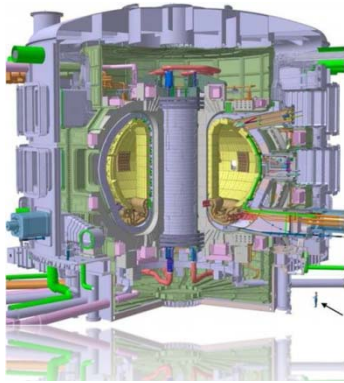


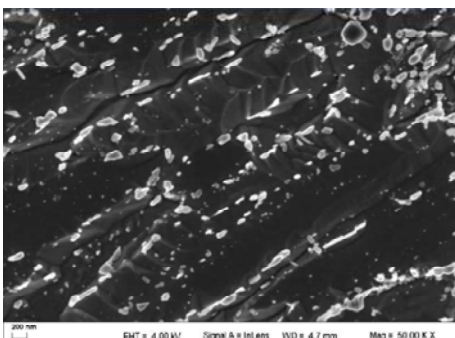
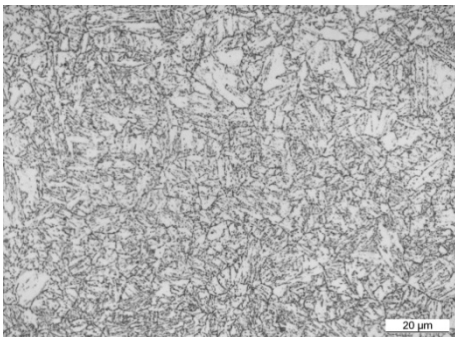
# DESARROLLO DE UN acero para fusion nuclear de actividad reducida.



La complejidad tecnológica del reactor es uno de los principales retos planteados.



Horno de fusión empleado que permite la fusión y colada en vacío o en atmósfera controlada.



Microestructura (óptica y electrónica) del acero ASTURFER®, sometido a un proceso de laminación en caliente, seguido de temple y revenido.

El proyecto **ITER** (International Thermonuclear Experimental Reactor) es un proyecto de colaboración internacional sin precedentes cuyo principal objetivo es demostrar la viabilidad tecnológica de la energía de fusión; una de las pocas opciones energéticas con capacidad potencial de suministro a gran escala para el siglo XXI. Este proyecto presenta retos únicos relacionados con el desarrollo de nuevos materiales y procesos de fabricación; entre otros muchos.

Fundación ITMA participa en el programa **CONSOLIDER TECNO\_FUS** (<http://www.tecnofus.net>) que propone el lanzamiento de un nuevo Programa de Tecnología de Fusión en España; un programa orientado que integra interactivamente áreas clave de la tecnología de fusión. El objetivo del ITMA, en colaboración con el Centro de investigaciones energéticas medioambientales y tecnológicas (CIEMAT), que lidera dicho programa, es el desarrollo a escala de planta piloto de un acero ferrito-martensítico de activación reducida (RAFM: Reduced Activation Ferritic-Martensitic) para la parte estructural del Test Blanket Modules (TBM).

El desarrollo de **materiales estructurales** es uno de los aspectos clave para la construcción del reactor de fusión. Son de especial interés los aceros martensíticos resistentes a la irradiación neutrónica, que permitan alta temperatura de operación (hasta los 550 °C) y con capacidad para convertirse en un residuo de baja actividad radiactiva, ya que la mayor parte de la radiactividad residual provendrá de los materiales estructurales.

En este **desarrollo** se ha utilizado un horno de fusión por inducción de vacío en el que se ha elaborado el acero utilizando materias primas comerciales, se ha colado un lingote de 100 kg de peso en un molde de grafito, que posteriormente fue laminado en caliente y finalmente fue sometido a un tratamiento de temple y revenido. Se ha diseñado el proceso de fusión y moldeo así como la ruta de laminación en caliente mediante la técnica de dilatometría de deformación. Se han obtenido las curvas de transformación del acero (CCT) y se han llevado a cabo los tratamientos térmicos de temple y revenido en hornos de laboratorio. Así mismo, también se está realizando un estudio de cara a la fabricación de piezas con este material consistente en un análisis de su soldabilidad y aptitud al conformado en frío tras tratamiento térmico de ablandamiento. Se está llevando a cabo un extenso programa de caracterización química, mecánica, física y microestructural que comprende, entre otros aspectos, los siguientes: la determinación del contenido de elementos radiológicamente indeseables, su caracterización microestructural a lo largo del proceso de elaboración del acero y en el estado final de tratamiento térmico, la determinación de la resistencia mecánica hasta 600 °C, de la tenacidad al impacto y de la tenacidad a la fractura y de sus propiedades térmicas y magnéticas.

Las propiedades mecánicas del acero **ASTURFER®** alcanzan los valores mínimos especificados. La temperatura de transición DBTT, de -67 °C, es significativamente menor que la del acero de referencia europeo EUROFER (-41 °C).

Ensayo	T (°C)	Propiedad	Valor (Dir. T)	
			Especificado	ASTURFER®
Tracción	25	R <sub>e</sub> (MPa)	500	520
		R <sub>m</sub> (MPa)	600	650
		A (%)	15	22
	550	R <sub>e</sub> (MPa)	300	350
Charpy-V	0	E (J)	150	211
	20	E (J)	200	214