



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

DOCTORADO INSTITUCIONAL EN CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES

# Evaluación de sistemas de limpieza acuosa, basados en ácidos orgánicos, para pinturas acrílicas.

---

---

## TESIS DOCTORAL

Presenta

**Mtro. C.R.B.C. Álvaro Solbes García**

Asesora

Dra. Lilia Norvieg Hernández  
Facultad del Hábitat, UASLP

Dra. Juana María Miranda Vidales  
Facultad del Hábitat, UASLP

Julio 2017

---

## Índice de contenidos

Resumen .....	viii
Abstract .....	xii
Introducción .....	xvii
CAPÍTULO 1. Antecedentes .....	33
1.1. Pinturas acrílicas .....	35
1.1.1. Monómeros y polímeros acrílicos .....	37
1.1.2. Proceso de polimerización en emulsión .....	41
1.1.3. Aditivos utilizados para la polimerización .....	43
1.2. Componentes y aditivos en pinturas acrílicas .....	46
1.2.1. Pigmentos y cargas .....	47
1.2.2. Espesantes y modificadores de la reología .....	50
1.2.3. Coalescentes y plastificantes .....	51
1.2.4. Otros aditivos .....	52
1.3. Proceso de formación de la película acrílica .....	53
1.4. Propiedades mecánicas de la película acrílica .....	55
1.5. Degradación de los polímeros acrílicos .....	58
1.6. Limpieza de pinturas acrílicas en emulsión .....	60
1.6.1. Efectos de la limpieza superficial en pinturas acrílicas .....	62
1.6.2. Procesos de limpieza utilizados en pinturas acrílicas .....	64
CAPÍTULO 2. Metodología .....	69
2.1. Materiales .....	71
2.1.1. Muestras de pintura acrílica .....	71
2.1.2. Soluciones de limpieza basadas en ácidos orgánicos .....	72

2.2. Ensayos de inmersión de películas acrílicas.....	73
2.3. Caracterización de las pinturas y materiales hidrosolubles.....	75
2.3.1. Caracterización de compuestos orgánicos.....	75
2.3.2. Caracterización de compuestos inorgánicos.....	76
2.4. Caracterización superficial y estudio de cambios colorimétricos.....	76
2.4.1. Microscopía electrónica mediante MEB-EDX.....	76
2.4.2. Evaluación de cambios ópticos por colorimetría.....	77
2.5. Ensayos de esfuerzo-deformación en películas acrílicas.....	78
CAPÍTULO 3. Resultados y discusión.....	81
3.1. Caracterización química de pinturas acrílicas.....	83
3.1.1. Caracterización de compuestos orgánicos mediante FTIR-ATR.....	83
3.1.2. Caracterización de fases cristalinas mediante DRX.....	88
3.2. Absorción-desorción de las películas acrílicas.....	89
3.3. Cambios superficiales y colorimetría de películas PW y PB.....	101
3.3.1. Análisis de superficie mediante MEB.....	101
3.3.2. Análisis colorimétricos de películas PW y PB.....	102
3.4. Ensayos de tensión de películas PW y PB.....	106
Conclusiones.....	113
Referencias.....	117
Apéndices.....	131