

## Una mirada a la aplicación de ensayos no destructivos en bienes culturales

### Características de los bienes culturales

Los Patrimonios Culturales (objetos de arte, arqueológicos o históricos), a diferencia de los bienes industriales, son únicos e irremplazables y deben preservarse tal como fueron confeccionados para perdurar en el tiempo, para conocimiento de las generaciones futuras.

### Técnicas experimentales de aplicación en los bienes culturales

La infraestructura de los laboratorios de CNEA y la experiencia de sus profesionales ha permitido, con el tiempo, desarrollar una metodología específica de Ensayos No Destructivos (END)<sup>1</sup> para estudiar este tipo de bienes, sin implicar ningún daño a sus propiedades físicas, químicas, mecánicas o dimensionales. Si una pieza es considerada como parte del patrimonio cultural y se solicita un estudio para verificar ciertas propiedades que no se pueden observar a simple vista, los END constituyen una herramienta de suma importancia que permite analizar las condiciones de conservación, detectar discontinuidades de sus materiales, evaluar posibles restauraciones realizadas y elabo-



*Radiografía Industrial: Ubicación de la obra, los sensores de medición (1,2,3) y abajo, la fuente de Rayos X.*

rar un diagnóstico de las propiedades del material, sin modificar sus condiciones de uso o durabilidad. La aplicación de métodos de END en el diagnóstico por imágenes en obras de arte y bienes culturales surgió como un programa conjunto entre la CNEA, el Museo Nacional de Bellas Artes (Buenos Aires) y el OIEA. La metodología consiste en una cuidadosa selección y aplicación de técnicas de caracterización para determinar diferentes particularidades de las materias



Autor:

**ALBA ESTER  
OBRUTSKY**

Ingeniera Metalúrgica  
 Investigadora ENDE/CAC/CNEA  
 Directora de la Carrera de  
 Posgrado: Especialización en  
 END (IS)

Coordinadora del Curso de  
 Aplicación: Técnicas para el  
 estudio de Bienes Culturales (IS)

primas con que están confeccionados dichos bienes. Los problemas son estudiados por un Centro de Diagnóstico que funciona en la CNEA, formado por equipos, laboratorios y un grupo multidisciplinario de especialistas que trabajan empleando un lenguaje común.

### Metodología

Se estudia la composición del bien cultural con el objeto de verificar las transformaciones a que fue sometido, para reconstruir la historia. Cada transformación elimina o modifica las particularidades del material generadas en la etapa anterior, aunque las huellas de cada etapa perduran parcialmente en las subsiguientes. Esas etapas pueden ser muchas y las huellas serán entonces numerosas. El científico, en la identificación de cada huella, se ayuda con documentación o con testigos presenciales. Algunos métodos específicos tradicionales, como la radiografía industrial, se utilizan desde hace tiempo en patrimonios culturales como pinturas, esculturas y obras arquitectónicas. Algunas de las nuevas técnicas basadas en el diagnóstico por imágenes son: radiografía digital, reflectografía infrarroja y fluorescencia visible. Estas se aplican para la evaluación no destructiva de las obras de arte y son muy utilizadas para revelar detalles ocultos que están debajo de la capa superficial de pintura, arrepentimientos del autor o restauraciones realizadas en la obra "a posteriori".

### Radiografía industrial

Así como nos toman una radiografía para ver lo que está escondido bajo nuestra piel, las radiografías aplicadas en obras de arte pueden detectar lo que no se observa a simple vista. El examen por medio de Rayos X se aplica en piezas de distintos tamaños y composiciones (escultura, piezas arqueoló-



Imagen visual



Imagen infrarroja



Fluorescencia visible

Cuadro: Trinchera de Curupayti - Pintor: Cándido López.

gicas, arquitectura, pinturas, etc.), y los equipos que se utilizan deben adecuar su energía considerando los tipos de materiales y espesores que se pretende traspasar. En pinturas se utilizan equipos de Rayos X de baja energía específicamente diseñados, se quitan los marcos y se las coloca sobre un bastidor especial. La consola para comandar el equipo estará en otra sala, lejos de la fuente de radiación. Las obras pictóricas al óleo están constituidas por el soporte (madera, tela, cartón), la base de preparación (yeso) y la capa pictórica. El grado de absorción de la radiación dependerá de los pigmentos empleados para la obtención de los colores y de los espesores de la capa pictórica y del soporte. Por eso, es necesario efectuar mediciones previas. Con ese fin se ubican sensores (Nº 1, 2, 3 de la Fig. 1) para medir la radiación en zonas del cuadro de distintos colores. Cada tipo de pigmento usado va a responder de distinta forma, pudiéndose definir los valores de energía que deberá ser aplicada en cada zona. Las placas obtenidas por Rayos X se digitalizan por parte con un scanner específico y posteriormente se realiza el montaje digital. Se obtiene como resultado la imagen radiográfica digital de la obra de arte. Su aplicación es muy importante tanto en la evaluación de pinturas artísticas, como en el revelado de textos antiguos, pergaminos o documentos que a simple vista se observaban parcialmente borrados y sobrescritos.

### Reflectografía infrarroja

Esta técnica permite revelar particularidades escondidas bajo la capa pictórica. La luz infrarroja traspasa varias capas de pinturas pero es absorbida por trazos de dibujo a lápiz (ya que contiene carbono) o acumulaciones de plomo, formando una imagen en negativo de las capas profundas de la tela. Contribuye a encontrar información relacionada con el bosquejo original, el estado de

conservación del cuadro o posteriores restauraciones.

### Fluorescencia visible

Se basa en la incidencia de luz ultravioleta (UV) sobre el objeto patrimonial, ya que ciertos materiales son capaces de transformar la luz UV en una radiación visible de onda más larga, produciéndose una fluorescencia visible inducida. Esta técnica permite percibir alteraciones internas de la obra y detectar restauraciones y sus materiales constitutivos.

### Conclusión

Los END son un complemento importante para la investigación de los expertos en arte y aportan una herramienta de gran utilidad a historiadores, restauradores y profesionales dedicados a la conservación de patrimonios culturales. Ayudan a establecer el origen, la ubicación cronológica y en algunos casos a confirmar o negar una atribución de la obra de arte. Los resultados obtenidos forman parte de la documentación o historias clínicas de cada bien cultural.

Las Técnicas de Ensayos no Destructivos en Bienes Culturales se dictan dentro de la carrera de Ingeniería en Materiales y en la Especialización en Ensayos no Destructivos del Instituto Sabato (CAC).

#### ABREVIATURAS

CAC: Centro Atómico Constituyentes.  
 CNEA: Comisión Nacional de Energía Atómica.  
 END: Ensayos no Destructivos.  
 ENDE: Unidad de Actividad Ensayos no Destructivos y Estructurales de la CNEA.  
 IS: Instituto Sabato (CNEA/ UNSAM).  
 OIEA: Organismo Internacional de Energía Atómica (Viena, Austria).  
 UNSAM: Universidad Nacional de San Martín.

#### REFERENCIA

1- Se recomienda ver también la Hojita "Una mirada a las técnicas de Ensayos No Destructivos", Pág. 135/136.



Instituto de Energía y Desarrollo Sustentable

Comisión Nacional de Energía Atómica

Tel: 011-4704-1485 www.cnea.gov.ar/leds

Av. del Libertador 8250 (C1429BNP) C. A. de Buenos Aires - República Argentina

Año de edición: 2018 ISBN: 978-987-1323-12-8