

TABLA DE CONTENIDO

Índice

RESUMEN.....	1
AGRADECIMIENTOS	3
TABLA DE CONTENIDOS	4
ÍNDICE DE TABLAS.....	7
ÍNDICE DE FIGURAS	7
ÍNDICE DE GRÁFICOS	9
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS.....	11
Capítulo 1. Introducción.....	13
1.1 Industria acuícola.....	13
1.1.1 Generalidades	13
1.1.2 La industria acuícola en Chile.....	14
1.1.3 Impactos ambientales de la acuicultura del salmón en Chile.....	15
1.1.4 El fouling como un problema para la acuicultura	16
1.1.5 Estrategias de Mitigación del fouling en la industria acuícola.....	17
1.2 Biofouling.....	18
1.2.1 Biofilm	18
1.2.2 Formación	20
1.2.3 Cuantificación y desarrollo del fouling.....	21
1.2.4 Efecto de variables Físico-Químicas sobre el crecimiento del fouling en la industria acuícola	24
1.3 Tecnologías Antifouling y Cobre	27
1.3.1 Tecnologías Antifouling.....	27
1.3.2 El cobre	30
1.3.3 Toxicidad del cobre	31
1.3.4 Corrosión del cobre.....	35
1.3.5 Nano y micro partículas de cobre	43
1.3.6 Partículas de cobre soportadas en sílice.....	45
1.3.7 Partículas de cobre soportadas en Zeolita.....	47
1.3.7 Partículas de cobre soportadas en nanotubos de Carbono.....	48
1.4 Polímeros y compósitos poliméricos	50
1.4.1 Generalidades	50

1.4.2 Nanocompósitos poliméricos	53
1.4.3 Nanocompósitos basados en partículas metálicas con propiedades antimicrobiales	54
1.5 Evaluación del estado del arte	62
Capítulo 2: Hipótesis y Objetivos	63
2.1 Hipótesis.....	63
2.2 Objetivos	63
Objetivos Generales.....	63
Objetivos específicos	63
Capítulo 3: Materiales y Métodos	64
3.1 Reactivos	64
3.2 Equipos	64
3.3 Técnicas de Caracterización	64
Difracción de Rayos X	64
Espectrometría de Fluorescencia de Rayos X	64
Área superficial BET	65
Microscopía Electrónica de Barrido (SEM)	65
Microscopía Electrónica de Transmisión de Alta Resolución (HR-TEM)	65
Microscopía de Epifluorescencia	65
3.4 Partículas implementadas	66
Nanotubos de carbono modificadas (NTM)	66
Sílica modificada (SIM) y zeolita modificada (ZEM)	67
3.5 Liberación de de iones cobre desde partículas en agua destilada.....	68
Liberación a bajas concentraciones de partículas	68
Liberación a altas concentraciones de partículas	68
3.6 Elaboración de compósitos y placas	69
3.7 Liberación de de iones cobre desde compósitos poliméricos en agua de mar	70
Fabricación de agua de mar artificial	70
Ensayos de liberación desde placas.....	70
3.8 Estudio de las Propiedades Antifouling:	71
Capítulo 4: Resultados y Discusiones	72
4.1 Caracterización de partículas y compósitos.....	72
Partículas modificadas	74
4.2 Liberación de iones cobre desde todas las partículas en agua destilada	83
Liberación a bajas concentraciones de partículas	83

Liberación a altas concentraciones de partículas	88
4.3 Compósitos HDPE y PA	96
4.3 Liberación de iones cobre desde compósitos en agua de mar sintética	99
Procedimiento de mezclado, blendas y dos tamaños de partículas	104
4.4 Estudio de las Propiedades Antifouling.....	113
4.4.1 Fotografías de las muestras después del tiempo de exposición	114
4.4.2 Microscopía de Epifluorescencia	117
4.4.3 Análisis de eficiencia antibiofouling	117
Capítulo 5: Conclusiones.....	119
Glosario y Nomenclatura	121
Bibliografía	122
Anexo 1: Informe de los ensayos de crecimiento de microfouling	128
Anexo 2: Determinación de la concentración total de cobre	130