



CARACTERIZACIÓN AVANZADA DE MATERIALES

Cliente: **FABRICA DE CORCHO PROYECTADO. DECOPROYEC**

Persona de contacto: Jesús Valcárcel Gomáriz

Fecha de realización: 14 de octubre 2019.

Emisor: María del Mar Ortiz (mortiz@aitex.es)

Eduardo Fages (efages@aitex.es)

ANÁLISIS Y MATERIAL

Número de Análisis: GMAT19/022v2

Identificación del material: muestras de fibrocemento

Muestras suministradas:

- Muestra 1: fibrocemento sin recubrir
- Muestra 2: Corcho proyectado Decoproyc
- Muestra 3: fibrocemento + corcho proyectado Decoproyc

Fecha de recepción: 1/10/2019

Análisis solicitado:

Caracterización avanzada de materiales compuestos: ausencia de fibrocemento mediante observación microscópica.

Fecha expedición: 15/10/2019

TABLA DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	4
2. MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE BARRIDO (SEM)	5
3. RESULTADOS.....	6
4. INDICE DE FIGURAS	13

1.- INTRODUCCIÓN

El término amianto se utiliza para designar las formas fibrosas de un grupo mineral de silicatos naturales que se han utilizado comercialmente por sus excelentes propiedades físicas y químicas (resistencia mecánica, incombustibilidad, no biodegradabilidad, baja conductividad térmica y eléctrica, resistencia al ataque químico, etc.). El amianto es un cancerígeno de primera categoría 1A (11.16) de acuerdo con la clasificación de la Unión Europea. Las fibras de amianto revisten especial riesgo cuando son dispersadas en el aire e inapreciables a simple vista, su inhalación puede causar enfermedades graves incluyendo asbestosis, cáncer de pulmón y mesotelioma de pleura y peritoneo.

El Real Decreto 396/2006 establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a trabajos con riesgo de exposición al amianto. En su artículo 10 establece una serie de disposiciones específicas para determinadas actividades, entre las que está la obligación del empresario de adoptar todas las medidas para identificar los materiales que puedan contener amianto.

Artículo 10. Disposiciones específicas para determinadas actividades.

1. Para determinadas actividades, como obras de demolición, de retirada de amianto, de reparación y de mantenimiento, en las que puede preverse la posibilidad de que se sobrepase el valor límite fijado en el artículo 4, a pesar de utilizarse medidas técnicas preventivas tendentes a limitar el contenido de amianto en el aire, el empresario establecerá las medidas destinadas a garantizar la protección de los trabajadores durante dichas actividades, y en particular las siguientes:

- a) los trabajadores recibirán un equipo de protección individual de las vías respiratorias apropiado y los demás equipos de protección individual que sean necesarios, velando el empresario por el uso efectivo de los mismos;
- b) se instalarán paneles de advertencia para indicar que es posible que se sobrepase el valor límite fijado en el artículo 4;
- c) deberá evitarse la dispersión de polvo procedente del amianto o de materiales que lo contengan fuera de los locales o lugares de acción.
- d) la correcta aplicación de los procedimientos de trabajo y de las medidas preventivas previstas deberá supervisarse por una persona que cuente con los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en estas actividades y con la formación preventiva correspondiente como mínimo a las funciones del nivel básico.

2. Antes del comienzo de obras de demolición o mantenimiento, los empresarios deberán adoptar –si es necesario, recabando información de los propietarios de los locales– todas las medidas adecuadas para identificar los materiales que puedan contener amianto. Si existe la menor duda sobre la presencia de amianto en un material o una construcción, deberán observarse las disposiciones de este real decreto que resulten de aplicación.

A estos efectos, la identificación deberá quedar reflejada en el estudio de seguridad y salud, o en el estudio básico de seguridad y salud, a que se refiere el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, o en su caso en la evaluación de riesgos en aquellas obras en las que reglamentariamente no sea exigible la elaboración de dichos estudios.

Figura 2.1. Real Decreto 396/2006. Artículo 10.

La Guía Técnica que desarrolla el citado Real Decreto contempla varias técnicas de análisis, entre las que se encuentra la microscopía electrónica de barrido. Este método permite el análisis cualitativo (identificación) de fibras de amianto en muestras de materiales y productos manufacturados que pueden encontrarse en edificios, estructuras, instalaciones, unidades (tales como barcos, vehículos, trenes, etc.), equipos y otros elementos, con el objetivo de determinar de una manera rápida y fiable si las fibras presentes en los materiales son o no de amianto para la aplicación de la normativa específica sobre protección de la seguridad y salud de los trabajadores.

2.- MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA DE BARRIDO (SEM)

Esta técnica de microscopía electrónica se basa en la información contenida en los electrones que rebotan sobre la superficie de un material al hacer incidir un haz electrónico a gran velocidad sobre la muestra. La microscopía electrónica de barrido es una de las técnicas más versátiles para la visualización y el análisis de las características microestructurales de muestras sólidas debido principalmente a su elevado poder de resolución, en torno a 3 nm, y a su gran profundidad de campo, lo que permite una visualización tridimensional.

Las morfologías de la superficie de los diferentes materiales se evalúan con el microscopio electrónico de barrido de Emisión de Campo (FESEM), de la marca ZEISS, modelo ULTRA55 de la compañía OXFORD INSTRUMENTS, Holanda, como se observa en las siguientes imágenes, con un voltaje de aceleración de 5 KV. A las muestras se les aplica mediante un metalizador un sputtering de Oro/Paladio con un espesor del orden de nanómetros mediante el equipo que se puede observar en la Figura 2.2.



Figura 2.2. Microscopio electrónico de Emisión de Campo ULTRA55 de ZEEIS.

3.- RESULTADOS

En el actual documento se ha llevado a cabo un análisis mediante microscopía electrónica de barrido (SEM) de diferentes materiales.

Concretamente las muestras analizadas son las siguientes:

- ✓ MUESTRA 1. Fibrocemento sin recubrir.
- ✓ MUESTRA 2. Corcho proyectado Decoprojec.
- ✓ MUESTRA 3. Fibrocemento + corcho proyectado Decoprojec.

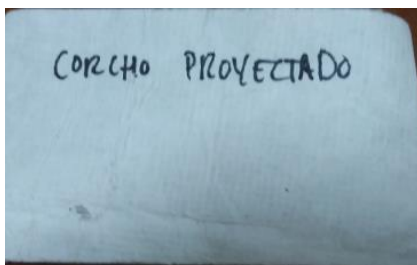
MUESTRA 1.

FIBROCEMENTO SIN RECUBRIR



MUESTRA 2.

CORCHO PROYECTADO DECOPROYEC



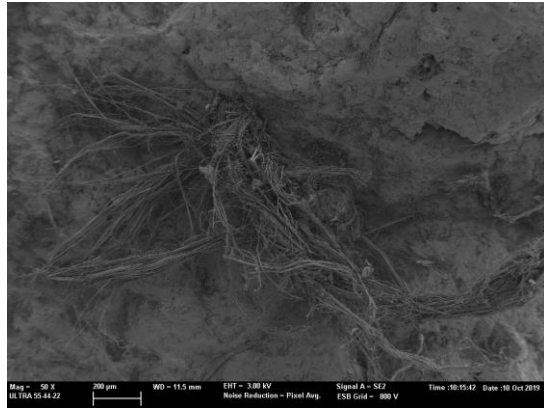
MUESTRA 3.

FIBROCEMENTO + CORCHO PROYECTADO DECOPROYEC

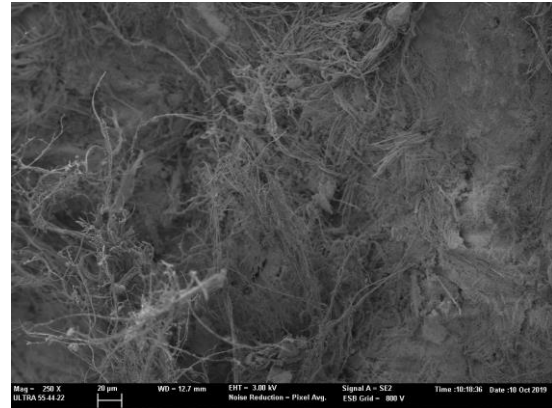


Para cada una de las muestras se han analizado su superficie mediante SEM a distintos aumentos.

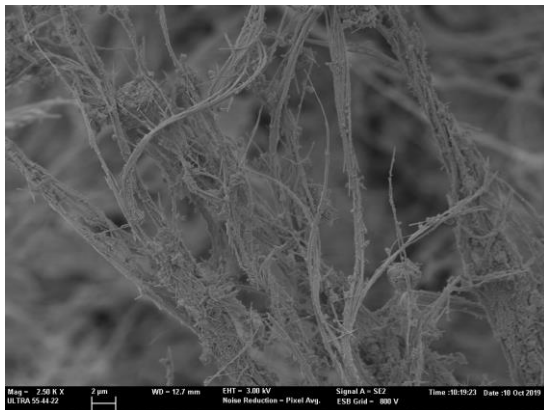
En los siguientes apartados se muestran las imágenes obtenidas mediante SEM para cada una de las muestras.



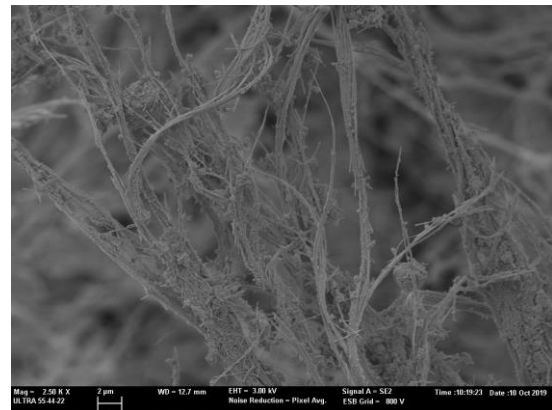
a) x50



b) x250.



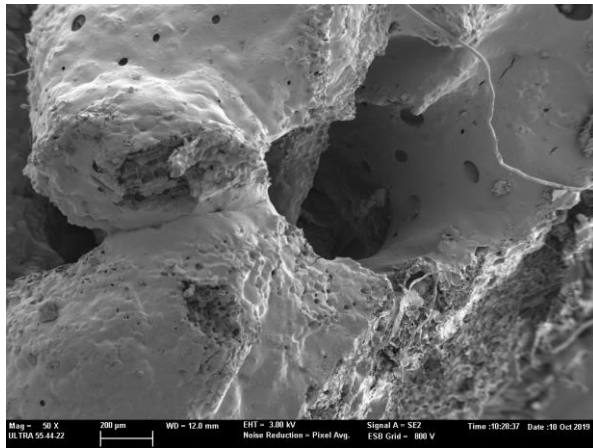
c) x2500



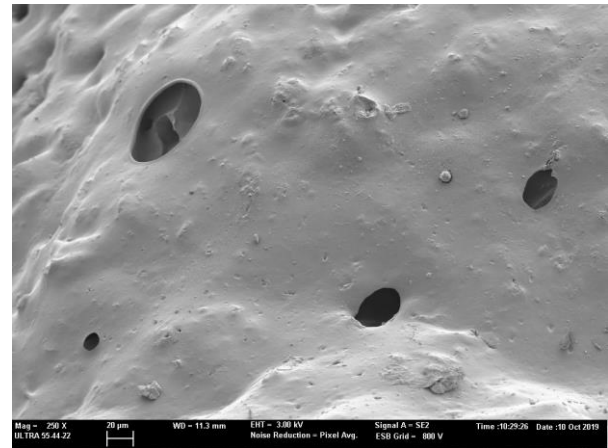
d) x7500

Figura 3.1. Imágenes FESEM de la muestra 1, Fibrocemento sin recubrir.

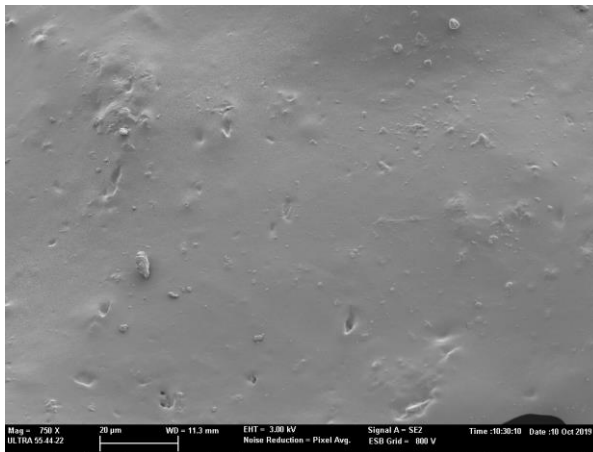
En la Figura 3.1 podemos ver las imágenes de la muestra de fibrocemento sin recubrir. Se aprecia claramente la estructura fibrosa de la muestra, apreciable en toda la superficie de la misma. Destacar que la medida del diámetro de las fibras está en torno a los 200nm.



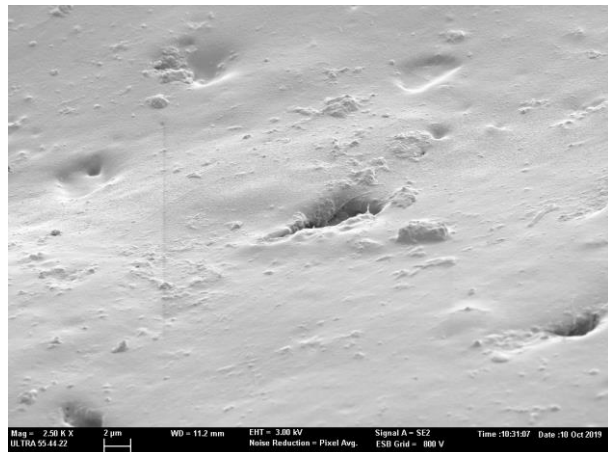
a) x50



b) x250.



c) x750.



d) x2500.

Figura 3.2. Imágenes FESEM de la muestra 2, corcho proyectado Decoproyc

En la Figura 3.2 podemos ver las imágenes de la muestra del corcho proyectado Decoproyc. Se aprecia una superficie más o menos homogénea y con orificios, indicativo de un material poroso. Aparecen partículas de distinto tamaño y geometría. Dada la naturaleza y el modo de aplicación del recubrimiento, parece probable que estas partículas sean motas de polvo en suspensión que se han depositado sobre el recubrimiento durante el tiempo transcurrido entre su aplicación y su posterior endurecimiento.

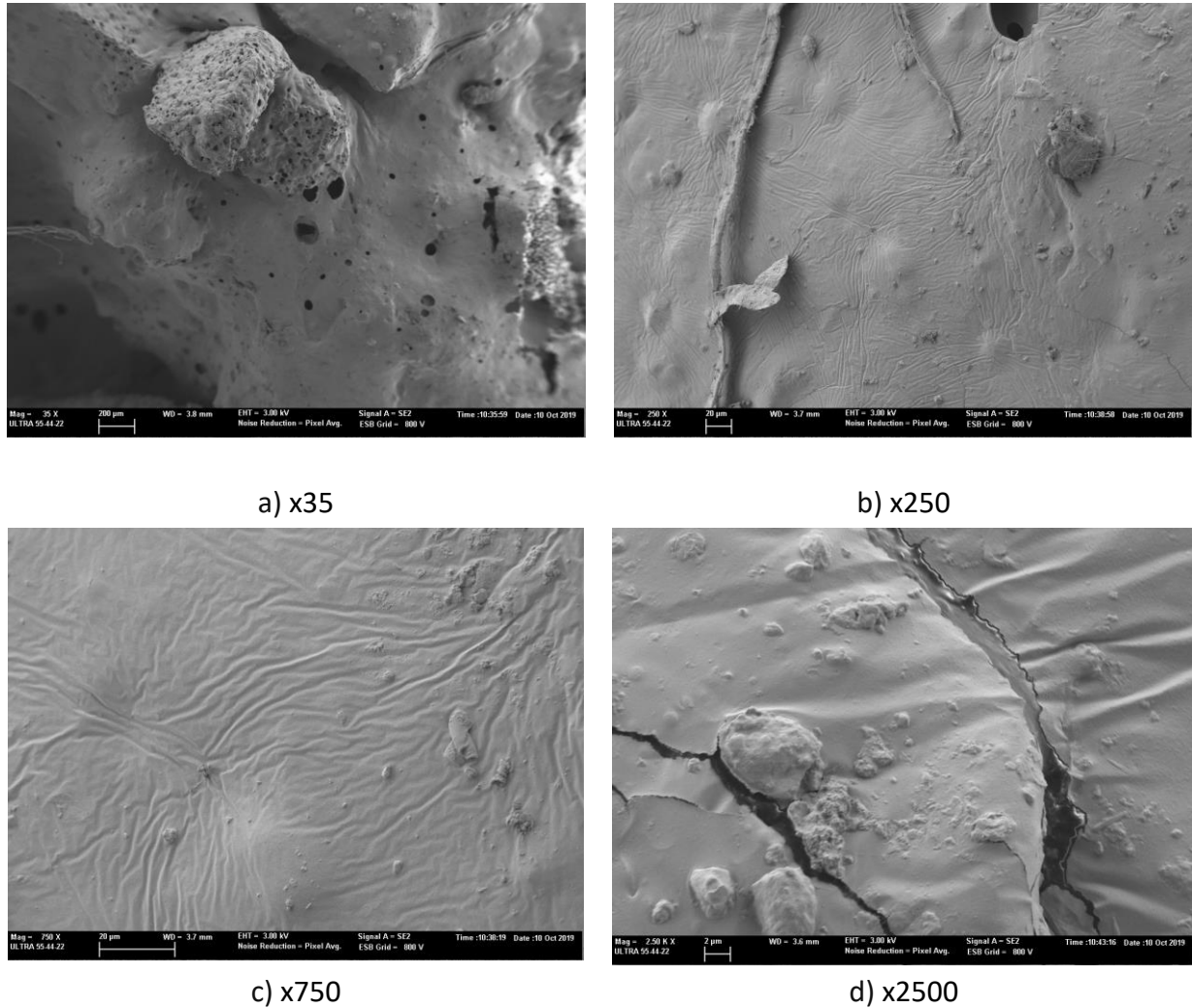
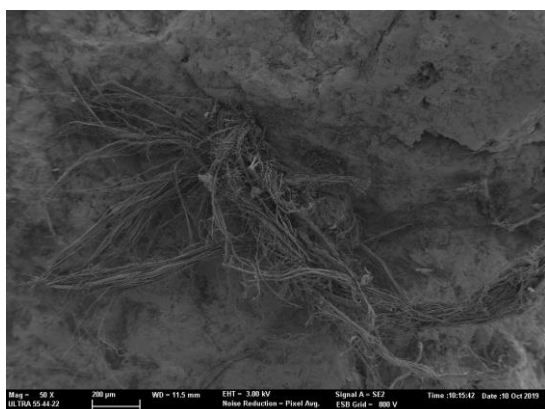


Figura 3.3. Imágenes FESEM de la muestra 3, Fibrocemento recubierto de corcho proyectado Decoproyec.

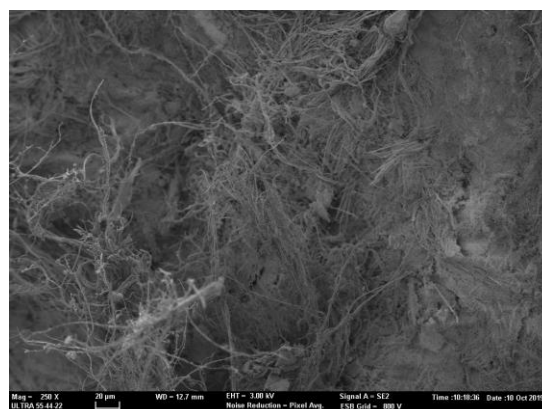
En la Figura 3.3 podemos ver las imágenes de la muestra del fibrocemento recubierto. Se aprecia una superficie más o menos homogénea, aunque más agrietada que en el caso de únicamente el recubrimiento. Además, continúan apareciendo partículas de distinto tamaño y geometría, como en el caso anterior, pero en ninguna zona detectamos la presencia de zonas fibrosas.

Por tanto, podemos concluir que, la estructura fibrosa del fibrocemento no queda expuesta a la superficie después de haber aplicado el recubrimiento de corcho proyectado Decoproyec.

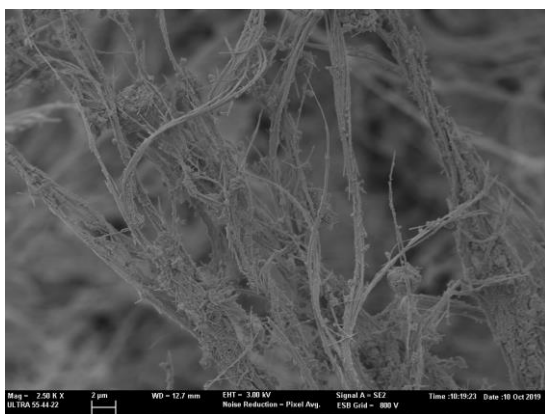
MUESTRA 1.
FIBROCEMENTO SIN RECUBRIR



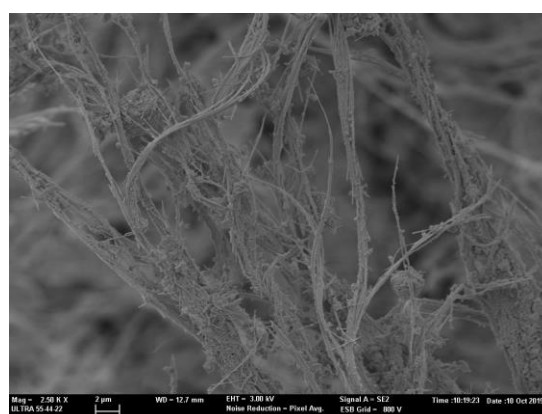
a) x50



b) x250.

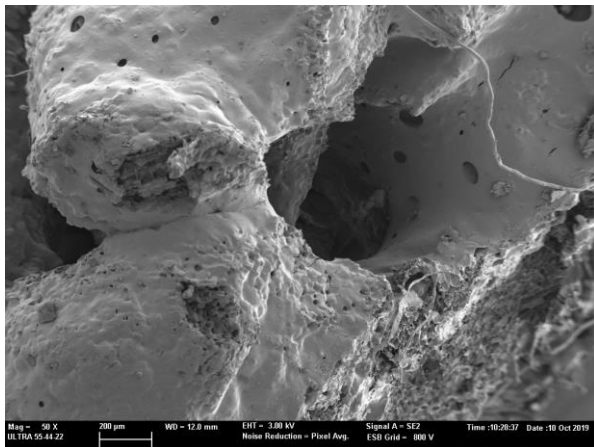
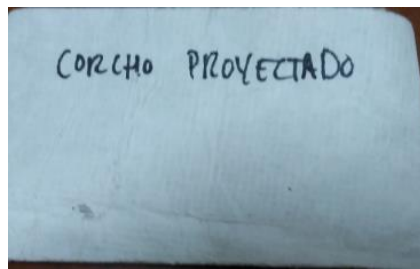


c) x2500

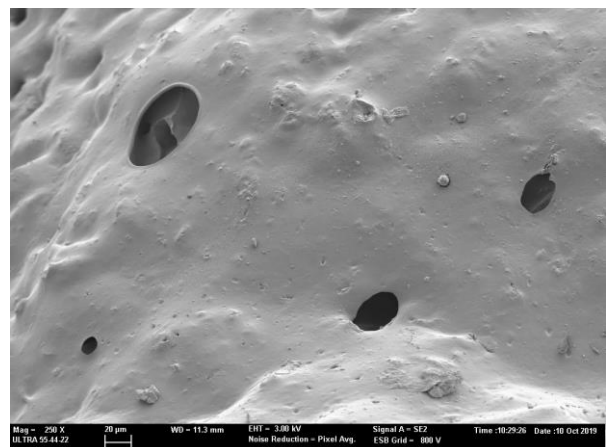


d) x7500

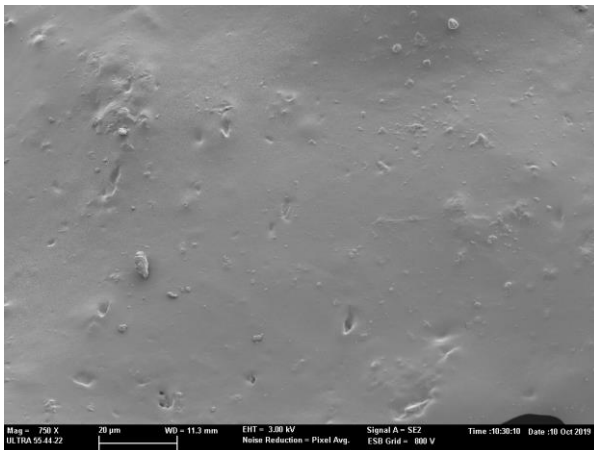
MUESTRA 2.
CORCHO PROYECTADO DECOPROYEC



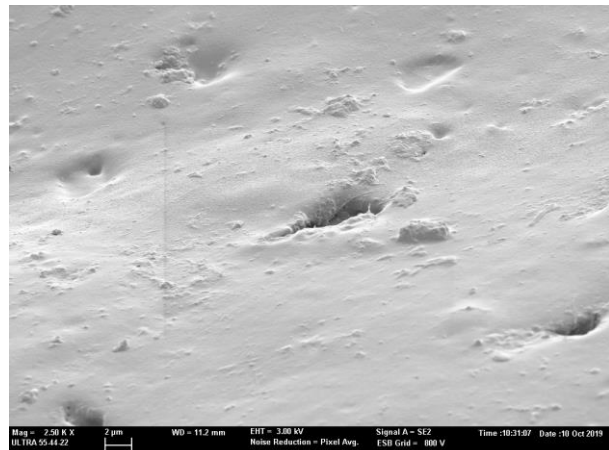
c) x50



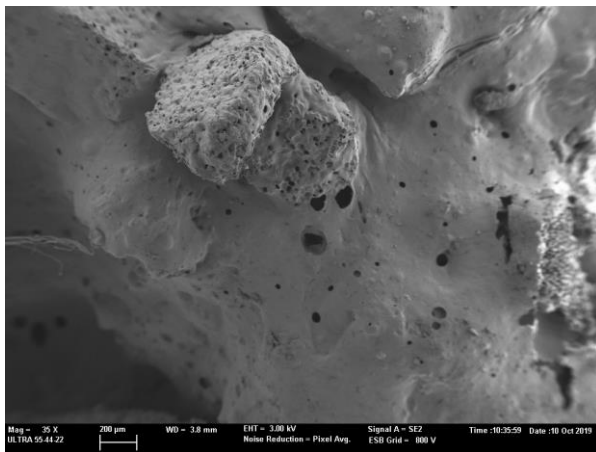
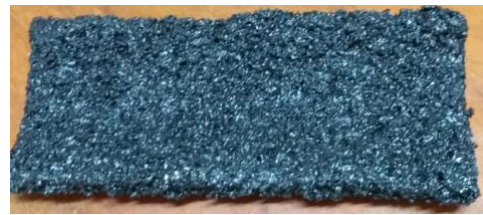
d) x250



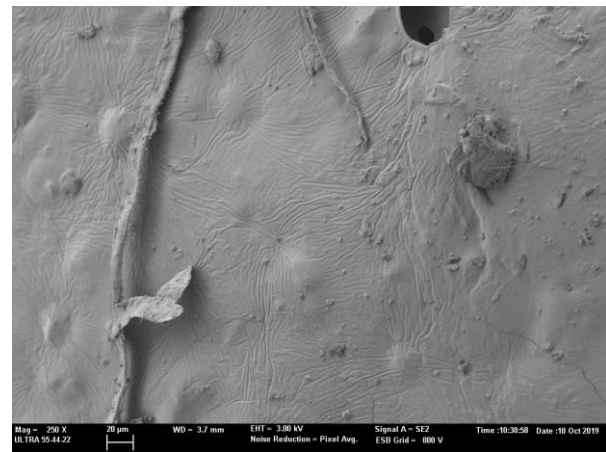
c) x750.



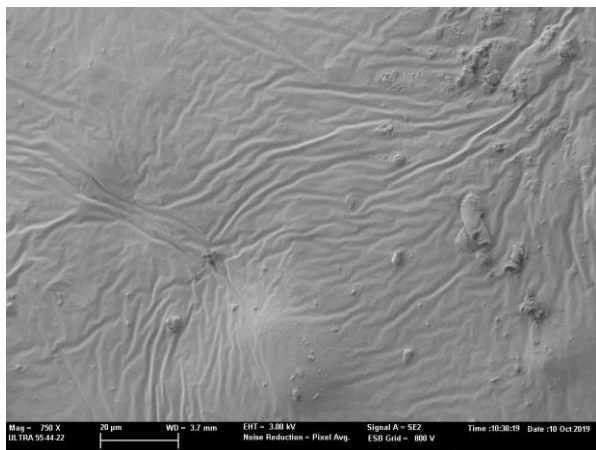
d) x2500.

MUESTRA 3.**FIBROCEMENTO + CORCHO PROYECTADO DECOPROYEC**

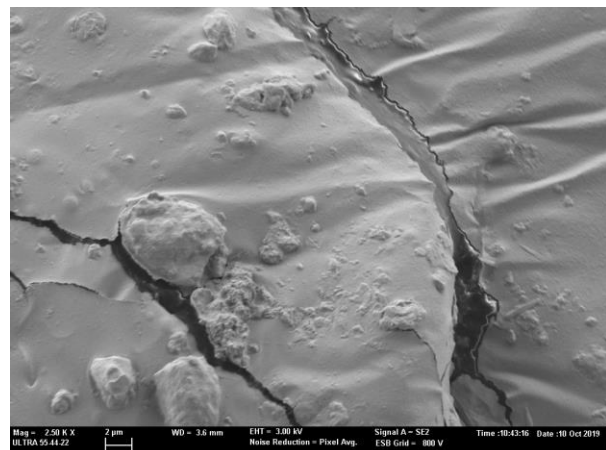
a) x35



b) x250



c) x750



d) x2500

5. INDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Real Decreto 396/2006. Artículo 10.....	4
Figura 2.2. Microscopio electrónico de Emisión de Campo ULTRA55 de ZEEIS.....	5
Figura 3.1. Imágenes FESEM de la muestra 1, Fibrocemento sin recubrir.....	7
Figura 3.2. Imágenes FESEM de la muestra 2, Corcho proyectado Decoprojec.....	8
Figura 3.3. Imágenes FESEM de la muestra 3, Fibrocemento recubierto de corcho proyectado Decoprojec.....	9