



WHITE PAPER

Desarrollo de un acero para la fabricación de un sinfín de dirección de uso directo

Desarrollo de un acero para la fabricación de un sinfín de dirección de uso directo

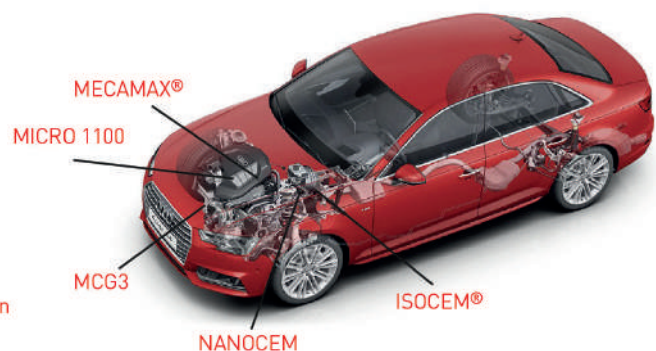
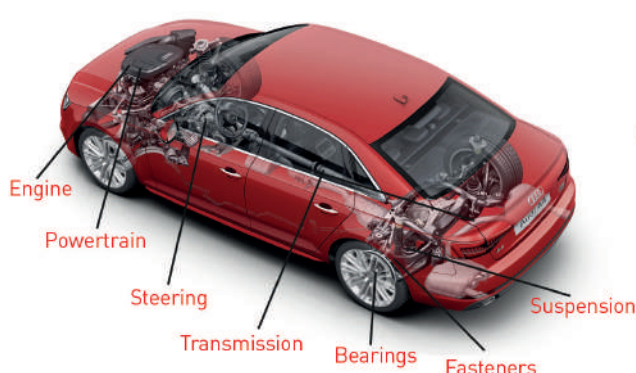
En el marco del programa Hazitek que otorga ayudas para el apoyo a la realización de Proyectos de Investigación Industrial o Desarrollo Experimental en la Comunidad Autónoma de Euskadi, **Sidenor y Cie Alfa Deco han llevado a cabo un proyecto conjunto** enfocado al diseño de un acero destinado a la fabricación de un sinfín de dirección de uso directo, esto es, que no precise de endurecimiento térmico o superficial para su correcto desempeño.

El sinfín de dirección es una pieza que precisa de unas elevadas propiedades mecánicas que garanticen una correcta transmisión del esfuerzo de la dirección a la rueda, eliminando todo posible riesgo de roturas o deformaciones.

El método clásico para elevar las características mecánicas de un acero pasa por la aplicación de un tratamiento de temple y revenido al material, pero este proceso encarece mucho la pieza amen de ser una foco de generación de distorsiones y oxidaciones.



Nacionalmente la fabricación del sinfín conlleva un importante proceso de mecanizado con altos costes asociados. Es por ello de gran importancia dotar al material destinado a tal uso de una facilidad para el mecanizado mediante la adición de elementos mejoradores de la maquinabilidad (fundamentalmente el S) que faciliten la lubricación del material e incrementen la fragmentabilidad de la viruta generada en la herramienta de corte.



Finalmente el sinfín es una pieza esbelta sujeta a deformaciones tras mecanizado. Las estrechas cotas geométricas que exige el automóvil obligan a efectuar operaciones de enderezado tras el mecanizado de la pieza. Es necesario que el nuevo material que se destine a esta pieza presente **una estructura lo más neutra posible de tensiones residuales** para minimizar las torceduras y por tanto los tiempos de reproceso y los rechazos asociados para conseguir las cotas geométricas.

El proyecto, con una duración de **dos años**, ha trabajado en el diseño del proceso/producto de un material para el sinfín que prescinda del tratamiento térmico como proceso endurecedor que asegure un correcto nivel de mecanizado y minimice el nivel de tensiones residuales.

Durante el desarrollo del proyecto **se trabajaron con diferentes variantes de composiciones químicas todas basadas en la microaleación** (V, Nb, Ti...) y con diferentes diseños de procesos de solidificación y laminación (velocidades de colada, temperaturas de solidificación, caudales de refrigeración secundaria, temperaturas de empapamiento, eliminación de cascarilla...) y se seleccionó aquel que consiguió aunar:

- Una consecución de las propiedades mecanizadas requeridas:

Parámetro	Valores objetivo
Tensión de rotura [Rm]	830-1020 MPa
Límite elástico [Re]	>500 MPa
Alargamiento a rotura [A]	>10%
Dureza Brinell	245-301 HB

- Un adecuado comportamiento ante el mecanizado, en concreto, un desgaste de los peines de mecanizado que permitan alcanzar las **100000 piezas** sin recambio.



- Una distorsión mínima tras mecanizado. Para ello se utilizó como indicador el porcentaje de piezas rechazadas por imposibilidad de ser enderezadas en un tiempo mínimo. En la fase final del proyecto se consiguieron resultados por debajo del **0,75%**, muy por debajo de los valores medios habituales.

En la actualidad se está aplicando el material a plena satisfacción para el sinfín de dirección con un material mucho más competitivo con el mismo desempeño a mecanizado en servicio.