

DISEÑO Y FABRICACIÓN DE PATÍN DE GRAFITO PARA PANTÓGRAFO (METRO DE MARACAIBO)

"Ingeniería inversa de alta precisión: Transformando la tracción ferroviaria con tecnología y materiales locales"

Necesidad

Para garantizar la operación continua de los sistemas de transporte metropolitano, es indispensable que el material rodante disponga de una fuente de alimentación eléctrica confiable y segura. Esta energía se suministra mediante dispositivos denominados pantógrafos, los cuales establecen contacto directo con la línea de alimentación aérea y permiten la transmisión de corriente hacia el sistema de tracción del vagón, asegurando así el funcionamiento eficiente del conjunto motriz



Entes Beneficiados

- Metro de Maracaibo

Alcance

El desarrollo nacional de patines de grafito para pantógrafos es una iniciativa estratégica para la sostenibilidad del transporte ferroviario, ya que garantiza la transmisión de energía a los vagones. Este proyecto promueve la sustitución de importaciones y la soberanía tecnológica, asegurando la continuidad del servicio mediante la fabricación local, el ahorro de divisas y el fortalecimiento de la ingeniería nacional

Población Beneficiada

Se estima un beneficio para 5.000 usuarios del Sistema por día.

Procesos Técnicos

- **Diagnóstico y Diseño:** Comienza con el estudio de materiales y geometrías de las piezas originales para crear un plano maestro mediante ingeniería inversa.
- **Selección de Materiales:** Se evalúan las mejores densidades de grafito y opciones para la interfase de cobre.

- **Fabricación y Mecanizado:** Incluye el mecanizado del grafito, la preparación del riel de aluminio y el conformado de la lámina de cobre.
- **Ensamble Técnico:** Se realiza el ensarte de los componentes mediante métodos de unión específicos (cola de milano) y soldadura con aleación de plomo-estaño.
- **Acabado y Protección:** Aplicación de pintura al riel galvanizado e instalación de aislantes y deflectores.
- **Control y Validación:** Finaliza con rigurosas pruebas de calidad (resistencia y continuidad eléctrica) y una fase de validación en campo mediante instalaciones piloto para ajustar las especificaciones finales.

Ejecución

Con el fin dar continuidad a la operatividad del sistema, se desarrollaron pruebas al componente para una eventual sustitución con materiales o componentes nacionales, surgiendo como alternativa la propuesta consistente en la fabricación de una pastilla en grafito de media-alta densidad, formado en tres partes: una central (zona de trabajo) y dos extremos los cuales tienen el chaflan (superficie biselada o rebajada), con una zona de trabajo de espesor de 30 mm para incrementar la vida útil.

