

DOSSIER

Fabricación de durmientes sintéticos a partir de plásticos reciclados

Manufacture of synthetic sleepers from recycled plastics

Franco Frola

Licenciado en Administración de Empresas, especialista en gestión de residuos y sustentabilidad.

Expositor en Simposio JST 2023: Transporte y Seguridad Ambiental

Palabras clave: TRANSPORTE-
SEGURIDAD OPERACIONAL-
FERROVIARIO- MEDIOAMBIENTE-
SUSTENTABILIDAD.

Keywords: *TRANSPORT-
OPERATIONAL SAFETY- RAILWAY-
ENVIRONMENT- SUSTAINABILITY.*

Recibido: 05/01/23
Aceptado: 15/02/23

Resumen

Con el objetivo de brindar soluciones ambientales que promuevan la implementación de los principios de la economía circular y evitar el enterramiento de este material, se ha desarrollado la primera fábrica de durmientes sintéticos a partir de plásticos recuperados de Argentina. El presente artículo detalla los antecedentes de este material y los beneficios para la industria y el sector ferroviario.

Abstract

To provide environmental solutions that promote the implementation of the principles of the circular economy and avoid the burial of this material, the first factory of synthetic sleepers made from recovered plastics in Argentina has been developed. This article details the background of this material and the benefits for the industry and the railway sector.

Bibliografía

- Al-Salem, S. M., Lettieri, P., & Baeyens, J. (2009). Recycling and recovery routes of plastic solid waste (PSW): A review. *Waste Management*, 29(10), 2625-2643. doi:10.1016/j.wasman.2009.06.004
- Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria (CENADIF). (2017). *Durmientes sintéticos y su aplicación en las infraestructuras ferroviarias*. Buenos Aires, Argentina: CENADIF.
- Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI). (2022). *Norma IRAM 1610: Durmientes Sintéticos*. Buenos Aires, Argentina: INTI.



Introducción

La falta de disponibilidad de durmientes de madera ha promovido durante el siglo XX la degradación de los ecosistemas del centro y norte de Argentina, en especial por la tala indiscriminada de las especies de interés. A su vez, la falta de planificación en el sector y el crecimiento de las fronteras agropecuarias y urbanas han generado el empobrecimiento del sistema ferroviario nacional, lo cual desincentiva en la actualidad su rehabilitación. Asimismo, el plástico constituye el material con mayor proporción de descarte y el que genera más problemas ambientales y de costos para su gestión. Es así que a través de la fabricación de durmientes sintéticos se brinda una solución definitiva y a largo plazo para la recuperación de las vías ferroviarias, reduciendo el impacto ambiental, optimizando la logística regional y generando nuevos puestos de trabajo en el sector. En este sentido, los principales objetivos de este proyecto son los siguientes:

- Promover el desarrollo de la industria nacional.
- Recuperar el sistema ferroviario argentino como un sistema de transporte limpio y eficiente.
- Cumplir con los objetivos del Acuerdo de París en materia de movilidad sostenible.
- Reducir el impacto ambiental del descarte de plásticos sin circuito comercial.
- Proteger los bosques nativos de Argentina, evitando la tala de especies de interés, como el quebracho.
- Fomentar alianzas estratégicas para que el proyecto alcance escalabilidad y exportabilidad a largo plazo.
- Recuperar materiales plásticos complejos, evitando su enterramiento sanitario y el costo que este proceso genera.
- Generar nuevas fuentes de empleo y la profesionalización de oficios.
- Fabricar otros productos de mobiliario particular o urbano como reemplazo de la madera.

Hablar de economía circular hoy implica un profundo compromiso con el ambiente y la sociedad, entendiendo que la fórmula costo-beneficio ya no funciona desde una perspectiva lineal. Y es que estamos atravesando una crisis sin precedentes, en la que depende exclusivamente de nosotros cuestionar las formas de crecer económicamente para garantizar el bienestar futuro. En este sentido, esta crisis socioambiental abre una ventana de oportunidades en la medida que podamos tomar conciencia del lugar que ocupamos y nuestra po-

tencialidad para tomar acciones locales. Así es como Grupo RFG se abocó a este proyecto de innovación, con el potencial de impulsar al país en materia de desarrollo industrial (imagen 1).

Imagen 1: Plásticos molidos listos para ser procesados



Fuente: elaboración propia.

***“A los fines de garantizar su funcionalidad y durabilidad, los durmientes han sido probados en su resistencia por el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), y homologados por la norma IRAM 1610 de Durmientes Sintéticos.*”**



Porque la visión y misión de seguir este camino data ya desde hace casi diez años, cuando el sueño de la empresa familiar recién comenzaba a gestarse. Durante todo este tiempo, Grupo RFG ha tenido la oportunidad de trabajar con importantes organizaciones de la provincia de Córdoba, que depositaron su confianza para la gestión de sus materiales reciclables. Esto les posibilita hoy conocer muy de cerca el sector y proyectar su trabajo en los tres ejes sobre los que debe basarse el sistema: económico, social y ambiental. En este contexto, con cada material nuevo, aparece el desafío de darle una actual vida antes de su disposición, de acuerdo con los preceptos de la economía circular. Aquí la materia prima se obtiene de los materiales que se descartan, reduciéndolos y reutilizándolos a su vez dentro de la cadena productiva. Es por eso que se apela al abordaje holístico del desarrollo sostenible, velando por una gestión ambiental que alcance a todos los sectores involucrados.

Es así que el convenio con Trenes Argentinos para la fabricación de durmientes plásticos y la rehabilitación de las vías ferroviarias del país toma tanta relevancia para la realidad actual. No se trata solo de reciclar uno

de los materiales más abundantes en el mercado, sino de justamente darles una disposición definitiva. Porque hasta hoy, si bien la mayoría de los plásticos son potencialmente reciclables, no existían canales para todos sus tipos que garantizaran su trazabilidad, o incluso su nueva vida, y su posterior recuperación volvería a depender de un circuito y gestión responsables. Pensar hoy entonces en durmientes sintéticos es proyectar un impacto ambiental positivo cada vez mayor; es impulsar un sector para la promoción de políticas públicas para la generación de puestos de trabajo y para la consolidación de alianzas del sector público y privado; es reducir la deforestación y dotar por fin al país de un sistema de transporte limpio, seguro y a la altura de su potencial.

Por primera vez en Argentina, la fabricación de durmientes a partir de material plástico recuperado es una realidad y garantiza así una disminución progresiva de las emisiones de gases de efecto invernadero, lo cual contribuye a los compromisos de Argentina en el Acuerdo de París para la lucha contra el cambio climático. En este sentido, de acuerdo con el Programa para el Medio Ambiente de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), el plástico representa el 85 % de los residuos que llegan a los océanos y advierte que, para el año 2040, los volúmenes de este material que fluirán hacia el mar casi se triplicarán, con una cantidad anual de entre 23 y 37 millones de toneladas. Esta situación no solo es crítica para la vida marina, sino también para la salud humana, vulnerable a la contaminación en las fuentes de agua, lo cual podría causar cambios hormonales, trastornos del desarrollo, anomalías reproductivas y cáncer.

Asimismo, este proyecto contribuye a frenar la deforestación de los bosques nativos del país, sumideros de carbono por excelencia. Basados en investigaciones recientes, el 85 % de los bosques de quebracho colorado en el Chaco se ha perdido, con lo cual el proyecto contri-

buiría a la restauración de uno de los ecosistemas más importantes de Latinoamérica. Incluso, es sabido que los durmientes de quebracho blanco son una alternativa; sin embargo, no presentan la misma durabilidad, por tanto la presión sobre el sistema es aún mayor. Al mismo tiempo, la madera de los durmientes debe ser tratada con creosota o sales de metales pesados, las cuales son tóxicas y pueden lixiviar hacia las napas. En la Tabla 1 se presenta una comparación entre ambas alternativas.

“Pensar hoy en durmientes sintéticos es proyectar un impacto ambiental positivo cada vez mayor; es impulsar un sector para la promoción de políticas públicas, para la generación de puestos de trabajo y para la consolidación de alianzas del sector público y privado.”



En contraposición, los durmientes plásticos permiten recuperar un material de circulación masiva, perpetuándolo para un uso sostenible, y posibilitando además su reciclaje al fin de su vida útil. Esta tecnología, de uso masivo en otras regiones del mundo, tuvo sus inicios en Argentina a partir de la tesis de investigación del ingeniero Mariano Fernández Soler, perteneciente al Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria (CENADIF), quien hace varios años investiga su fórmula y aplicabilidad. Asimismo, y a fines de garantizar su funcionalidad y durabilidad, los durmientes han sido probados en su resistencia por el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), y homologados por la norma IRAM 1610 de Durmientes Sintéticos. Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los durmientes sintéticos para su aplicación en infraestructuras ferroviarias, fabricados a partir de compuestos de matrices poliméricas, aditivos y/o reforzados o no, con sustancias me-

Tabla 1: Tabla comparativa entre alternativas de durmientes.

Características	Durmientes para vías férreas	
	Quebracho blanco	Materiales reciclables
Vida útil	10 años	50 años
Comportamiento físico fijación	falla con el tiempo	Buena
Resistencia a comportamientos climáticos	Mala	Buena
Resistencia a la descomposición orgánica	Mala	Buena
Resistencia al fuego	Mala	Buena
Resistencia a la abrasión	Mala	Buena
Aislamiento eléctrico	Buena	Buena
Elasticidad	Buena	Buena
Capacidad de soportar descarrilamiento	Buena	Buena

Fuente: elaboración propia

joradas de las características físicas, mecánicas o de resistencia a los agentes atmosféricos.

Por otro lado, rehabilitar las vías ferroviarias del país no solo permite contar con un transporte más limpio, con menor generación de gases contaminantes, sino que además optimiza la logística de materias primas y productos dentro del país. Esto implica, por un lado, descongestionar y desincentivar la construcción de nuevas autovías, que condicionan el crecimiento de nuestras urbes y perjudican por tanto la salud y resiliencia de nuestros ecosistemas; y por otro, la potencialidad de un mayor desarrollo económico para el sector logístico y de transporte.

Asimismo, canalizar este material tan voluminoso promueve el crecimiento y la institucionalización del rubro. Hoy los recuperadores informales ocupan un eslabón clave en el reciclaje de materiales; sin embargo, sus condiciones de trabajo no se insertan dentro de los requisitos básicos de seguridad social. En este sentido, la captación de materia prima para los durmientes generará no solo miles de puestos de trabajo directos e indirectos, sino además su formalización y consolidación en el mercado.

“Rehabilitar las vías ferroviarias del país no solo permite contar con un transporte más limpio, con menor generación de gases contaminantes, sino que además optimiza la logística de materias primas y productos dentro del país.”



Por último, uno de los beneficios más importantes del proyecto es la formación de alianzas clave, tal como lo promueve el objetivo N°17 de los Objetivos de Desarrollo Sustentable (ODS). Cuando hablamos de políticas públicas, no solo se hace referencia a una gestión que integre los aspectos económicos, sociales y ecológicos en pos de un desarrollo sostenible. También se persigue la participación de todos los actores involucrados, interdisciplinaria e intersectorial, para garantizar su continuidad a largo plazo. Este esfuerzo no tendría sentido, ni sería una realidad hoy, si no existieran en la fórmula el sector académico, público y privado, en todas sus esferas de influencia, con la confianza para desarrollar una tecnología de innovación cien por ciento nacional. Gracias a la participación del Ministerio de Transporte, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Ministerio de Desarrollo Productivo de la Nación, el Centro Nacional de Desarrollo e Innovación Ferroviaria (CENADIF), el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), Bel-

Madera y hormigón vs. plástico reciclado

La mayoría de los durmientes en nuestro país están confeccionados por madera de quebracho y hormigón. Estos materiales, si bien presentan ciertos beneficios, también exhiben algunas problemáticas. Por ejemplo, no se puede cumplir con la demanda total de durmientes de quebracho, la insatisfacción de la demanda eleva el precio de venta y la tala masiva produce un grave daño ecológico y ambiental. Los durmientes de hormigón, por su parte, tienen menos flexibilidad y son más pesados que los de madera y pueden utilizarse únicamente para renovaciones integrales de vía.

La posibilidad de reemplazar estos materiales por el plástico reciclado no solo representa un aporte al cuidado del medio ambiente, sino también a la seguridad en el transporte. Los durmientes sintéticos son livianos, tienen un proceso de fabricación rápida, son flexibles, resistentes a la torción y al desgaste climático y atmosférico.

La utilización de componentes intervenidos por nuevas tecnologías (I+D) podría generar estructuras de vía mucho más confiables, y, por ende, más seguras a la hora de circular con trenes de carga y pasajeros. Se podría mejorar la velocidad de circulación y el porte para los vehículos de transporte de carga. Asimismo, se lograrían planes de mantenimiento más eficientes, en vistas a disminuir los riesgos de sucesos ferroviarios.

Dirección Nacional de Investigación de Sucesos Ferroviarios (DNISF)

grano Cargas, la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (FCEFN) de la Universidad Nacional de Córdoba, la Secretaría de Ambiente y Cambio Climático de la provincia de Córdoba, el Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM), la Red Argentina de Municipios frente al Cambio Climático, el ente Biocórdoba de la Municipalidad de Córdoba, la Municipalidad de Córdoba, Córdoba Obras y Servicios (COyS), el Cormecor, el Municipio de Montecristo y empresas privadas asociadas, hoy es posible proyectar un emprendimiento de gran escala que permitirá alcanzar nuevas metas en materia de sustentabilidad para toda la región.

El proyecto además fue declarado de interés nacional por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación y por el Ministerio de Transporte de la Nación, de interés legislativo por la Legislatura de la provincia de Córdoba, y de interés municipal por el Concejo Deliberante de la Ciudad de Córdoba.