**II CONVENCIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL**

**“II CCI UCLV 2019”**

**Caracterización Mecánica a Tracción de los Encauchados de Vegetales de la Amazonía**

**Ludimila Rodrigues dos Passos¹, Brenda Graziela Andrade Oliveira Afonso dos Reis2, Leonardo Milanez de Lima Leandro3, Francisco Samonek4**, **Nelson Cárdenas Olivier5**

1- Ludimila Rodrigues dos Passos. Universidade Federal do Vale do São Francisco, Brasil. E-mail: ludimilapassos.2@hotmail.com

'

**Resumen:** Los Encauchados de Vegetales de la Amazonía (EVA) son materiales poliméricos obtenidos a partir de una tecnología social, que genera renta local. Con ello, el estudio buscó llenar una laguna de las características mecánicas del caucho con la determinación de sus propiedades mecánico a tracción. Primeramente fueron elaborados cuerpos de prueba de dos tipos de EVA: Cernambi Virgen y Hoja Clara Brasileña para realización de ensayos de tracción con el fin de determinar las propiedades como resistencia a tracción, deformación de ruptura e módulo de elasticidad. Después de concluidos los ensayos se comprovo que para ambos materiales los valores de límite de resistencia a tracción e módulo de elasticidad fueron bastante similares. El Cernambi Virgen presentó un valor de deformación de ruptura de 757% muy superior comparado con la Hoja Clara Brasileña que fue de 183% mostrando ser un material más dúctil. Após as análises concluiu-se a influência dos diferentes processamentos nas propriedades mecânicas a tracción de los materiales estudiados.

**Palabras Clave:** Encauchados; Propiedades mecánicas; Calidad.

**1. Introducción**

Desarrollar materiales avanzados, a partir de procesos que no ofrezcan riesgos para la salud de las personas y que promuevan la sostenibilidad ambiental es un desafío de la innovación. La creación de materiales avanzados basados en fuentes renovables se configura como una posibilidad de integración de políticas públicas de gran alcance desde los puntos de vista social, económico y ambiental, como es el caso de los encauchados (CGEE, 2010).

Este material, el encauchado, es un caucho natural producido en jeringas nativas por comunidades indígenas y tradicionales de la Amazonía, sin la necesidad de energía eléctrica y máquinas (DAMASCENO 2016).

Las investigaciones desarrolladas por Samonek (2006) resultaron en la construcción colectiva de un negocio sostenible, reconocido y certificado por la Fundación Banco do Brasil como una tecnología social, difundida y reaplicada con la denominación de Encauchados de Vegetales de la Amazonía (EVA).

El Cernambi Virgo a Granel (CV) es obtenido por la extracción del látex, fundamentalmente de árboles del género Hevea, al ser emprendido un corte en su corteza, un líquido blanquecino escurre a través de la incisión para un recipiente con ácido acético glacial al 4% y bisulfito de sodio al 1% (SAMONEK, 2006).

Además, la Hoja Clara brasileña (FC) también es producida por nativos pero con proceso diferente. Después de la incisión recoge el látex aún líquido del recipiente, se divide en bandejas, se diluye con agua y se coloca el ácido acético y bisulfito de sodio; a continuación, se mezcla y se pasa por una calandra manual para retirar la humedad y por último se coloca en varas para secar; este, a su vez, demanda más tiempo para la producción (SAMONEK, 2006). Con el presente estudio se pretende llenar un vacío que existe sobre datos experimentales sobre propiedades mecánicas a tracción del CV e FC.

**2. Metodología**

De inicio las muestras de encauchados de Cernambi Virgen a Granel (CV) e Hoja Clara Brasileña (FC) recibidas del PoloProbio estado de Pará fueron separadas y fueron determinadas las dimensiones del cuerpo de prueba para los ensayos de tracción de espesor 4mm, ancho 8mm e largo 46 mm, conforme la norma técnica ASTM D 412. Luego se inició la confección manual de los cuerpos de prueba, con auxilio de láminas de bisturí de acero al carbono marca Advantive, pues era necesaria una herramienta de corte que proporcionara una superficie bien regular, exenta de concentradores de tensiones. También se utilizó un pie de rey digital marca Pantec para controlar las dimensiones de los cuerpos de prueba durante su confección.

La Figura 1 muestra algunos de los cuerpos de prueba confeccionados en muestras de CV e FC recogidas en diversas regiones del estado de Pará.

Figura 1 Cuerpo de prueba para ensayo de tracción: (A) Cernambi Virgo y (B) Hoja Clara brasileña



La realización de los ensayos de tracción tuvo como objetivo principal comparar el comportamiento mecánico a tracción de los dos tipos de materiales de Encauchados de Vegetales de la Amazonía, el Cernambi Virgen a Granel (CV) y la Hoja Clara Brasileña (FC). En ambos se aplicaron esfuerzos mecánicos con el fin de medir la resistencia a tracción de cada uno de ellos, según la norma técnica ASTM D 412,

Para la realización de los ensayos de tracción fue utilizada una máquina universal de ensayo marca EMIC DL 10.000. Fue utilizada una célula de carga con capacidad de 5kN. La velocidad de aplicación de la carga fue de 25 mm/min.

Antes de iniciar el ensayo en cada cuerpo de prueba fueron hechas marcas a una distancia de 10mm de los extremos para auxiliar la fijación de estés en las garras de la máquina de ensayos de forma simétrica, también se aplicó una precarga para iniciar el ensayo. Se programó para que los ensayos finalizaran después de la ruptura del cuerpo de prueba. Primero fue realizado el ensayo de los cinco cuerpos de prueba del Cernambi Virgen, luego el ensayo de los cincos cuerpos de prueba de la Hoja Clara brasileña.

**3. Resultados y discusión**

En el ensayo de tracción se analizó el límite de resistencia a la tracción, deformación de ruptura de los cuerpos de prueba y el módulo de elasticidad en la deformación específica del 10% cuando aplicada la carga.

La Tabla 1 muestra una comparación entre los valores obtenidos para los ensayos de tracción del Cernambi Virgen y de la Hoja Clara.

Tabela 1 Valores del límite de resistencia a la tracción, deformación específica de ruptura y módulo de elasticidad obtenidos a través de los ensayos de tracción de los cuerpos de prueba del Cernambi Virgeno y Hoja Clara

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Cuerpo de Prueba | Límite de resistencia a la tracción (MPa) | Def. Espec.  (%) | Módulo de Elastic. 10%  (MPa) |
| FC | 0,6023 | 183% | 0,5817 |
| CV | 0,5476 | 757% | 0,4583 |

Analizando los datos de la Tabla 1, ambos materiales presentaron límite de resistencia a tracciones poco similares, pero la deformación del Cernambi Virgen fue muy superior. Esto se debe a su mayor tenacidad que es la capacidad de absorber energía hasta el momento de ruptura. En la Figuras 2 es mostrada la Curva tensión - deformación para uno de los cuerpos de prueba Cernambi Virgen ensayados a tracción.

Figura 2 Curva tensión-deformación representativa de uno de los cuerpos de prueba para el ensayo de tracción del Cernambi Virgen.

Fuente: Autor

La Figura 2 muestra una curva tensión-deformación representativa obtenida para el Cernambi Virgo, con límite de resistencia a la tracción de 0,54 MPa, módulo de elasticidad 0,45 MPa y la deformación especifica bien mayor comparado a Folha Clara, cerca del 757%. La curva muestra que el Cernambi Virgen es más dúctil que la Hoja Clara Brasileña.

En la Figuras 3 es mostrada la Curva tensión - deformación para uno de los cuerpos de prueba Hoja Clara ensayados a tracción. Este tipo de polímero presento en promedio un límite de resistencia a la tracción 0,60 MPa, deformación específica de ruptura 183% y módulo de elasticidad 0,58 MPa.

Figura **3** Curva tensión-deformación representativa de uno de los cuerpos de prueba para el ensayo de tracción de la Hoja Clara.

La Figura 4 son mostrados os cuerpo de prueba de la Cernambi Virgen (A) y Hoja Clara (B) después del ensayo del tracción.

**** 

1. **(B)**

En los dos ensayos observó que la fractura fue dúctil que es característico de materiales poliméricos que poseen buena tenacidad.

**4. Conclusiones**

Después de finalizado el trabajo podemos concluir que:

- Para ambos materiales Cernambi Virgen a Granel y Hoja Clara brasileña los valores de límite de resistencia a tracción e módulo de elasticidad a tracción tuvieron valores bastante similares.

- El Cernambi Virgen presentó un valor de deformación de ruptura de 757% muy superior comparado con Hoja Clara brasileña que fue de 183% mostrando ser un material más dúctil.

- El Cernambi Virgen a Granel se muestra como un material con mayor tenacidad y mejor calidad cuando comparado a la Hoja Clara brasileña, que a su vez demanda más tiempo y trabajo del cauchero en su obtención.

**5. Referencias bibliográficas**

SOCIEDAD AMERICANA DE PRUEBAS Y MATERIALES ASTM D 412 - Métodos de prueba estándar para caucho vulcanizado y elastómeros termoplásticos: tensión

BRAGANZA, F. C .; GALEMBECK, F. PROPIEDADES MECÁNICAS DE NANOCOMPÓSITOS DE BORRACHA Y ARGILA. Campinas SP: [s.n.] 2 2006. p.

DAMASCENO, M Z M y SAMONEK, F. Proyecto: Fibras vegetales y látex. Informe final de la consultora Cazumbá y Santa Quitéria. Senai / DR-AC, vía SEBRAETEC. Río Branco: 2005.

SAMONEK, F .; AMARAL, A. P. J .; PAIVA, R. A .; DAMASCENO, M. Z. M .; Encauchados - Producción Científica y Tecnológica Educativa. Belém: Gráfica Supercores, 2016.

SAMONEK, F .; AMARAL, A. P. J .; PAIVA, R. A .; DAMASCENO, M. Z. M .; Los Encauchados - en la visión de la academia. Belém: Gráfica Supercores, 2016.

SAMONEK, F. El caucho vegetal extractivo en la Amazonía: un estudio de caso de los nuevos encapsulados de vegetales en el Estado de Acre. Disertación para obtener el título de maestro. Maestría en Ecología y Manejo de Recursos Naturales. Universidad Federal de Brasil, UFAC, Brasil, 2006.