



Universidad de Chile
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
Departamento de Ingeniería Eléctrica

El Caucho

Francisco Cornejo C.
Juan Pablo Valenzuela Q.

EL57C – Taller de Diseño en Sistemas de Potencia I

Profesor : Alberto Botteselle D.
Profesor Auxiliar : José Carrasco B.

09 de Abril de 2009

Introducción

Introducción

Reseña Histórica

El Caucho

Propiedades

Caucho Natural

Caucho Sintético

Tipos de Caucho

Aplicaciones

➤El caucho es un polímero de muchas unidades, encadenadas de un hidrocarburo elástico, el isopreno C_5H_8 que surge como una emulsión lechosa (conocida como el látex) en la savia de varias plantas, pero que también puede ser producido sintéticamente.

➤Hevea Brasiliensis

➤La palabra caucho, con la cual se denomina tradicionalmente este producto, corresponde al vocablo amerindio cahuchu que significa material impermeable.

➤La invención de la vulcanización por Charles Goodyear en 1893 sentó las bases de las técnicas modernas de utilización del látex natural.



EL57C – Taller de Diseño en Sistemas de Potencia I

Reseña Histórica

Introducción

Reseña Histórica

El Caucho

Propiedades

Caucho Natural

Caucho Sintético

Tipos de Caucho

Aplicaciones

➤ En su lugar de origen, el centro y sur de América, el caucho ha sido recolectado durante mucho tiempo.

Los antiguos mesoamericanos tenían un juego de pelota donde utilizaban pelotas de goma.

➤ Los mayas también hacían un tipo de zapato de goma sumergiendo sus pies en una mezcla de látex.

➤ Una historia dice que el primer europeo en retornar a Portugal desde Brasil con muestras de tela impermeable engomada impresionó tanto a la gente que fue juzgado por brujería.

➤ Durante la I Guerra Mundial los químicos alemanes fabricaron caucho sintético a partir de dimetil butadieno, en vez de isopreno, y para 1925 abarataron el proceso usando butadieno, que a su vez se obtenía del butano y butileno, subproductos del petróleo que se convirtió en la principal materia prima para la obtención del caucho.



EL57C – Taller de Diseño en Sistemas de Potencia I

El Caucho

Introducción

Reseña Histórico

El Caucho

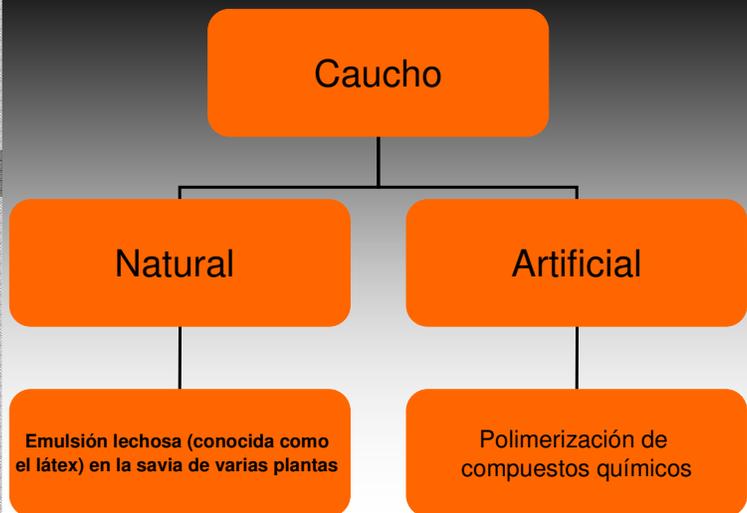
Propiedades

Caucho Natural

Caucho Sintético

Tipos de Caucho

Aplicaciones



EL57C – Taller de Diseño en Sistemas de Potencia I

Propiedades Físicas y Químicas

Introducción

Reseña Histórica

El Caucho

Propiedades

Caucho Natural

Caucho Sintético

Tipos de Caucho

Aplicaciones

- El caucho es un polímero (C_5H_8)
- La elasticidad se presenta ya que las cadenas se pueden estirar y el entretreído hace que el espiral se vuelva a enrollar una vez que la tensión es liberada.
- La goma es impermeable al agua y resistente a ácidos débiles.
- La elasticidad, resistencia, impermeabilidad, adhesividad y resistencia eléctrica de la goma son útiles como adhesivo, composición para cubiertas, fibra, compuesto para molduras y aislante eléctrico.
- En general, la goma sintética tiene ventajas sobre la goma natural: mejor envejecimiento y resistencia al clima, mayor resistencia al aceite, solventes, oxígeno, ozono y ciertos químicos, elasticidad sobre un rango de temperatura mayor.
- Las ventajas de la goma natural son la menor acumulación de calor en la flexión y mayor resistencia a quebrarse con el calor.



EL57C – Taller de Diseño en Sistemas de Potencia I

Caucho Natural

Introducción

Reseña Histórica

El Caucho

Propiedades

Caucho Natural

Caucho Sintético

Tipos de Caucho

Aplicaciones

- La goma natural se obtiene de la secreción lechosa (látex) de diversas plantas, en especial del árbol *Hevea Brasiliensis*.
- Para la mayoría de los propósitos, la goma es molida, disuelta en un solvente adecuado y compuesto con otros ingredientes como rellenos y pigmentos como negro de carbón para la resistencia y blanco de yeso para los refuerzos; antioxidantes, plastificantes, por lo general en forma de aceites, ceras o alquitranes; aceleradores; y agentes vulcanizadores.



EL57C – Taller de Diseño en Sistemas de Potencia I

Caucho Sintético

Introducción

Reseña Histórica

El Caucho

Propiedades

Caucho Natural

Caucho Sintético

Tipos de Caucho

Aplicaciones

➤ Los primeros derivados del petróleo trabajados como caucho sintético industrialmente fueron en Alemania en 1937, pero fue explotado muy fuertemente por Estados Unidos en la Segunda Guerra Mundial.

➤ Los cauchos sintéticos más conocidos y de mayor consumo cuentan con una variedad entre otros monómeros tales como Butadieno, Estireno, Cloropreno, Etileno, Butileno, Propileno, Acrilonitrilo, entre otros, proporcionando las unidades de repetición para las moléculas de larga cadena. Día a día son descubiertos nuevos elastómeros para usos específicos en las industrias de todo el mundo



EL57C – Taller de Diseño en Sistemas de Potencia I

Tipos de Caucho Sintéticos

Introducción

Reseña Histórica

El Caucho

Propiedades

Caucho Natural

Caucho Sintético

Tipos de Caucho

Aplicaciones

- SBR
- BR
- Caucho Isopreno
- Caucho Etileno-Propileno (EPM-EPDM)
- Caucho Isobutileno-Isopreno (IIR)
- Caucho Nitrilo (NBR)
- Caucho Cloropreno (CR)
- Caucho Fluorados (CFM-FKM)
- Caucho Silicona (Q)



EL57C – Taller de Diseño en Sistemas de Potencia I

Aplicaciones Generales

- Introducción
- Reseña Histórica
- El Caucho
- Propiedades
- Caucho Natural
- Caucho Sintético
- Tipos de Caucho
- Aplicaciones**

Nombre Científico	Propiedades	Aplicaciones
Caucho de Estireno Butadieno	Mayor Resistencia al desgaste. Absorben disolventes orgánicos como el aceite y el combustible, por ello se hinchan. Son los más utilizados.	Llantas de neumáticos
Cauchos de Nitrilo	Buena Resistencia a los aceites y disolventes, mejor resistencia al calor y a la abrasión. Son más caros.	Aplicaciones Especiales: mangueras
Neopreno	Mejor resistencia al oxígeno, ozono, calor, luz y paso del tiempo. Resistente a combustibles y aceites. Mala flexibilidad a baja temperatura. Muy Caros	Recubrimientos de cables, alambres, mangueras, abrazaderas industriales, precintos y diafragmas de automóviles.
Cauchos de Silicona	Son usados dentro de un amplio rango de temperaturas (-100 a 250 C)	Sellado, juntas de materiales, aislantes eléctricos, cables de encendido y cebadoras de bujía.



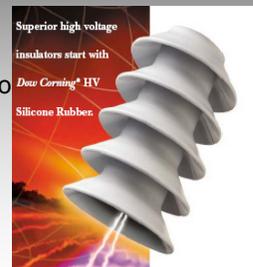
Aplicaciones en el Área Eléctrica

- Introducción
- Reseña Histórica
- El Caucho
- Propiedades
- Caucho Natural
- Caucho Sintético
- Tipos de Caucho
- Aplicaciones**

Materiales aislantes de Alta Tensión

Caucho de Silicona

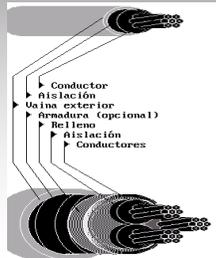
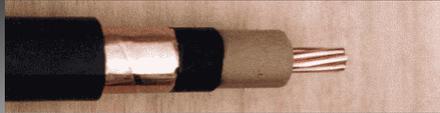
- Son usados en todo tipo de clima
- Fácil de instalar
- Bajo costo de mantenimiento
- Su característica de aislamiento permanece a largo plazo



Aplicaciones en el Área Eléctrica

- Introducción
- Reseña Histórica
- El Caucho
- Propiedades
- Caucho Natural
- Caucho Sintético
- Tipos de Caucho
- Aplicaciones

Cables de Media Tensión



- **Conductor**
- **Aislamiento**
- **Capa semiconductora o barniz**
- **Blindaje o pantalla**
- **Chaqueta o cubierta**



Aplicaciones en el Área Eléctrica

- Introducción
- Reseña Histórica
- El Caucho
- Propiedades
- Caucho Natural
- Caucho Sintético
- Tipos de Caucho
- Aplicaciones

Cables Aislados por Goma

Etileno – Propileno (EPR)

- Tiene las ventajas de termo estabilidad del Polietileno reticulado.
- Mayor resistencia a la humedad (Cables Submarinos).
- Mayor resistencia al efecto corona.
- Es el mejor aislamiento seco conocido.
- Su debilidad, relativa, es que presenta un factor de pérdidas en el dieléctrico ligeramente mayor que el del Polietileno reticulado.
- Mayor resistencia térmica, lo que reduce la carga máxima admisible en servicio permanente (un 5% con relación al XLP)



Aplicaciones en el Área Eléctrica

Introducción

Reseña Histórica

El Caucho

Propiedades

Caucho Natural

Caucho Sintético

Tipos de Caucho

Aplicaciones

Cables Aislados por Goma

Goma Silicónica

- La goma silicónica es una aislación a alta temperatura aplicada en tipos especiales de alambres y cables. Los principales productores son Dow Corning y General Electric.
- Las cubiertas de alambres y cables de goma silicónica extrusora entregan un aislamiento de larga vida a temperaturas entre -55° - 200°C .
- Al ser expuesta a la radiación gamma, la goma silicónica aumentará su resistencia y reducirá su alargamiento.
- La goma silicónica termocurada tiene gran resistencia al ozono, corona y clima (desgaste).



EL57C – Taller de Diseño en Sistemas de Potencia I

Aplicaciones en el Área Eléctrica

Introducción

Reseña Histórica

El Caucho

Propiedades

Caucho Natural

Caucho Sintético

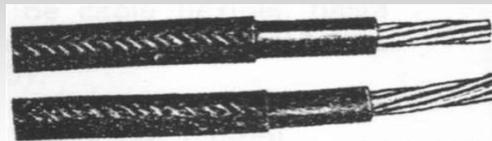
Tipos de Caucho

Aplicaciones

Cables de Baja Tensión

Tipo IKB

- Es un conductor para instalaciones interiores, cuya sección puede ser de 1 a 10 mm² para *hilo* y de 6,3 a 100 mm² para *cable*.
- El conductor va estañado y recubierto por una capa de caucho vulcanizado sobre la que lleva una trenza textil negra.



Cables tipo IKB y 3 900 NT.



EL57C – Taller de Diseño en Sistemas de Potencia I

Aplicaciones en el Área Eléctrica

Introducción

Reseña Histórica

El Caucho

Propiedades

Caucho Natural

Caucho Sintético

Tipos de Caucho

Aplicaciones

Cables de Baja Tensión

Tipo 3 900 BT

- Es una variante del tipo *IKB*, de mayor utilización actualmente.
- Se compone de hilo o cable de cobre con protección metálica, tubo de goma vulcanizado cinta de papel sobre el cable y cinta de tela sobre la goma aislante.
- Exteriormente lleva una capa trenzada textil y barniz negro.
- Tanto el tipo *IKB* como el *BT* están siendo sustituidos en la actualidad por el Polipol, de mejores características.



EL57C – Taller de Diseño en Sistemas de Potencia I

Aplicaciones en el Área Eléctrica

Introducción

Reseña Histórica

El Caucho

Propiedades

Caucho Natural

Caucho Sintético

Tipos de Caucho

Aplicaciones

Cables de Baja Tensión

Tipo GTR

Es un conductor en espiral visible, compuesto por dos cables de cobre estañados, ambos con protección de caucho vulcanizado y capa textil blanca. Casi no se usa.



Cables paralelo tipo GTR.



EL57C – Taller de Diseño en Sistemas de Potencia I

Aplicaciones en el Área Eléctrica

- Introducción
- Reseña Histórica
- El Caucho
- Propiedades
- Caucho Natural
- Caucho Sintético
- Tipos de Caucho
- Aplicaciones

Aisladores Huecos

- Seguridad ante explosión (al no fragmentarse)
- Comportamiento sísmico (fuerza, flexibilidad)



Aplicaciones en el Área Eléctrica

- Introducción
- Reseña Histórica
- El Caucho
- Propiedades
- Caucho Natural
- Caucho Sintético
- Tipos de Caucho
- Aplicaciones

Capas y grasas para aislador de Alto Voltaje

- Reduce corrientes de la salida
- Bajo mantenimiento y costo
- Protección eficaz contra los contaminantes
 - costeros, industriales, agrícolas, entre otros



Aplicaciones en el Área Eléctrica

Introducción

Reseña Histórica

El Caucho

Propiedades

Caucho Natural

Caucho Sintético

Tipos de Caucho

Aplicaciones

Aisladores y pararrayos

- Aislador de poste
- Aislador de suspensión
- Pararrayos
 - Fácil instalación
 - Reduce costos de mantenimiento
 - Características aislantes a largo plazo



EL57C – Taller de Diseño en Sistemas de Potencia I

Aplicaciones en el Área Eléctrica

Introducción

Reseña Histórica

El Caucho

Propiedades

Caucho Natural

Caucho Sintético

Tipos de Caucho

Aplicaciones

Líquidos para transformador de poder

- Elevada estabilidad térmica
- Fuerte resistencia a la oxidación
- Punto de combustión más alto y velocidad de disipación térmica más baja que otros aislantes líquidos
- Baja toxicidad
- Sin sedimentación



EL57C – Taller de Diseño en Sistemas de Potencia I

Fabricantes-Distribuidores

Introducción

Reseña Histórica

El Caucho

Propiedades

Caucho Natural

Caucho Sintético

Tipos de Caucho

Aplicaciones

Empresa : Silpak S.A.
Sitio Web : <http://www.silpak.cl/>
Fono.7390829



Descripción: Su producción se divide en manufactura de Perfiles, burletes y Aislantes Eléctricos.



Empresa : Munelec
Sitio Web : <http://www.munelec.cl/>
Descripción: Importación, exportación y distribución de productos eléctricos.

Empresa : Dow Corning
Sitio Web : <http://www.dowcorning.com>
Fono: 3359431- 3359450
Descripción : Esta empresa se dedica a la comercialización de siliconas.



EL57C – Taller de Diseño en Sistemas de Potencia I



Universidad de Chile
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
Departamento de Ingeniería Eléctrica

El Caucho

Francisco Cornejo C.
Juan Pablo Valenzuela Q.
EL57C – Taller de Diseño en Sistemas de Potencia I

Profesor : Alberto Botteselle D.
Profesor Auxiliar : José Carrasco B.

09 de Abril de 2009