

**DETERIORO BIOLÓGICO DE
MATERIALES Y TÉCNICAS PARA SU
LIMPIEZA Y PRESERVACIÓN**

DETERIORO BIOLÓGICO DE MATERIALES Y TÉCNICAS PARA SU LIMPIEZA Y PRESERVACIÓN / Vilma Rosato ; Fabian Iloro ; Luis P. Traversa ; editado por Vilma Rosato. - 1a ed ilustrada. - La Plata : Laboratorio de Entrenamiento Multidisciplinario para la Investigación Tecnológica - LEMIT, 2016.
100 p. ; 30 x 21 cm.

ISBN 978-987-3838-06-4

1. Deterioro Ambiental. 2. Materiales. 3. Conservación.
I. Iloro, Fabian II. Traversa, Luis P. III. Rosato, Vilma, ed. IV. Título.
CDD 607.3

Título:

DETERIORO BIOLÓGICO DE MATERIALES Y TÉCNICAS PARA SU LIMPIEZA Y PRESERVACIÓN

Editor:

Laboratorio de Entrenamiento Multidisciplinario para la Investigación Tecnológica

Diseño y diagramación:

Sebastian Marquez

Cantidad de ejemplares: 75



Esta publicación es patrocinada por la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires a través de un Subsidio para Publicaciones Científicas y Tecnológicas (PCT09).



Todos los derechos reservados.

Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida por algún método gráfico, electrónico o mecánico, incluyendo los sistemas de fotocopias, registro magnetofónico o de alimentación de datos, sin expreso consentimiento del editor.

All rights reserved.

No part of this publication may be reproduced by any method graphic, electronic or mechanical, including photocopying systems, magnetic recording or record data feed, without written permission from the publisher.

AGENTES DE DETERIORO BIOLÓGICO EN ESTRUCTURAS DE HORMIGONES UBICADAS EN HUMEDALES DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Rosato, Vilma Gabriela, García, Renato Andrés

INTRODUCCIÓN

Las estructuras de hormigón, como cualquier construcción, están sujetas al deterioro causado por el ambiente, incluyendo el crecimiento de diversos organismos, como cianobacterias, microalgas, hongos, líquenes, musgos y plantas. En el caso de la Provincia de Buenos Aires se encuentran diversidad de ambientes que influyen en el tipo de organismos que podrán desarrollarse sobre las construcciones. En otros trabajos anteriores se analizaron estructuras ubicadas en ambientes marinos, serranos, rurales y urbanos [1, 2, 3]. La mayor variedad de especies en el centro de la Provincia y el área serrana, y la menor, en las áreas urbanas (lo que se atribuye a la contaminación por el tránsito y la industria). También llama la atención la baja diversidad hallada en las zonas marinas.

En este trabajo se inspeccionaron diversas estructuras como puentes, espigones y defensas costeras de la localidad de Punta Lara (Partido de Ensenada, Prov. de Buenos Aires), sobre la costa de Buenos Aires. También se examinó un puente sobre el Canal 1, en las proximidades de su desembocadura en la Bahía de Samborombón, construido en 1971 en un ambiente rural en el partido de Tordillo, con el fin de observar y comparar los distintos organismos que se hallan en cada ambiente.

METODOLOGÍA

Se realizaron inspecciones visuales, relevamientos fotográficos y muestreos en distintos puntos de la localidad de Punta Lara: puentes sobre el arroyo Doña Flora, arroyo Miguelín, canal del arroyo El Gato canal del Arroyo Rodríguez y del Arroyo Villa Elisa, las defensas de la costa, y espigón del Club Universitario (ex Jockey Club) construidos en la década de 1940. Se inspeccionó, además, el puente-esclusa sobre el Canal 1, en el Partido de Tordillo.

2.1 Descripción de la zona de estudio

Punta Lara: es un balneario popular del Partido de Ensenada, ubicado a orillas del Río de La Plata y a 10 km de La Plata, capital de la Provincia. En 1941, para dar impulso al turismo, se desarrolla el centro cívico con la escuela, la comisaría, la iglesia Stella Maris y se construye la sede balnearia del Jockey Club La Plata, que además de la pileta y demás instalaciones deportivas, cuenta con un espigón de pesca [4]. Todos estos desarrollos y el posterior crecimiento de la población requirieron la construcción del camino costanero “Almirante Brown”, que cruza los arroyos y canales antes citados y que, debido a las frecuentes crecidas y temporales, está protegido por muros de defensa (Figuras 1 a 8).



Figura 1: Puente sobre el arroyo Doña Flora.



Figura 2: Puente sobre el canal del arroyo El Gato.



Figura 3: Puente sobre el canal del Arroyo Rodríguez



Figura 4: Puente sobre el Arroyo Miguelín



Figura 5: Puente sobre canal del Arroyo Villa Elisa (Boca Cerrada).



Figura 6: Muralla de defensa (Boca Cerrada).



Figura 7: Muralla de defensa sobre la Av. Costanera.



Figura 8: Espigón del Club Universitario (Ex Jockey Club).

La otra construcción objeto de estudio es el puente- esclusa del canal 1, en la zona rural de Tordillo, que forma parte de un camino vecinal, y que cumple además la función de esclusa reguladora (Figura 9).

Ensayos tecnológicos

Se midieron la profundidad de carbonatación mediante la técnica de teñido con solución alcohólica de fenolftaleína

al 10%, el porcentaje de absorción de agua a 24 horas en muestras de hormigones de las murallas de las defensas costeras de Boca Cerrada y del puente de Canal 1.

Identificación de los organismos

Se colectaron muestras de los organismos hallados, cuyas características fueron observadas con microscopio estereoscópico y óptico, que fueron utilizadas para identificarlos mediante las claves correspondientes [5, 6, 7, 8]. Una vez identificados, se tomaron en cuenta diversas características (porte, velocidad de crecimiento, presencia de raíz, reproducción por vástagos, etc.) y se obtiene el índice de peligrosidad [9,10]



Figura 9: Puente esclusa sobre Canal 1 (Tordillo)

RESULTADOS

Caracterización de los materiales

Los resultados se presentan en la tabla 1. Se observa que son de poca densidad y porosos, por lo que absorben gran cantidad de agua.

	Densidad	% Abs. Agua (24 h)	Porosidad (%)
Boca Cerrada	2,1	11,54	24
Canal 1	1,9	13,36	25

Tabla 1. Características de los morteros analizados

Identificación de los organismos

Los organismos hallados, pertenecientes a 14 especies, se indican en la tabla 2. Estas especies incluyen algas (Chlorococcales- “Verdín”), ocho especies de líquenes (*Caloplaca austrocitrina*, *Caloplaca teicholyta*, *Candelaria concolor*, *Lecanora albescens*, *Lecanora dispersa*, *Lecanora muralis*, *Staurothele monosporoides* y *Xanthoparmelia farinosa*) musgos y cuatro especies de plantas (*Brassica nigra* “nabiza”, *Ipomoea cairica* “campanilla alilada”, *Tillandsia aëranthos* o “clavel del aire”, *Taraxacum officinalis* o “diente de león” y *Gramineae* o “hierbas”).

Como ya se observó anteriormente, el líquen *C. austrocitrina* es la especie más ubicua, ya que está en todos los lugares excepto en el puente del canal del arroyo El Gato. Por el contrario, otras especies como *Caloplaca teicholyta*, *Candelaria concolor*, *Lecanora albescens*, *L. dispersa*, *L. muralis* y *Xanthoparmelia farinosa* sólo aparecen en un solo lugar cada uno. Esto es diferente a

lo visto anteriormente en puentes de la zona costera [2], donde siempre aparecían juntos *Caloplaca austrocitrina* (como *C. citrina*), *Caloplaca holocarpa* y *Lecanora albescens*.

Xanthoparmelia farinosa es la única especie foliosa (con aspecto de hoja), hallada en el espigón del Club Universitario. En el Puente “La Postrera” [1, 2] se hallaron también líquenes foliosos e incluso fruticulosos (con aspecto de pequeños arbustos), pero este puente se halla en una zona de bosques de tala (*Celtis spinosus*), y además, los líquenes fruticulosos se hallaron en las barandas de metal.

En cuanto a *Staurothele monosporoides*, se halló en cuatro de los lugares. Esta especie se ha encontrado también en otros puentes y en el dique de Tandil [11], indicando una preferencia por lugares húmedos. Lo mismo puede decirse de los musgos: están en los lugares más sombreados y húmedos.

Con respecto a las plantas, llama la atención la presencia de *Ipomoea cairica* (“campanilla alilada”), enredadera perenne de rápido crecimiento, y de *Tillandsia aëranthos* (“clavel del aire”), que, aunque son comunes, no se habían hallado con anterioridad en otros puentes. Este hecho tiene que ver probablemente con las condiciones de sombra y humedad: los puentes donde se hallaron están resguardados por árboles, tal como se puede observar en las figuras 1, 2, 3.

En el puente-esclusa de canal 1, las plantas halladas son *Brassica nigra*, y *Gramineae*, que se corresponden con la vegetación común de esa zona rural. *B. nigra*, al igual que *T. officinalis*, son hierbas de rápido crecimiento y raíces robustas.

	Puente A. Doña Flora	Puente C. A. El Gato	Puente canal A. Rodríguez	Muros (1ª. Rotonda)	Puente A. Miguelín	Puente C. Villa Elisa	Boca Cerrada (Muros)	Espigón del Club Universitario	Puente esclusa del C. 1
<i>Chlorococcales (algas)</i>				X			X		
<i>Caloplaca austrocitrina</i>	X		X	X	X	X	X	X	X
<i>Caloplaca teicholyta</i>						X			
<i>Candelaria concolor</i>								X	
<i>Lecanora albescens</i>								X	
<i>Lecanora dispersa</i>									X
<i>Lecanora muralis</i>									X
<i>Staurothele monosporoides</i>			X	X	X	X			X
<i>Xanthoparmelia farinosa</i>								X	
Musgos	X	X					X		
<i>Brassica nigra</i>									X
<i>Ipomoea cairica</i>	X	X							
<i>Tillandsia aëranthos</i>		X	X						
<i>Taraxacum officinalis</i>	X								
<i>Gramineae</i>									X

Tabla 2. Organismos hallados



Figura 10: *Ipomoea cairica*

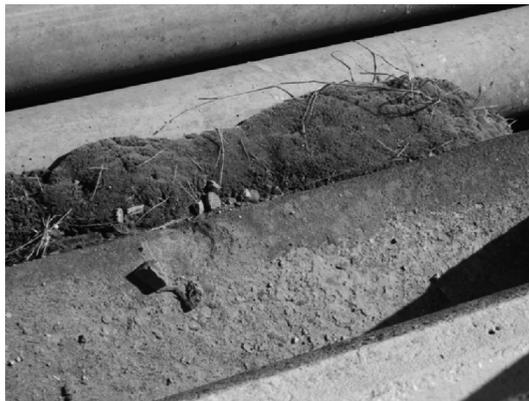


Figura 11: Musgos



Figura 12: *Tillandsia aëranthos*

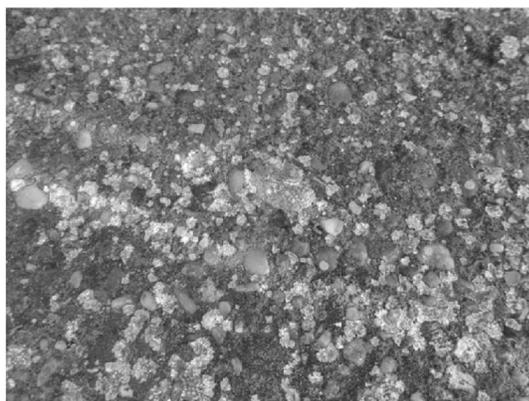


Figura 13: *Caloplaca teicholyta*



Figura 14: *Caloplaca austroctrina*



Figura 15: *Brassica nigra*

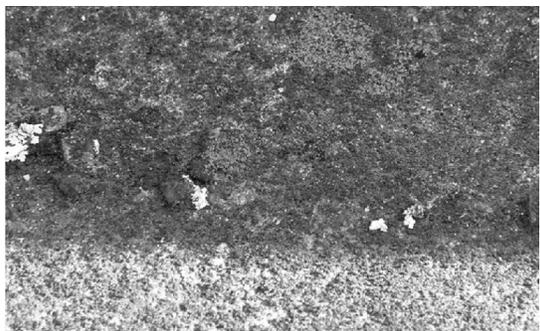


Figura 14: *Xanthoparmelia farinosa*

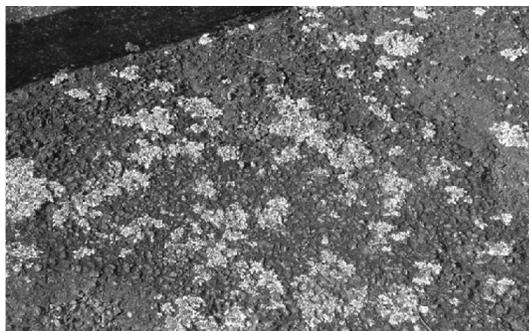


Figura 15: *Caloplaca cinnabarina*

Los índices de peligrosidad se indican en la tabla 3. Los líquenes se agruparon en una única categoría, ya que todos tienen el mismo valor. Como se observa, algas y líquenes tienen un índice bajo, mientras las plantas tienen un índice medio (4-5), debido a que crecen con rapidez y tienen raíces con gran desarrollo, capaces de agrandar fisura y causar daños estructurales.

CONCLUSIONES

Se halló una mayor diversidad de organismos en el área costera tomada como un todo, debido a condiciones más húmedas y sombreadas. No hay mayores diferencias en cuanto a especies de líquenes, siendo más pobre el área rural.

En ambos casos, se nota una mala calidad de los materiales, con elevada absorción de agua y porosidad, lo que hace más fácil el desarrollo de los líquenes y plantas.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Rosato, V.G. Lichens found on "La Postrera" bridge across Salado River, Chascomús (Buenos Aires Province). En: M. Ribas-Silva (Ed.): *Microbial Impact on Building Materials. Proceedings of the International RILEM Conference:77-83*. Lisboa, Portugal, 8-9 de septiembre de 2003.
- 2.- Rosato V. G. and Traversa L. P. "Lichens on road bridges located in urban, rural and coastal environments of Buenos Aires". Ponencia. Workshop. Moema Ribas Silva, Ed: *Proceedings II RILEM International Workshop on Microbial Impact on Buildings and Building Materials*, Vitória, Brasil, 7-9 de julio de 2004.
- 3.- Rosato, V. G. "Agentes de deterioro biológico en ambientes rurales, urbanos y costeros de la Provincia de Buenos Aires." *Ciencia y Tecnología del Hormigón*. 12: 25-29 (2005)
- 4.- Delâge R., Lofeudo R. and Rosato V. G. Estado de conservación del edificio ex Jockey Club de la Provincia de Buenos Aires en Punta Lara, Ensenada. *Ciencia y Tecnología de los Materiales* 1: 50-61 (2011)
- 5.- Poelt, J. *Bestimmungsschlüssel der europäischen Flechten*. Cramer, Lehre. 1969
- 6.- Osorio, H.S. Apuntes de liquenología y clave para los géneros de líquenes de los alrededores de Buenos Aires. *Sociedad Argentina de Botánica, Notas Botánicas*, 1 (1977)
- 7.- Lahitte H. B. and Hurrell J.A. *Plantas de la costa. Las plantas nativas y naturalizadas más comunes de las costas del Delta del Paraná, Isla Martín García y Ribera Platenase*. L.O.L.A. (Literature of Latin America), Buenos Aires (1997)
- 8.- Cabrera A. L. and Zardini E.. *Manual de la flora de los alrededores de Buenos Aires*. Editorial ACME, Buenos Aires (1978)
- 9.- Signorini M. A. Lo studio e il controllo della vegetazione infestante nei siti archeologici. Una proposta metodologica. In Marino L., Nenci C. (Eds.), *L'area archeologica di Fiesole. Rilievi e ricerche per la conservazione*. Alinea ed., Firenze: 41-46. (1995)
- 10.- Signorini M.A L'indice di pericolosità: un contributo del botanico al controllo della vegetazione infestante nelle aree monumentali. *Inf. Bot. Ital.*, 28 (1): 7-14 (1996)
- 11.- Rosato, V. G. and Traversa, L.P. Lichen growth on a concrete dam in a rural environment (Tandil, Buenos Aires Province, Argentina). *Proceedings of the 1st. International RILEM Workshop Microbial Impact on Building Materials*. Sao Paulo, 6-7 de julio de 2000. publicado en CD.

	Índice de peligrosidad
<i>Chlorococcales</i> (algas)	1
Líquenes	2
Musgos	2
<i>Brassica nigra</i>	5
<i>Ipomoea cairica</i>	5
<i>Tillandsia aëranthos</i>	4
<i>Taraxacum officinalis</i>	5
<i>Gramineae</i>	4

Tabla 3. Índice de peligrosidad de las especies halladas (los líquenes se agruparon como categoría única)