

ANÁLISIS MICROESTRUCTURAL: INSPECCIÓN MEDIANTE RÉPLICAS METALGRÁFICAS Y MEDIDAS DE DUREZAS

La Inspección mediante réplicas metalográficas y medidas de dureza es una de las herramientas más importantes para evaluar el estado y la vida remanente de una instalación industrial. Mediante la información microestructural proporcionada por las réplicas y durezas pueden prevenirse fallos catastróficos y asegurar la operación fiable y segura de los equipos en plantas de generación eléctrica, instalaciones petroquímicas, fábricas de cemento, etc.



Las altas presiones y elevadas temperaturas de trabajo juegan un papel crítico en la degradación de los materiales metálicos, y los efectos que estas condiciones provocan en la microestructura del material pueden ser evaluados mediante la inspección por réplicas metalográficas. Esta técnica presenta la capacidad de poder detectar la degradación en las etapas iniciales de daño con una mayor precisión que otras técnicas de END.



Para la inspección y análisis microestructural ha de realizarse un estudio preliminar de las condiciones de operación y de los materiales de los equipos. De este modo se determinan los mecanismos de degradación a los que se ven sometidos los componentes. Una vez evaluada la defectología que se va a analizar mediante la inspección microestructural se determina el método más adecuado. Entre las posibilidades se han de considerar las distintas técnicas de preparación superficial y ataque de las superficies (mecánico o electroquímico), así como la toma de muestra ya sea mediante films de acetato o mediante resinas.



Como ensayos complementarios al estudio microestructural se realizan medidas de durezas in situ. Dichas medidas pueden mostrar una tendencia de los valores y así conocer cómo las propiedades mecánicas de los materiales varían con el tiempo y las condiciones de operación.

Para llevar a cabo dichas medidas se emplean durómetros portátiles, ya sean basados en el principio del rebote o basados en técnicas UCI. Para obtener las medidas de dureza es imprescindible tener un buen acabado superficial además de tener una rugosidad determinada, por eso, es una técnica que se complementa perfectamente con las réplicas metalográficas ya que se puede aprovechar el acabado superficial que se consigue cuando se realizan las réplicas.

No hay que olvidar que el ensayo de medida de durezas puede ser un ensayo independiente y aportar información valiosa sobre el estado de los componentes.



Entre los mecanismos de degradación más habituales que pueden ser estudiados mediante el análisis microestructural se encuentran los siguientes:

- Envejecimiento térmico (deterioro microestructural)
- Fluencia térmica (Creep)
- Fragilización por Fase Sigma
- Ataque por hidrógeno
- Procesos superficiales de carburación/decarburación
- Fatiga térmica
- Caracterización de procesos de corrosión bajo tensión (SCC)
- Determinación de mecanismos de propagación de grietas (transgranular o intergranular)

A causa de las exigentes condiciones de trabajo de los equipos de las instalaciones anteriormente mencionadas, la realización de réplicas metalográficas y medidas de dureza se ha convertido en una metodología esencial para el estudio integral del estado de una planta.