

# **CONSERVACIÓN DE EDIFICACIONES**

## **TOMO II**

**Glider Nunilo Parrales Cantos**

**Luis Alfonso Moreno Ponce**

**Matha Johana Alvarez Alvarez**

**Manuel Octavio Cordero Garcés**

**Jaime Adrián Peralta Delgado**

**Carlos Jose Zavala Vasquez**

**Byron Patricio Baque Campozano**

**Daniel David Carvajal Rivadeneira**



**Ingeniería y Tecnología**

**3ciencias**





# CONSERVACIÓN DE EDIFICACIONES

## TOMO II

AUTORES:

*Glider Nunilo Parrales Cantos  
Luis Alfonso Moreno Ponce  
Matha Johana Alvarez Alvarez  
Manuel Octavio Cordero Garcés  
Jaime Adrián Peralta Delgado  
Carlos Jose Zavala Vasquez  
Byron Patricio Baque Campozano  
Daniel David Carvajal Rivadeneira*



Editorial Área de Innovación y Desarrollo,S.L.

Quedan todos los derechos reservados. Esta publicación no puede ser reproducida, distribuida, comunicada públicamente o utilizada, total o parcialmente, sin previa autorización.

© del texto: los autores

ÁREA DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO, S.L.  
C/ Els Alzamora, 17 - 03802 - ALCOY (ALICANTE) [info@3ciencias.com](mailto:info@3ciencias.com)

Primera edición: marzo 2018

ISBN: 978-84-948257-8-1

DOI: <http://dx.doi.org/10.17993/IngyTec.2018.30>

## AUTORES:

**Glider Nuno Parrales Cantos.** Ingeniero Civil, Universidad Estatal de Guayaquil, Guayas, Ecuador, Master en Administración Ambiental, Universidad Estatal de Guayaquil, Guayas Ecuador, Investiga temas de “Evaluación del manejo del Relleno Sanitario de La ciudad de Jipijapa y su impacto y socio económico” por la Universidad Estatal del sur de Manabí; Análisis de Esfuerzos y deformación en Resistencia de Materiales; Gerente General de la Compañía Constructora COMPACIF CLDA. Desde el año 1990 hasta 2008, Guayaquil; Contratista, Fiscalizador de Obras civiles; Actualmente profesor titular En la Carrera de Ingeniería civil de la Universidad Estatal del sur de Manabí.

**Luis Alfonso Moreno Ponce.** Ingeniero Civil. Docente Titular de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, Magíster en Construcción de Obra Viales - título otorgado por la Universidad Técnica de Manabí. Actualmente se encuentra colaborando como Investigador Auxiliar e Investigador Principal respectivamente, en los siguientes Proyectos: Evaluación del Manejo del relleno sanitario de la ciudad de Jipijapa, su impacto Ambiental y Socio/económico. Índice de rugosidad Internacional (IRI), como una medida de la comodidad vial en el tramo de carretera Jipijapa- Sancán de la Provincia de Manabí.

**Manuel Octavio Cordero Garcés.** Ingeniero Civil. Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Ecuador, Magister en Construcción de Obras Viales- Titulo otorgado por la Universidad Técnica de Manabí; Servidor Público en instituciones como CORPECUADOR, Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de El Carmen, Servicio de Contratación de Obras, Universidad Estatal del Sur de Manabí (Responsable de Proyectos de Vinculación con la Sociedad de la Carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Estatal del Sur de Manabí).

**Martha Johana Álvarez Álvarez.** Ingeniero Civil., Universidad Técnica de Manabí Portoviejo, Ecuador, Máster en Riego y Drenaje, Universidad Agraria del Ecuador, Guayas, Ecuador. Investiga temas: Alternativas en construcción relacionada a las ciencias técnicas. Contratista de obras civiles. Docente contratada de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, año 2008 – 2015. Actualmente docente titular auxiliar de la Universidad Estatal del Sur de Manabí. Ecuador, año 2016.

**Jaime Adrián Peralta Delgado.** Ingeniero Civil, Universidad Técnica de Manabí, Manabí, Ecuador; Master en Gestión Ambiental con Mención en la Evaluación del Impacto Ambiental, Universidad de Pinar del Rio, Pinar del Rio, Cuba; Investiga tema “Índices Ambientales para la construcción de Vías en el Ecuador”, Contratista de Obras. Director de Fiscalización de obras civiles. Actualmente Profesor de la Universidad Estatal del Sur de Manabí.

**Carlos José Zavala Vázquez.** Ingeniero Civil, Universidad Técnica de Manabí, Ecuador; Master en construcción de obras viales, Universidad Estatal del sur de Manabí, Ecuador; miembro del equipo investigador de “Evaluación del manejo del Relleno Sanitario de La ciudad de Jipijapa y su impacto y socio económico” 2017. Fiscalizador de obras; contratista, Superintendente, Profesor En la Carrera de Ingeniería civil de la Universidad Estatal del sur de Manabí. 2014- 20017.

**Byron Patricio Baque Campozano.** Ingeniero Civil, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Manabí, Ecuador; Master en Gerencia Educativa, Universidad Estatal del sur de Manabí, Ecuador; Investiga temas de “Evaluación del manejo del Relleno Sanitario de La ciudad de Jipijapa y su impacto y socio económico”. Fiscalizador de obras; Actualmente profesor titular Principal En la Carrera de Ingeniería civil de la Universidad Estatal del sur de Manabí. Coordinador de la Carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Estatal del sur de Manabí.

**Daniel David Carvajal Rivadeneira.** Ingeniero Civil, Universidad Técnica de Manabí Portoviejo, Ecuador; Master en Administración Pública, investiga temas: Proyectos de obras Pública, Fiscalización y administración de Proyectos, Administración Pública Ecuatoriana; Fiscalizador de obras, Auditor Técnico de obras, Director de Auditoria Interna, Director de la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Portoviejo, Auditor Genera Internos de los GAD's en la Contraloría General del Estado, Profesor en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador; Actualmente Coordinador General del Gobierno Provincial de Manabí, Profesor de la Carrera de Ingeniería Civil de la Universidad estatal del sur de Manabí.



# ÍNDICE

## CAPITULO I: PATOLOGÍA DE EDIFICACIONES. DIAGNÓSTICO 11

<b>1.1 Estructuras Metálicas. Principales Deterioros. Técnicas De Intervención</b>	<b>11</b>
1.1.1 Introducción	11
1.1.2 Ventajas de las construcciones metálicas	11
1.1.4 Desventajas De Las Construcciones Metálicas	11
1.1.5 Características De Los Metales Más Empleados En Las Construcciones Metálicas	12
1.1.6 Elementos De Las Construcciones Metálicas	12
1.1.7 Principales Deterioros Que Se Presentan En Las Estructuras Metálicas. Causas	12
1.1.7.1 La Corrosión	12
1.1.7.2 La Erosión Por Abrasión	13
1.1.7.3 Del Juego De Las Uniones	13
1.1.7.4 El Efecto De La Fatiga	13
1.1.7.5 El Efecto De Impacto	13
1.1.7.6 El Fuego	14
1.1.8 Técnicas De Intervención	14
1.1.8.1 Vigas De Acero	14
1.1.8.2 columnas De Acero	17
1.1.8.3 Columnas De Hierro Fundido	18
1.1.8.4 Elementos De Aluminio	18
1.1.9 Normas técnicas	20
1.1.10 Evaluación Estructural Y Diagnóstico	21
1.1.10.1 Evaluación En Las Estructuras	22
1.1.11 Estructuras De Hormigón Armado	23
1.1.11.1 El Hormigón	23
1.1.11.2 Propiedades Del Hormigón Armado	23
1.1.11.3 Durabilidad Del Hormigón Armado	24
1.1.11.4 Vida Util Del Hormigón Armado	24
1.1.11.5 Corrosión En Armaduras	25
1.1.11.6 Fisuras En El Hormigón Armado	25
1.1.12 Reparación En Estructuras	26
1.1.12.1 Acero Estructural	26
1.1.13 Propiedades Mecánicas Del Acero	26
1.1.13.1 Ductilidad	26
1.1.14 Normas De Construcción	27
1.1.14.1 Norma Fema	27
1.1.15 Pasos Generales Para Una Evaluación Estructural	28
1.1.15.1 Código De Construcción	28
1.1.15.2 Riesgos Sísmicos	28

## CAPITULO II: TIPOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS DE REVESTIMIENTOS. PRINCIPALES DETERIOROS 29

<b>2.1 Técnicas De Intervención</b>	<b>29</b>
2.1.1 Generalidades	29
2.1.2 Materiales Básicos	29
2.1.3 Tipos de Morteros	31
2.1.3.1 Morteros Ordinarios	32
2.1.3.2 Morteros Bastardos	32
2.1.3.3 Mortero de Yeso	32
2.1.3.4 Mortero bastardo de yeso	33
2.1.3.5 Mortero de yeso hidráulico	33
2.1.3.6 Mortero Monocapa	33
2.1.3.7 Mortero de resinas sintéticas	33
2.1.3.8 Mortero de yeso adhesivo	33
2.1.4 Clasificación De Los Revestimientos	33

2.1.4.1 Revestimientos Continuos Conglomerados	33
2.1.4.2 Revestimientos Discontinuos	51
2.1.5 Muros Vistos	63
2.1.6 Pinturas	72
<b>CAPITULO III: ANÁLISIS ESTRUCTURAL. TERAPÉUTICA</b>	<b>89</b>
<b>3.1 ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE TECHOS DE MADERA. EJEMPLOS</b>	<b>89</b>
3.1.1 Introducción	89
3.1.2 Propiedades Más Importantes Desde El Punto De Vista Constructivo De La Madera	89
3.1.3 Metodología De Reconocimiento	91
3.1.4 Diagnóstico De Las Degradaciones	94
3.1.5 Protección Y Conservación De Maderas	96
3.1.5.1 Protección de la madera (Tratamientos preventivos)	97
3.1.5.2 Protección y conservación de madera en edificaciones (Tratamientos correctivos)	97
3.1.6 Agentes Que Destruyen A La Madera	98
3.1.6.1 Degradaciones producidas por agentes destructores	98
3.1.6.2 Degradaciones producidas por agentes físicos	100
3.1.7 Tratamientos	101
3.1.7.1 Tratamientos contra xilófagos en edificios	101
3.1.7.2 Tratamiento contra termitas subterráneas	101
3.1.7.3 Tratamiento contra termitas de madera seca	101
3.1.7.4 Tratamiento contra hylotrupes bajulus	101
3.1.7.5 Tratamiento contra polillas	101
3.1.7.6 Tratamiento contra hongos xilófagos (Merulius Lacrimans)	101
3.1.8 Principios Básicos De Actuación	101
3.1.9 Sustitución Y Rehabilitación De Estructuras De Madera	102
3.1.10 Técnicas De Intervención En Techos De Madera	103
3.1.11 Características Técnico – Constructivas Del Sistema De Viga Y Tablazón	105
<b>CAPITULO IV: ANÁLISIS ESTRUCTURAL. TERAPÉUTICA</b>	<b>107</b>
<b>4.1 Análisis Estructural De Muros De Fábrica. Ejemplos</b>	<b>107</b>
4.1.1 Análisis Estructural De Muros Antiguos	107
4.1.1.1 Compresión	107
4.1.1.2 Compresión Excéntrica	108
4.1.1.3 Excentricidad	109
4.1.1.4 Resistencia A Flexión	111
4.1.1.5 Acción Horizontal	112
4.1.1.6 Arriostramiento	112
4.1.1.7 Zunchado	112
4.1.1.8 Deformaciones De Presión - Flexión	113
4.1.1.9 Empujes	114
4.1.1.10 Estabilidad	114
4.1.2 Consideraciones Para Evaluar La Resistencia A Compresión En Muros De Una Edificación Por Métodos No Destructivos	115
4.1.3 Consideraciones Sobre La Valoración De Las Resistencias De Las Fábricas	116
4.1.4 Procedimientos Para Reparar Grietas O Fisuras	118
4.1.4.1 Fisuras Activas	118
4.1.4.2 Fisuras Estabilizadas	119
4.1.4.3 Procedimientos De Reparación	119
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>123</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA NORMAS</b>	<b>125</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Reducción de la luz del perfil. ....	15
Figura 2. Refuerzo con una viga inferior. ....	16
Figura 3. Apoyo de la viga nueva de hormigón armado. ....	16
Figura 4. Columna de acero. ....	18
Figura 5. Esquema de revestimiento de un muro. ....	34
Figura 6. Sustitución de cabeza de viga mediante prótesis. ....	103
Figura 7. Refuerzo de vigas mediante planchas. ....	104
Figura 8. Tensiones de flexión compuesta. ....	108
Figura 9. Solicitaciones originadas por los techos sin tramo superior de muro. ....	110
Figura 10. Solicitaciones originadas por los techos con tramo superior de muro. ....	110
Figura 11. Deformaciones a presiones- Flexion. ....	113
Figura 12. Procedimiento de reparación vaciado y sellado. ....	120
Figura 13. Procedimiento de reparación grapado. ....	120

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Comprobación de materiales. ....	11
Tabla 2. Características de los metales. ....	12
Tabla 3. Mortero de Cemento y Cal. ....	86
Tabla 4. Mortero de Cemento, Arena y Recebo. ....	86
Tabla 5. Mortero de Cal, Arena, Recebo y Cemento. ....	86
Tabla 6. Mortero de Cantería. ....	87
Tabla 7. Cantidad de Agua para morteros. ....	87
Tabla 8. Resistencias por unidad de peso con relación a pinos y robles. ....	90
Tabla 9. Dimensiones de vigas. ....	105
Tabla 10. Valor de los coeficientes empíricos. ....	115
Tabla 11. Resistencia de mampuestos. ....	117
Tabla 12. Resistencia de mampostería o fábricas. ....	117





Ingeniería y Tecnología

