo en Taiwán desde 2002 con cuatro líneas de pirolisis que permiten reciclar 9000 toneladas / año. En la actualidad el procedimiento ha sido mejorado y es capaz de tratar 28.000 toneladas de neumáticos usados/año, a traves de una sola línea.

Los productos obtenidos después del proceso de pirolisis son principalmente: GAZ similar al propano que se puede emplear para uso industrial / - Aceite industrial liquido que se puede refinar en Diesel. / Coke / Acero

La empresa Chemisis SA esta estudiando la implantación de una o dos fabricas en la península Ibérica.

INCINERACION

Proceso por el que se produce la combustión de los materiales orgánicos del neumático a altas temperaturas en hornos con materiales refractarios de alta calidad Es un proceso costoso y además presenta el inconveniente de la diferente velocidad de combustión de los diferentes componentes y la necesidad de depuración de los residuos por lo que no resulta fácil de controlar y además es contaminante. Genera calor que puede ser usado como energía, ya que se trata de un proceso exotérmico. Con este método, los productos contaminantes que se producen en la combustión son muy perjudiciales para la salud humana, entre ellos el Monóxido de carbono – Xileno Hollín – Óxidos de nitrógeno, Dióxido de carbono –Óxidos de zinc Benceno – Fenoles, Dióxido de azufre – Óxidos de plomo, Tolueno. Además el hollín contiene cantidades importantes de hidrocarburos aromáticos policíclicos, altamente cancerígenos. El zinc, en concreto, es particularmente tóxico para la fauna acuática. También tiene el peligro de que muchos de estos compuestos son solubles en el agua, por lo que pasan a la cadena tráfica y de ahí a los seres humanos.

TRITURACION CRIOGENICA. Este método necesita unas instalaciones muy complejas lo que hace que tampoco sean rentables económicamente y el mantenimiento de la maquinaria y del proceso es difícil. La baja calidad de los productos obtenidos y la dificultad material y económica para purificar y separar el caucho y el metal entre sí y de los materiales textiles que forman el neumático, provoca que este sistema sea poco recomendable.

TRITURACIÓN MECÁNICA. Es un proceso puramente mecánico y por tanto los productos resultantes son de alta calidad limpios de todo tipo de impurezas, lo que facilita la utilización de estos materiales en nuevos procesos y aplicaciones. La trituración con sistemas mecánicos es, casi siempre, el paso previo en los diferentes métodos de recuperación y rentabilización de los residuos de neumáticos.

NEUMATICOS CONVERTIDOS EN ENERGIA ELECTRICA

Los residuos de neumáticos una vez preparados, puede convertirse también en energía eléctrica utilizable en la propia planta de reciclaje o conducirse a otras instalaciones distribuidoras. Los residuos se introducen en una caldera donde se realiza su combustión. El calor liberado provoca que el agua existente en la caldera se convierta en vapor de alta temperatura y alta presión que se conduce hasta una turbina. Al expandirse mueve la turbina y el generador acoplado a ella producidas la electricidad, que tendrá que ser transformada posteriormente para su uso directo.

USOS TRAS EL RECICLADO

Los materiales que se obtienen tras el tratamiento de los residuos de neumáticos, una vez separados los restos aprovechables en la industria, el material resultante puede ser usado como parte de los componentes de las capas asfálticas que se usan en la construcción de carreteras, con lo que se consigue disminuir la extracción de áridos en canteras. Las carreteras que usan estos asfaltos son mejores y más seguras.

Pueden usarse también en alfombras, aislantes de vehículos o losetas de goma. Se han usado para materiales de fabricación de tejados, pasos a nivel, cubiertas, masillas, aislantes de vibración.

Otros usos son los deportivos, en campos de juego, suelos de atletismo o pistas de paseo y bicicleta. Las utilidades son infinitas y crecen cada día, como en cables de freno, compuestos de goma, suelas de zapato, bandas de retención de tráfico, compuestos para navegación o modificaciones del betún.

El Instituto de Acústica del CSIC ha desarrollado un proyecto para la utilización de estos materiales en el aislamiento acústico. El interés en la utilización de un material como el caucho procedente de los neumáticos de desecho para material absorbente acústico se centra en que requiere, en principio, sólo tratamientos mecánicos de mecanizado y molienda. Estos tratamientos conducen a un producto de granulometría y dosificación acorde con las características de absorción acústica de gran efectividad.

LA EMPRESA GALLEGA PORTVIGO, LA PRIMERA EN RECICLAR NEUMÁTICOS EN ESPAÑA. RECICLADO POR GASIFICACION

(EUROPA PRESS). El grupo gallego Portvigo será la primera empresa que reciclará neumáticos de vehículos en España, empleando una tecnología puntera en el mundo. Portvigo está construyendo dos plantas, una para el reciclaje de neumáticos y otra para el de lubricantes de motores, en el municipio coruñés de As Somozas, que precisarán de una inversión de 3.000 y 2.500 millones de pesetas, respectivamente.

La tecnología que emplea la planta de neumáticos de As Somozas esta basada en la gasificación, de forma que el neumático se transforma en humo negro, un material que se utiliza precisamente para construir las ruedas y que se vendería a fábricas especializadas, dado que existe una gran demanda del mismo. Un 20 por ciento del producto resultante será gas pobre, que se utilizará en motores de generación eléctrica. La chatarra se agrupará en bloques para venderla a fábricas de metales. El objetivo de Portvigo es producir al año, empleando como carburantes este gasóleo y el humo pobre de los neumáticos, unos 20 megavatios de electricidad, un volumen que serviría para abastecer a la mitad de los hogares de un municipio como Santiago de Compostela. Además, con el calor generado por los motores se aprovechará en un secadero de madera y en un área de cultivos hidropónicos, en la que se cosechará cebada con capacidad para alimentar a 24.000 cabezas de ganado.

METODO PAX (ANTIPICHAZO DE MICHELIN)

EL SISTEMA PAX PERMITE RODAR 200 KILÓMETROS SIN PRESIÓN A 80 KILÓMETROS/HORA

El Pax significará una nueva etapa en el universo del neumático, como ya lo significó en su día la aparición de los radiales. Sólo que esta vez el tiempo de transición será más corto. Basta con que Michelin se vea arropado por los fabricantes de automóviles y de neumáticos en su proyecto, lo que ya está sucediendo.

¿Qué es el Pax? Se trata de un conjunto de elementos que conforman una rueda completa, formada por el neumático de un diseño muy especial, pero con los mismos componentes que los ya existentes, una llanta de diseño específico, un soporte interno y un sensor para detectar las pérdidas de presión.

Para que este tipo de rueda cumpla todos los requisitos exigidos por los usuarios y los fabricantes de automóviles, lo primero que cambia en el sistema Pax es el enganche del neumático a la llanta. Ya no se pega a ella por efecto de la presión, sino que tiene un enganche vertical que lo hace solidario a la misma, es decir, impide que pueda desllantarse, con lo que se elimina uno de los problemas más importantes, y que más y mayores accidentes produce un neumático convencional.



SEGURO Y PRÁCTICO

Este tipo de enganche que bloquea el neumático a la llanta permite eliminar la zona de transición de los neumáticos normales, por lo que facilita el diseño de flancos más cortos y resistentes y de perfiles menores. Por otro lado, la cima, es decir, la zona del neumático que está en contacto con el suelo, es más firme al producirse menos movimientos laterales en el conjunto de la rueda. En definitiva, el Pax ofrece unas mejores prestaciones en cuanto a adherencia, resistencia al rodamiento y facilidad de conducción, al tiempo que permite unos mayores niveles de seguridad y movilidad y, por sus menores dimensiones, más libertad para que las marcas de automóviles puedan tener distintas opciones a la hora de diseñar nuevos coches. Además, dado que la llanta es más estrecha que las convencionales, posibilita la instalación de frenos de mayor diámetro en su interior.

Si el Pax no desllanta, también permite circular a baja presión o absolutamente sin ella. ¿Cómo? En el interior de la rueda, en el hueco que se produce entre la llanta y el neumático, se ha instalado un soporte flexible (hecho con un elastómero inyectado que le da a la vez mucha rigidez) que permite que, al quedarse el neumático sin aire, descansa sobre él. De este modo, el Pax consigue que el coche siga rodando hasta 200 kilómetros a una velocidad de 80 kilómetros por hora sin el menor problema, o más si la

velocidad es menor. Esto da la posibilidad de repararlo sin llevar en el coche rueda de repuesto, algo que a los fabricantes cada vez les molesta más a la hora de diseñar sus modelos, sobre todo al definir los maleteros.

Video [Sistema PAX \(Ruedas Michelin\)](#)

NUEVAS TECNOLOGIAS

Twell (contracción de las palabras inglesas «tire» y «Wheel») es un nuevo tipo de rueda sin neumático. En su lugar, para conseguir la flexibilidad necesaria, hay unos muelles de láminas, hechos de material compuesto.

Una de las principales ventajas de esta estructura es que puede tener una gran flexibilidad en sentido vertical, pero no necesariamente en sentido transversal. En un neumático la flexibilidad vertical está relacionada con la transversal, en el Twell no existe esa relación y cada una se puede ajustar independientemente de la otra.



De esta manera, proporciona una gran comodidad porque absorbe las irregularidades del terreno, pero tiene un ángulo de deriva muy pequeño, comparado con una rueda con neumático, a igualdad de fuerza de deriva.

Por lo que se puede adivinar a primera vista, la Twell equivale funcionalmente a una llanta de radios como las que se siguen utilizando en bicicletas y motos. Con ese tipo de llanta, el vehículo está suspendido de la parte superior de la llanta por los radios que quedan encima del buje, que apenas se deforman en extensión.

Al menos en una llanta de radios de bicicleta o moto, los radios que quedan por debajo del buje (sobre todo los que están perpendiculares o cerca de la perpendicular) no sirven exactamente para sostener al buje, porque se doblan. Es decir, el buje está principalmente «colgado» de los radios de arriba, más que «apoyado» en los radios de abajo. La medida en que la rueda se apoye en los radios de abajo la da la flexibilidad de éstos.

Las primeras aplicaciones de la rueda Twell son una silla de ruedas llamada iBOT y una especie de quad ligero con motor eléctrico llamado [Concept_Centaur](#).

La silla de ruedas puede circular por terreno que no sea completamente llano, e incluso subir escaleras. El Centaur es un vehículo de cuatro ruedas capaz de circular en equilibrio sólo sobre las traseras.

La idea de Michelin es introducir el la rueda Twell en aplicaciones donde las ruedas soportan poco peso y giran a poca velocidad. Más adelante se utilizará en vehículos militares y maquinaria de obras públicas, como pequeñas excavadoras. Según Michelin, cabe seguir desarrollando el neumático radial en orden a mejorarlo en resistencia a la rodadura, duración y agarre. La aplicación de la Twell para automóviles se considera «a largo plazo».

Michelin está desarrollando otro tipo de rueda sin neumático llamada «Airless», que consiste en una serie de anillos radiales, semejantes en su disposición a la carcasa de un neumático radial. Esos anillos son de material compuesto y tiene la flexibilidad necesaria para que el vehículo se apoye en ellos. La banda de rodadura se coloca sobre esa estructura de láminas de manera; cuando la banda se desgasta, es posible colocar otra sobre la estructura de anillos (es decir, se recauchuta).

La rueda Airless está concebida para que tenga una duración semejante a la vida del coche, el usuario sólo tendría que recauchutarla cada vez que se desgaste.

Estos dos prototipos de Michelin acabarían con el peligro de perder aire en el neumático (poco a poco o violentamente), y con la necesidad de controlar la presión, y de tener rueda de repuesto o cualquier otro sistema alternativo. Según Michelin, también eliminan en gran medida el compromiso entre hacer un neumático que proporcione confort o estabilidad.

