

ANÀLISIS D'UN MATERIAL

EL CAUTXÚ

RECURSOS NATURALS

En estat natural, el cautxú apareix en forma de làtex en plantes productores de cautxú anomenades coloides. Una d'aquestes plantes es l'arbre de l'espècie *Hevea Brasiliensis*, de la família de les Euforbiàcies, originari de l'Amazones. Una altra planta productora de cautxú es l'arbre de l'hula, *Castilloa elastica*, originari de Mèxic, molt utilitzat desde l'època prehistòrica per la fabricació de pilotes, en algunes tribus antigues com els mayes. Indonèsia, Malaysia, Tailàndia, Xina i l'Índia produeixen actualment al voltant del 90% del cautxú natural.

El cautxú en brut obtingut d'altres plantes sol estar contaminat per una mescla de resines que han de ser extretes per que el cautxú sigui apte per el consum. Entre aquests cautxús s'hi troben la gutaperxa i la balata, que s'extreuen de certs arbres tropicals.

Predominant fins al 1960, la producció de cautxú natural, tot i un darrer creixement, s'ha vist cada cop més clarament superada per la de cautxú sintètic, ja que la seva producció mundial s'apropa als set milions de tones, sent la producció del cautxú natural 3,5 milions de tones.

Plantació de cautxú

PROCÉS DE TRANSFORMACIÓ

La producció de cautxú segueix diferents passos.

- A la **plantació**, els operaris extreuen el làtex dels arbres (una substància blanca i lletosa que segreguen les cèl·lules d'algunes plantes) amb un procediment anomenat sagnat que consisteix en fer un tall a l'arbre per on degota el làtex.
- Un cop recollit, el làtex lletós s'introdueix en un tanc de **tractament** en el que el líquid comença a quallar o coagular-se, fent-se més sòlid. En la majoria dels casos, el cautxú brut es mescla amb nombroses substàncies que modifiquen les seves característiques. Existeixen aditius que estiren el cautxú però no l'endureixen materialment, com el carbonat de calci i la baritina o sulfat de bari. També s'afegeixen altres substàncies reforçants per donar duresa al producte final, com el negre de fum, òxid de zinc, carbonat de magnesi i certes argiles. Altres aditius que s'usen són pigments, com l'òxid de zinc, el litopó i tintes orgàniques, i estobadores, com certs derivats del petroli (olis i ceres), la breva de pi o els àcids grassos, que s'usen quan el cautxú es massa rígid per barrejar-se amb altres substàncies. Abans de barrejar-lo amb altres substàncies, però, el cautxú es sotmet a un procés de trituració, que el torna suau, enganxifós i plàstic. En aquest estat, està en millors condicions per barrejar-se amb altres substàncies com pigments, agents vulcanitzadors i altres aditius secs.
- Un cop mesclat amb altres ingredients, el cautxú passa a un procés de **setinació** o **extrucció**, depenent de l'ús que se li vulgui donar.

Les setinadores són màquines que consisteixen en tres, quatre o cinc rodets, que es fan servir per produir làmines de cautxú amb o sense dibuixos, com les estríes dels neumàtics, per comprimir-lo i donar-li textura de teixit, i per revestir-lo amb més capes. Els productes obtinguts amb les setinadores passen generalment per altres processos, com en el cas de la fabricació de neumàtics, abans de la vulcanització.

En el procés d'extrucció, es premsa el cautxú a través de motlles, fent tires aixafades, tubulars o d'una forma

determinada. Aquest procés s'usa en la fabricació de tuberíes, mangueres, etc.

- Un cop fabricats, la majoria dels productes de cautxú es **vulcanitzen** sota pressió i alta temperatura. Molts productes es vulcanitzen en motlles i es comprimeixen en premses hidràuliques.
- Finalment, el cautxú es fuma, s'asseca i s'embala per la **distribució** als fabricants.

TIPUS DE VARIETATS i les seves PROPIETATS

EL CAUTXÚ NATURAL: Correspón, des del punt de vista químic, a la fórmula $(C_5H_8)_n$. Es presenta en forma de massa translúcida, incolora o groguenca, segons el procés de fabricació al que pertanyi. L'acció de l'oxígen provoca la ruptura de la seva estructura atòmica, i el fa perdre gran part de les seves propietats d'elasticitat i resistència. Després d'un estirat, el cautxú crú conserva una certa deformació que la vulcanització atenúa. La vulcanització consisteix en connectar les cadenes d'hidrocarburs amb àtoms de sofre, i permet augmentar el caràcter elàstic. En una tasa del 32% de sofre, el cautxú natural es torna una massa fràgil, la ebonita, que ha perdut tot caràcter elàstic.

ELS CAUTXÚS SINTÉTICS : Són substàncies macromol·leculars que en estat vulcanitzat poseeixen propietats elàstiques. Com el cautxú natural, estan constituïts per llargues cadenes flexibles amb característiques particulars de forma i simetria. Entre ells els més importants són els copolímers de butadié i estiré. El plibutadié poliisoprè són també cautxús d'ús general, que s'utilitzen principalment en la fabricació de pneumàtics, en la que s'han substituït en gran part al cautxú natural.

Es produeixen diferents tipus de cautxú sintètic: neoprè, buna, cautxú de butil i altres cautxús especials.

Neoprè

Un dels primers cautxús sintètics. El neoprè fou desenvolupat al 1931 i és de caràcter aïllant, resistent a la calor i a productes químics com olis petroli. S'usa en tuberíes de conducció de petroli, com aïllant en cables i maquinària, en alguns vetits de bombers i submarinistes.

Buna o cautxú artificial

Obtinguts per copolimerització, que consisteix en la polimerització de dos monòmers denominats comonòmers. La paraula buna es deriva de les lletres inicials de butadié. En el buna N, l'altre comonómer es el propenonitril ($CH_2-CH(CN)$), que es produeix a partir de l'àcid cianhídric. El buna N és molt útil en aquells casos que es requereix resistència a l'acció d'olis i a la abrasió. També s'obté cautxú industrialment per copolimerització de butadié i estiré.

Cautxú de butil

És un plàstic i pot treballar-se com el cautxú natural, però és difícil de vulcanitzar. Encara que no es tant flexible com el cautxú natural i altres sintètics, és molt resistent a la oxidació i a la acció de productes corrosius. Degut a su baixa permeabilitat als gasos, s'utilitza en els tubs interiors de les llantes d'automòbils.

Altres cautxús especials

Se han desarrollado numerosos tipos de cauchos con propiedades específicas para aplicaciones y usos especiales:

Coroseal: Resistent al calor, la corrosió i l'electricitat, i no es deterioren per l'acció de la llum ni per un emmagatzament prolongat. El coroseal no es pot vulcanitzar, però mentres no es someti a altes temperatures, es mostra més resistent a la abrasió que el cautxú natural o el cuir.

Tiocol: Resistent a l'acció dels olis i els dissolvents orgànics com els barniços. S'utilitza en aïllaments elèctrics, ja que no es deteriora amb la llum ni l'electricidad.

Alguns canvis introduïts en els processos de polimerització han millorat la qualitat dels productes i abaratit els seus costos.

Altres avenços importants són el desenvolupament de la espuma de cautxú sintètica, que s'usa en tapiceria, matalassos i coixins, i el cautxú brut de superfície arrugada, per la indústria del calçat.

RECICLATGE

El cautxú de, per exemple les llantes dels pneumàtics es pot reciclar utilitzant un procés de recuperació del cautxú desfet amb àcid, per reutilitzar-lo en nous productes.

S'utilitza l'àcid sulfúric, que destrueix els teixits incorporats al cautxú, i després, al escalfar-lo, s'aconsegueix que el cautxú adquireixi la plasticitat suficient per incorporar-lo en lots de cautxú crú.

APLICACIONS

Comparat amb el cautxú vulcanitzat, el cautxú no tractat té molt poques aplicacions. S'usa en ciments, cintes aïllants, cintes adhesives i com aïllant en mantes i sabates.

El cautxú vulcanitzat té altres moltes aplicacions.

- Per a seva resistència a la abrasió, el cautxú tou s'utilitza en els dibuixos dels pneumàtics d'automòbils i en les cintes transportadores; el cautxú dur s'usa per fabricar carcasses d'equips de bombeig i les tuberías utilitzades per perforacions amb llocs abrasius.
- Per la seva flexibilitat, s'utilitza freqüentment per fabricar mangueres, pneumàtics i rodets per una ampla varietat de màquines, desde els rodets per escórrer la roba fins els de les rotatives i imprentes.
- Per la elasticitat s'usa en diferents tipus d'amortiguadors i mecanismes de les carcasses de màquines per reduir les vibracions.
- Al ser relativament impermeable als gasos s'utilitza per fabricar mangueres d'aire, globus i matalassos.
- La seva resistència a l'aigua i a la majoria dels productes químics líquids s'aprofita per fabricar roba impermeable, vestits de busseig, tubs per química i medicina, revestiments de tancs de contenció i màquines processadores.
- Per la resistència a la electricitat, el cautxú tou s'utilitza en materials aïllants, guants protectors, sabates i mantes, i el cautxú dur s'usa per les carcasses de telèfons, peces d'aparells de ràdio i altres instruments elèctrics.
- El coeficient de fricció del cautxú, alt en superfícies seques i baix en superfícies humides, s'aprofita per corretges de transmissió i coixinets lubricats amb aigua en bombes per pous profunds.