

**SIMPSON**

**Strong-Tie**  
ANCHOR SYSTEMS

# ANCHORING & FASTENING SYSTEMS FOR CONCRETE & MASONRY



© Copyright 2004 SIMPSON STRONG-TIE COMPANY, INC.

*IN THE SPECS  
ON THE JOB  
AT YOUR SERVICE*

**SIMPSON**

**Strong-Tie**  
ANCHOR SYSTEMS

# SISTEMAS DE ANCLAJE Y SUJECCIÓN PARA CONCRETO Y MAMPOSTERÍA



© Derechos Reservados 2004 por SIMPSON STRONG-TIE COMPANY, INC.

*A SU SERVICIO  
EN LA OBRA CON  
LAS ESPECIFICACIONES*

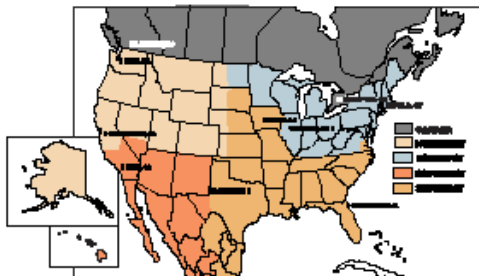


# SIMPSON STRONG-TIE CO., INC.

The Simpson Company was founded in Oakland, California in 1914 and has been manufacturing wood-to-wood and wood-to-concrete connectors since 1956. Since then, Simpson Strong-Tie Company, Inc., has grown to be the world's largest manufacturer of connectors for the construction industry. Since entering the anchoring and fastening industry in 1994, Simpson has become a major manufacturer servicing the United States, Canada and South American markets.

### The Simpson Strong-Tie Co., Inc. program includes:

- Quality products value-engineered for the lowest installed cost at the highest rated performance levels.
- Most thoroughly tested and evaluated products in the industry.
- Strategically-located manufacturing and/or warehouse facilities.
- Field Engineering support.
- National Code Agency listings.
- National factory sales team.
- In-house R & D, and tool and die professionals.
- In-house product testing and quality control engineers.
- Member of ACI, AISC, ASTM, ASCE, CIMA, CSI, ICRI, NBMMA, NLBMDA, SETMA, STAFDA, NFBA, WTCA and local organizations.
- Various D.O.T. approvals.



Every day we work hard to earn your business, blending the talents of our people with the quality of our products and services to exceed your expectations.

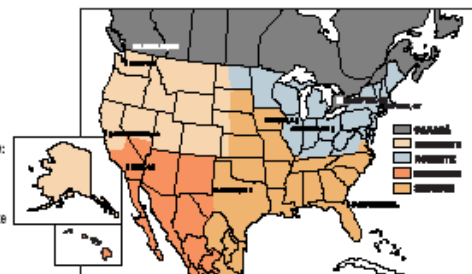


# SIMPSON STRONG-TIE CO., INC.

La Compañía Simpson se fundó en Oakland, California en 1914 y desde 1956 ha estado dedicada a la fabricación de conectores para madera con madera y madera con concreto. Desde entonces, Simpson Strong-Tie Company Inc. ha crecido hasta convertirse en el fabricante de conectores más grande del mundo para la industria de la construcción. Desde su ingreso a la industria de los anclajes y sujetadores en 1994, Simpson se ha convertido en uno de los principales proveedores de los mercados de EE.UU., Canadá y Sudamérica.

### El programa "SIN IGUAL," de Simpson Strong-Tie Company Inc. incluye:

- Productos de calidad con gran valor de Ingeniería para el más bajo costo de instalación y los niveles más altos de rendimiento.
- Los productos más probados y evaluados en la industria.
- Almacenes de distribución y plantas de fabricación estratégicamente ubicadas.
- Apoyo de Ingeniería en las obras.
- Incluidos en las listas de la Agencia Nacional de Códigos.
- Equipo de ventas de Fábrica a nivel nacional.
- Cuenta con su propia Investigación y Desarrollo y profesionales en materia de herramientas.
- Ingenieros propios para pruebas y control de calidad.
- Miembro de ACI, AISC, ASTM, ASCE, CIMA, CSI, ICRI, NBMMA, NLBMDA, SETMA, STAFDA, NFBA, WTCA y organizaciones locales.
- Varias aprobaciones del Ministerio de Transportes (D.O.T.)



Trabajamos fuerte cada día combinando el talento de nuestro personal para mejorar la calidad de nuestros productos y servicios y ganamos su confianza excediendo sus expectativas.



## TABLE OF CONTENTS

### Adhesives

Acrylic-Tie.....	15-28
Adhesive Accessories.....	68-72
Adhesive Troubleshooting Guide.....	73
Crack Injection Accessories.....	83
Crack Injection Guide.....	84-85
Crack-Pac Injection Adhesive.....	80, 81
ETI-LV and -GV Injection Adhesives.....	82
ET Epoxy-Tie.....	49-56
ETP Epoxy-Tie.....	57-64
Retrofill Bolt.....	72
SET Epoxy-Tie.....	34-48
VGC.....	74-78

### Mechanical Anchors

Blue Banger Hanger Threaded Insert.....	127-129
Double Machine Screw Anchor.....	137
Drop-In Anchor.....	121-126
Easy-Set Expansion Anchor.....	130
Expansion Screw Anchor.....	136
Hollow Wall Anchor.....	138
Lag Screw Expansion Shield.....	136
Nation Pin Drive Anchor.....	135
Plastic Screw Anchor.....	138
Single Machine Screw Anchor.....	137
Sleeve-All Anchor.....	117-120
Split Drive Anchor.....	134

Spring Wing Toggle Bolt.....	140
Strong-Bolt.....	87-93
Sure Wall Drywall Anchor/Toggle.....	139
Tie-Wire Wedge-All Anchor.....	104-108
Titen HD Anchor.....	96-102, 182
Titen Concrete and Masonry Screw.....	131-133
Wedge-All Anchor.....	104-116

### Powder Actuated Fastening

Applications Matrix.....	142, 143
Fasteners and Powder Loads.....	156-163
Fastener Technical Information.....	164-169
Powder Actuated Tools	
PTP-27.....	147
PTP-27AL.....	148
PTP-27ALMAG.....	148
PTP-27AS.....	149
PTP-27ASMAG.....	149
PTM-27.....	150
PTM-27HD.....	151
PT-27.....	152
PT-25S.....	153
PT-22.....	154
PT-22H.....	155
Safety Principles.....	146
Tool/Fastener Matrix.....	144, 145

### Drill Bits

A Taper Drill Bits.....	174
Bushing Tools.....	178
Core Bits.....	175
Demolition Chisels and Bits.....	177, 178
Drill Bit Tool Selection Chart.....	171
Ground Rod Drivers.....	178
Plate Cutters.....	176
Rebar Cutters.....	176
SDS-Max Drill Bits.....	173
SDS-Plus Drill Bits.....	172
Shank Adaptors.....	176
Spline Shank Drill Bits.....	173, 174
Straight Shank Drill Bits.....	174
Warranty Claims.....	179

### Other

Acrylic-Tie Usage Estimation Guides.....	29-32
Epoxy-Tie Usage Estimation Guides.....	65-67
General Anchoring Information.....	8-11
Glossary of Common Terms.....	180, 181
Important Information.....	5, 6
Example Calculation.....	12, 13

For alphabetical index of products, see inside back cover

Catalog 308-308 © Copyright 2004 SIMPSON STRONG-TIE COMPANY INC.

## TABLA DE CONTENIDOS

### Adhesivos

Acrylic-Tie.....	15-28
Accesorios para Adhesivos.....	68-72
Diagnóstico de Problemas de Adhesivos.....	73
Accesorios para Inyección de Fisuras.....	83
Gula para Inyección de Fisuras.....	84-85
Adhesivo Crack-Pac para Inyección.....	80, 81
Adhesivos ETI-LV y GV para Inyección.....	82
ET Epoxy-Tie.....	49-56
ETP Epoxy-Tie.....	57-64
Pemo de Repuesto.....	72
SET Epoxy-Tie.....	34-48
VGC.....	74-78

### Anclajes Mecánicos

Inserto Roscado Azul Banger Hanger.....	127-129
Doties para Tornillo de Máquina.....	137
Drop-In.....	121-126
Easy-Set expansibles.....	130
Expansibles para Tornillo.....	136
Para pared Hueca.....	138
Casquillo Expansible para Tirafondo.....	136
Nation con Pasador de Gula.....	135
Plásticos para Tornillo.....	138
Simplex para Tornillo de Máquina.....	137
Sleeve-All Expansibles.....	117-120
Divididos.....	134
Pemo con Alas y Resorte.....	140

Strong-Bolt.....	87-93
Sure Wall para Paneles de Yeso.....	139
Tie-Wire de Cuiña para Alambres.....	104-108
Titen HD.....	96-102, 182
Tornillo Titen para Concreto y Mampostería.....	131-133
Wedge-All Expansibles.....	104-116

### Fijaciones Activadas con Pólvora

Tabla de Aplicaciones.....	142-143
Sujetadores y Fulminantes de Pólvora.....	156-163
Información Técnica de los Sujetadores.....	164-169
Herramientas Accionadas con Pólvora	
PTP-27.....	147
PTP-27AL.....	148
PTP-27ALMAG.....	148
PTP-27AS.....	149
PTP-27ASMAG.....	149
PTM-27.....	150
PTM-27HD.....	151
PT-27.....	152
PT-25S.....	153
PT-22.....	154
PT-22H.....	155
Principios de Seguridad.....	146
Guía para Herramientas y Sujetadores.....	144-145

### Barrenos para Taladros

Ahusados (Cónicos).....	174
Martelinas.....	178
Tubulares (Sacamuestras).....	175
Cinceles y Barrenos de Demolición.....	177-178
Guía para Selección de Barrenos.....	171
Utilios para Enlamar Varillas.....	178
Cortadores de Placas.....	176
Cortadores de Varillas de Refuerzo.....	176
Con Vástago SDS-Max.....	173
Con Vástago SDS-Plus.....	172
Adaptadores para Vástagos de Barrenos.....	176
Con Vástago Ranurado.....	173-174
Con Vástago Liso.....	174
Aplonadores.....	164
Reclamos Bajo la Garantía.....	179

### Otros

Estimados para Consumo de Acrylic-Tie.....	29-32
Estimados para Consumo de Epoxy-Tie.....	65-67
Información General sobre Anclajes.....	8-11
Importante Information.....	5-6
Ejemplos de Cálculos.....	12-13

Para el índice alfabético de artículos, vea la cara interior de la contratapa.

C:\logos\308-308 © Copyright 2004 SIMPSON STRONG-TIE COMPANY INC.



## IMPORTANT INFORMATION

### TERMS AND CONDITIONS OF SALE

#### PRODUCT USE

Products in this catalog are designed and manufactured for the specific purposes shown, and should not be used with other construction not approved by a qualified designer. Modifications to products or changes in installation procedures should only be made by a qualified designer. The performance of such modified products or altered installation procedures is the sole responsibility of the designer.

#### INDEMNITY

Customers modifying products or installation procedures, or designing non-catalog products for fabrication by Simpson Strong-Tie Co., Inc. shall, regardless of specific instructions to the user, indemnify, defend, and hold harmless Simpson Strong-Tie Co., Inc. for any and all claimed loss or damage occasioned in whole or in part by non-catalog or modified products.

#### NON-CATALOG AND MODIFIED PRODUCTS

Consult Simpson Strong-Tie Co., Inc. for product applications for which there is no catalog information, or for anchors or fasteners for use in hostile environments, or with abnormal loading or erection requirements.

Non-catalog products must be designed by the customer and will be fabricated by Simpson Strong-Tie in accordance with customer specifications.

Simpson Strong-Tie cannot and does not make any representations regarding the suitability of use or load-carrying capacities of non-catalog products. Simpson Strong-Tie provides no warranty, express or implied, on non-catalog products.

F.O.B. Shipping Point unless otherwise specified.

### LIMITED WARRANTY

Simpson Strong-Tie Co., Inc. warrants catalog products to be free from defects in material or manufacturing. Simpson Strong-Tie Co., Inc. products are further warranted for adequacy of design when used in accordance with design limits in this catalog, and properly specified and installed. This warranty does not apply to products used not in compliance with specific applications and installation procedures set forth in this catalog, or to non-catalog or modified products, or to deterioration due to environmental conditions.

Properly-installed Simpson Strong-Tie products will perform in accordance with specifications set forth in the applicable Simpson catalog. Additional performance limitations for specific products may be listed on the applicable catalog pages.

All warranty obligations of Simpson Strong-Tie Co., Inc. shall be limited, at the discretion of Simpson Strong-Tie Co., Inc. to repair or replacement of the defective part(s). These remedies shall constitute Simpson Strong-Tie Co., Inc.'s sole obligation and sole remedy of purchaser under this warranty. In no event will Simpson Strong-Tie Co., Inc. be responsible for incidental, consequential, or special loss or damage, however caused.

This warranty is expressly in lieu of all other warranties, expressed or implied, including warranties of merchantability or fitness for a particular purpose, all such other warranties being hereby expressly excluded. This warranty may change periodically - consult our website at [www.simpsonanchors.com](http://www.simpsonanchors.com) for current information.

### GENERAL NOTES

Simpson Strong-Tie Co., Inc. reserves the right to change specifications, designs, and models without notice or liability for such changes.

Unless otherwise noted, dimensions are in inches, loads are in pounds, and shear loads are applied perpendicular to edge.

### CORROSION RESISTANCE

Metal anchors and fasteners will corrode and may lose load-carrying capacity when installed in corrosive environments or exposed to corrosive materials. There are many environments and materials which may cause corrosion including ocean salt air, fire-retardants, fumes, fertilizers, preservative-treated wood, dissimilar metals, and other corrosive elements.

Some types of pressure treated woods and fire-retardant woods are known to be especially caustic to zinc and can cause anchors and fasteners to deteriorate. Zinc coated anchors and fasteners should not be placed in contact with treated wood unless the treated wood is adequately verified to be suitable

for such contact. See page 95 in this catalog and contact the wood supplier for additional information.

Some products are available with additional coating options or stainless steel to provide additional corrosion resistance.

Highly hardened fasteners can experience premature failure due to hydrogen assisted stress corrosion cracking when loaded in environments producing atomic hydrogen. Simpson recommends that such fasteners be used in dry, non-corrosive environments only.

Please consult our website [www.simpsonanchors.com](http://www.simpsonanchors.com) for current information.

Allowable loads in this catalog are for the described specific applications of properly-installed products. Product modifications, improper loading or installation procedures, or deviations from recommended applications will affect anchor allowable load-carrying capacities.

This catalog reflects changes in the allowable loads and configurations of some Simpson Strong-Tie Company, Inc. products. This catalog is effective until December 31, 2005, and supersedes all information in all earlier publications, including catalogs, brochures, fliers, technical bulletins, etc. Information on allowable loads and configurations is updated periodically.



## INFORMACIÓN IMPORTANTE

### TÉRMINOS Y CONDICIONES DE VENTA

#### USO DE LOS PRODUCTOS

Los productos en este catálogo están diseñados y fabricados para los propósitos específicamente indicados, y no deben usarse en otros tipos de construcción que no estén aprobados por un diseñador calificado. Sólo diseñadores calificados deben hacer las modificaciones a los productos o cambios en los procedimientos de instalación. El desempeño de tales productos o por procedimientos de instalación alterados son de la sola responsabilidad del diseñador.

#### INDEMNIZACIÓN

Los clientes que modifiquen los productos o los procedimientos de instalación o que diseñen productos que no están en el catálogo para su fabricación por Simpson Strong-Tie Company, Inc., no obstante las instrucciones específicas al usuario, indemnizarán y defenderán a Simpson Strong-Tie Company, Inc. y lo mantendrán inactivo ante cualquier reclamo por

pérdidas y daños o perjuicios ocasionados total o parcialmente por los productos que no están en el catálogo o que han sido modificados.

#### PRODUCTOS QUE NO ESTÁN EN EL CATÁLOGO Y MODIFICADOS

Consulte a Simpson Strong-Tie Inc. para los usos de los productos que no tienen información en el catálogo, o para anclajes o sujetadores para uso en ambientes hostiles o con cargas anormales o requisitos especiales de construcción.

El cliente puede diseñar productos que no están en el catálogo para que Simpson Strong-Tie los fabrique de acuerdo a las especificaciones del cliente.

Simpson Strong-Tie no hace declaración alguna sobre la idoneidad del uso o capacidad de carga referente a productos no incluidos en el catálogo. Simpson Strong-Tie no provee garantías expresas ni implícitas a los productos que no son de catálogo.

Los precios son F.O.B. punto de embarque a menos que se indique lo contrario.

### GARANTÍA LIMITADA

Simpson Strong-Tie Company, Inc. garantiza los productos del catálogo contra defectos de materiales y de fabricación. Además, Simpson Strong-Tie Company, Inc. garantiza que su diseño es adecuado cuando los productos se usan de acuerdo a las limitaciones de diseño de este catálogo y están especificados e instalados apropiadamente. Esta garantía no cubre productos utilizados contraviniendo las especificaciones y procedimientos de instalación indicados en este catálogo, productos que no están en el catálogo, productos modificados ni deteriorados por condiciones ambientales.

Los productos de Simpson Strong-Tie instalados apropiadamente se desempeñarán de acuerdo a las especificaciones indicadas en el catálogo Simpson aplicable en cuyas páginas podrían indicarse limitaciones adicionales de rendimiento.

Todas las obligaciones de Simpson Strong-Tie Company, Inc. relacionadas con esta garantía se limitan, a la discreción de Simpson Strong-Tie Company, Inc. a reparar o reemplazar la(s) pieza(s) defectuosa(s). Estos remedios constituyen la única obligación bajo esta garantía de Simpson Strong-Tie Company, Inc. hacia el comprador. Por ningún motivo será Simpson Strong-Tie Company, Inc. responsable por daños y perjuicios incidentales, consecuenciales ni especiales, sin importar como hayan sido causados.

Esta garantía expresamente reemplaza todas las otras garantías, expresas o implícitas, incluyendo las garantías para su comercialización o adecuación a usos particulares, por lo que todas ellas quedan expresamente excluidas mediante la presente garantía. Esta garantía podría variar periódicamente. Para la información más reciente, consulte nuestro website [www.simpsonanchors.com](http://www.simpsonanchors.com)

### NOTAS GENERALES

Simpson Strong-Tie Company, Inc. se reserva el derecho de cambiar las especificaciones, diseños y modelos sin aviso previo y sin responsabilidad por tales cambios.

A menos que se estipule lo contrario, las dimensiones son en pulgadas y las cargas en libras y las cargas de corte se aplican perpendicular al borde.

Algunos elementos sujetadores podrían fallar prematuramente si se exponen a la humedad. Estos se recomiendan para uso en interiores secos.

Separación de Enteros y Decimales: Se usa el punto (.) como separación decimal y la coma (,) para los millares.

### RESISTENCIA A LA CORROSIÓN

Los anclajes conectores y sus sujetadores metálicos se corroerán y podrían perder capacidad de carga cuando se instalan en ambientes corrosivos o se expongan a materiales corrosivos. Existen muchos ambientes y materiales que los podrían corroer, incluyendo el aire salado marino, retardantes de incendios, vapores, fertilizantes, maderas tratadas con preservantes, metales disímiles y otros elementos corrosivos.

Algunos tipos de maderas tratadas a presión o con retardadores de incendio son especialmente causticas contra el zinc y pueden deteriorar los anclajes o conectores y sus elementos de sujeción. Por eso es que éstos no deben entrar en contacto con maderas tratadas a menos que se verifique

adecuadamente de antemano que son compatibles. Para información adicional, refiérase a la página 95 de este catálogo o comuníquese con el proveedor de la madera.

Para mayor resistencia a la corrosión se proveen, algunos anclajes, conectores y elementos sujetadores con recubrimiento adicional o de acero inoxidable.

Cuando estos elementos son de acero altamente endurecido pueden fallar prematuramente por la corrosión reforzada por el hidrógeno y se rompen en ambientes que producen hidrógeno atómico. Simpson recomienda que estos elementos se usen sólo en ambientes secos no corrosivos.

Este catálogo refleja los cambios en las cargas permisibles y configuraciones de algunos productos de Simpson Strong-Tie Company, Inc. Este catálogo tiene vigencia hasta el 31 de Diciembre del 2005 y reemplaza toda la información en todas las publicaciones anteriores, inclusive la de catálogos, folletos, boletines técnicos, etc.

Strong-Tie Co. Inc. para la información de los productos más recientes. Las cargas permisibles indicadas en este catálogo son para usos específicamente descritos de los productos instalados adecuadamente. Las modificaciones a los productos, las cargas y los procedimientos de instalación inadecuados, o las desviaciones de los usos recomendados afectarán la capacidad de Carga Permisible.



# STRONG-BOLT™

## Wedge Anchor for Cracked Concrete

### Strong-Bolt Characteristic Tension Design Values<sup>1</sup>

Characteristic	Symbol	Units	Nominal Anchor Diameter								
			1/2 Inch	3/8	5/8	3/8	5/8	1 1/8	1 1/2		
Embedment Depth	-	in.	2 3/4	3 7/8	5	3 3/8	5 1/8	6 1/8	4 1/8	5 3/4	7 1/2
<b>Steel Strength In Tension</b>											
Tension Resistance of Steel	$N_s$	lb	13,500			20,875			34,125		
Strength Reduction Factor - Steel Failure	$\phi$	-	0.65 <sup>2</sup>			0.75 <sup>2</sup>			0.65 <sup>2</sup>		
<b>Pull-Out Strength In Tension</b>											
Pull-Out Resistance Cracked Concrete ( $f_c = 2,500$ psi)	$N_{p,t}$	lb	2,995 <sup>3</sup>	2,995 <sup>3</sup>	3,300 <sup>3</sup>	4,380 <sup>3</sup>	5,155 <sup>3</sup>	5,375 <sup>3</sup>	5,335 <sup>3</sup>	6,505 <sup>3</sup>	7,850 <sup>3</sup>
Pull-Out Resistance Uncracked Concrete ( $f_c = 2,500$ psi)	$N_{p,t,un}$	lb	3,200 <sup>3</sup>	3,950 <sup>3</sup>	4,605 <sup>3</sup>	4,910 <sup>3</sup>	7,715 <sup>3</sup>	7,770 <sup>3</sup>	6,260 <sup>3</sup>	9,420 <sup>3</sup>	12,120 <sup>3</sup>
Strength Reduction Factor - Pullout Failure	$\phi$	-	0.55 <sup>3</sup>	0.55 <sup>3</sup>	0.65 <sup>3</sup>	0.55 <sup>3</sup>	0.65 <sup>3</sup>	0.65 <sup>3</sup>	0.55 <sup>3</sup>	0.55 <sup>3</sup>	0.55 <sup>3</sup>
<b>Concrete Breakout Strength In Tension</b>											
Effective Embedment Depth	$h_{ef}$	in.	2.250	3.375	4.500	2.750	4.500	5.500	3.375	5.000	6.750
Critical Edge Distance <sup>7</sup>	$c_{cr}$	in.	9	7 7/8	6 3/4	5 1/2	7 1/4	8 1/4	9 7/16	9 1/4	10 1/8
Effectiveness Factor - Uncracked Concrete	$k_{con}$	-	24			24			24		
Effectiveness Factor - Cracked Concrete	$k_{cr}$	-	17			19	17	17	17		
Ratio of $k_{con}/k_{cr}$	$\psi_2$	-	1.41			1.26	1.41	1.41	1.41		
Strength Reduction Factor - Concrete Breakout Failure	$\phi$	-	0.65 <sup>4</sup>	0.65 <sup>4</sup>	0.75 <sup>4</sup>	0.65 <sup>4</sup>	0.75 <sup>4</sup>	0.75 <sup>4</sup>	0.65 <sup>4</sup>	0.65 <sup>4</sup>	0.65 <sup>4</sup>
<b>Tension Strength for Seismic Applications</b>											
Tension Resistance of Single Anchor for Seismic Loads ( $f_t = 2,500$ psi)	$N_{se}$	lb	2,995 <sup>5</sup>	2,995 <sup>5</sup>	3,300 <sup>5</sup>	4,380 <sup>5</sup>	5,155 <sup>5</sup>	5,375 <sup>5</sup>	5,335 <sup>5</sup>	6,505 <sup>5</sup>	7,850 <sup>5</sup>
Strength Reduction Factor - Pullout Failure	$\phi$	-	0.55 <sup>5</sup>	0.55 <sup>5</sup>	0.65 <sup>5</sup>	0.55 <sup>5</sup>	0.65 <sup>5</sup>	0.65 <sup>5</sup>	0.55 <sup>5</sup>	0.55 <sup>5</sup>	0.55 <sup>5</sup>

- The information presented in this table is to be used in conjunction with the design criteria of ACI 318-02 Appendix D.
- The value of  $\phi$  applies when the load combinations of ACI 318-02 Section 9.2 are used. If the load combinations of ACI 318-02 Appendix C are used, refer to Section D4.5 to determine the appropriate value of  $\phi$ . The 1/2 inch and 3/4 inch diameters are considered as brittle steel elements. The 5/8 inch diameter is considered as a ductile steel element.
- Adjust the characteristic pull-out resistance for other concrete compressive strengths by multiplying the tabular value by  $(f_c/f_{c,ref})^{1.5}$ .
- Adjust the characteristic pull-out resistance for other concrete compressive strengths by multiplying the tabular value by  $(f_c/f_{c,ref})^{1.5}$ .
- Adjust the characteristic pull-out resistance for other concrete compressive strengths by multiplying the tabular value by  $(f_c/f_{c,ref})^{1.5}$ .
- The value of  $\phi$  applies when both the load combinations of ACI 318-02 Section 9.2 are used and the requirements of Section D4.4(c) for Condition B are met. If the load combinations of ACI 318-02 Appendix C are used, refer to Section D4.5 to determine the appropriate value of  $\phi$ .
- The modification factor  $\psi_{con} = 1.0$  for cracked concrete. Otherwise, the modification factor for cracked concrete without supplementary reinforcement to control splitting is given by:  $\psi_{con} = 1.0$  if  $c_{cr} \geq c_{cr,c} = 1.5 \psi_{s,cr} / (f_c + c_{cr})$ . The modification factor,  $\psi_{s,cr}$  is applied to the nominal concrete breakout strength,  $N_{p,t}$  or  $N_{p,t,un}$ .
- The value of  $\phi$  applies when both the load combinations of ACI 318-02 Section 9.2 are used and the requirements of Section D4.4(c) for Condition A are met. If the load combinations of ACI 318-02 Section 9.2 are used and the requirements of Section D4.4(c) for Condition B are met, refer to Section D4.4 to determine the appropriate value of  $\phi$ . If the load combinations of ACI 318-02 Appendix C are used, refer to Section D4.5 to determine the appropriate value of  $\phi$ .

### Strong-Bolt Characteristic Shear Design Values<sup>1</sup>

Characteristic	Symbol	Units	Nominal Anchor Diameter								
			1/2 Inch	3/8	5/8	3/8	5/8	1 1/8	1 1/2		
Embedment Depth	-	in.	2 3/4	3 7/8	5	3 3/8	5 1/8	6 1/8	4 1/8	5 3/4	7 1/2
<b>Steel Strength In Shear</b>											
Shear Resistance ( $f_v = 2,500$ psi)	$V_s$	lb	6,560			10,475			19,305		
Strength Reduction Factor - Steel Failure	$\phi$	-	0.60 <sup>2</sup>			0.65 <sup>2</sup>			0.60 <sup>2</sup>		
<b>Concrete Breakout Strength In Shear</b>											
Outside Diameter	$d_o$	in.	0.5			0.625			0.75		
Load Bearing Length of Anchor in Shear	$l$	in.	2.25	3.375	4.00	2.75	4.50	5.00	3.375	5.00	6.00
Strength Reduction Factor - Concrete Breakout Failure	$\phi$	-				0.75 <sup>3</sup>					
<b>Concrete Pryout Strength In Shear</b>											
Coefficient for Pryout Strength	$k_{ps}$	-	1.0			2.0					
Strength Reduction Factor - Concrete Pryout Failure	$\phi$	-				0.70 <sup>3</sup>					
<b>Shear Strength for Seismic Applications</b>											
Shear Resistance of Single Anchor for Seismic Loads ( $f_v = 2,500$ psi)	$V_{se}$	lb	6,560			8,380	9,715	10,475	15,445	17,305	19,305
Strength Reduction Factor - Steel Failure	$\phi$	-	0.60 <sup>2</sup>			0.65 <sup>2</sup>			0.60 <sup>2</sup>		

- The information presented in this table is to be used in conjunction with the design criteria of ACI 318-02 Appendix D.
- The value of  $\phi$  applies when the load combinations of ACI 318-02 Section 9.2 are used. If the load combinations of ACI 318-02 Appendix C are used, refer to Section D4.5 to determine the appropriate value of  $\phi$ . The 1/2 inch and 3/4 inch diameters are considered as brittle steel elements. The 5/8 inch diameter is considered as a ductile steel element.
- Adjust the characteristic pull-out resistance for other concrete compressive strengths by multiplying the tabular value by  $(f_c/f_{c,ref})^{1.5}$ .
- The value of  $\phi$  applies when both the load combinations of ACI 318-02 Section 9.2 are used and the requirements of Section D4.4(c) for Condition A are met. If the load combinations of ACI 318-02 Section 9.2 are used and the requirements of Section D4.4(c) for Condition B are met, refer to Section D4.4 to determine the appropriate value of  $\phi$ . If the load combinations of ACI 318-02 Appendix C are used, refer to Section D4.5 to determine the appropriate value of  $\phi$ .

Copyright © 2008 Simpson Strong-Tie Company, Inc.



# STRONG-BOLT™

## Anclaje tipo cuña para concreto fisurado

### Valores nominales<sup>1</sup> de tensión característicos de los anclajes Strong-Bolt

Característica	Símbolo	Unidades	Diámetro Nominal del Anclaje								
			1/2"	3/8"	5/8"	3/8"	5/8"	1 1/8"	1 1/2"		
Profundidad de Empotramiento	-	in.	2 3/4	3 7/8	5	3 3/8	5 1/8	6 1/8	4 1/8	5 3/4	7 1/2
<b>Resistencia del acero a la carga de tensión</b>											
Resistencia del acero a la tensión	$N_s$	lb	13,500			20,875			34,125		
Factor de reducción de resistencia - Falla del Acero	$\phi$	-	0.60 <sup>2</sup>			0.75 <sup>2</sup>			0.60 <sup>2</sup>		
<b>Resistencia al desprendimiento bajo carga de tensión</b>											
Resistencia al desprendimiento Concreto fisurado ( $f_c = 2,500$ PSI)	$N_{p,t}$	lb	2,995 <sup>3</sup>	2,995 <sup>3</sup>	3,300 <sup>3</sup>	4,380 <sup>3</sup>	5,155 <sup>3</sup>	5,375 <sup>3</sup>	5,335 <sup>3</sup>	6,505 <sup>3</sup>	7,850 <sup>3</sup>
Resistencia al desprendimiento Concreto no fisurado ( $f_c = 2,500$ PSI)	$N_{p,t,un}$	lb	3,200 <sup>3</sup>	3,950 <sup>3</sup>	4,605 <sup>3</sup>	4,910 <sup>3</sup>	7,715 <sup>3</sup>	7,770 <sup>3</sup>	6,260 <sup>3</sup>	9,420 <sup>3</sup>	12,120 <sup>3</sup>
Factor de reducción de resistencia - Falla de desprendimiento	$\phi$	-	0.55 <sup>3</sup>	0.55 <sup>3</sup>	0.65 <sup>3</sup>	0.55 <sup>3</sup>	0.65 <sup>3</sup>	0.65 <sup>3</sup>	0.55 <sup>3</sup>	0.55 <sup>3</sup>	0.55 <sup>3</sup>
<b>Resistencia del concreto a la rotura bajo carga de tensión</b>											
Profundidad efectiva de empotramiento	$h_{ef}$	in.	2.250	3.375	4.500	2.750	4.500	5.500	3.375	5.000	6.750
Distancia crítica del borde <sup>7</sup>	$c_{cr}$	in.	9	7 7/8	6 3/4	5 1/2	7 1/4	8 1/4	9 7/16	9 1/4	10 1/8
Factor de efectividad - Concreto no fisurado	$k_{con}$	-	24			24			24		
Factor de efectividad - Concreto fisurado	$k_{cr}$	-	17			19	17	17	17		
Factor de relación de $k_{con}/k_{cr}$	$\psi_2$	-	1.41			1.26	1.41	1.41	1.41		
Factor de reducción de resistencia - Falla de rotura del concreto	$\phi$	-	0.60 <sup>4</sup>	0.60 <sup>4</sup>	0.75 <sup>4</sup>	0.60 <sup>4</sup>	0.60 <sup>4</sup>	0.75 <sup>4</sup>	0.60 <sup>4</sup>	0.60 <sup>4</sup>	0.60 <sup>4</sup>
<b>Resistencia del concreto a la carga de tensión para aplicaciones sísmicas</b>											
Resistencia a la tensión de un solo anclaje para cargas sísmicas ( $f_t = 2,500$ PSI)	$N_{se}$	lb	2,995 <sup>5</sup>	2,995 <sup>5</sup>	3,300 <sup>5</sup>	4,380 <sup>5</sup>	5,155 <sup>5</sup>	5,375 <sup>5</sup>	5,335 <sup>5</sup>	6,505 <sup>5</sup>	7,850 <sup>5</sup>
Factor de reducción de resistencia - Falla de desprendimiento	$\phi$	-	0.55 <sup>5</sup>	0.55 <sup>5</sup>	0.65 <sup>5</sup>	0.55 <sup>5</sup>	0.65 <sup>5</sup>	0.65 <sup>5</sup>	0.55 <sup>5</sup>	0.55 <sup>5</sup>	0.55 <sup>5</sup>

### Valores nominales<sup>1</sup> de corte característicos de los anclajes Strong-Bolt

Característica	Símbolo	Unidades	Diámetro Nominal del Anclaje								
			1/2"	3/8"	5/8"	3/8"	5/8"	1 1/8"	1 1/2"		
Profundidad de Empotramiento	-	in.	2 3/4	3 7/8	5	3 3/8	5 1/8	6 1/8	4 1/8	5 3/4	7 1/2
<b>Resistencia del acero a la carga de corte</b>											
Resistencia al corte ( $f_v = 2,500$ PSI)	$V_s$	lb	6,560			10,475			19,305		
Factor de reducción de resistencia - Falla del acero	$\phi$	-	0.60 <sup>2</sup>			0.65 <sup>2</sup>			0.60 <sup>2</sup>		
<b>Resistencia del concreto a la rotura bajo carga de corte</b>											
Diámetro exterior	$d_o$	in.	0.5			0.625			0.75		
Longitud portadora de carga del anclaje en corte	$l$	in.	2.25	3.375	4.00	2.75	4.50	5.00	3.375	5.00	6.00
Factor de reducción de resistencia - Falla de rotura del concreto	$\phi$	-				0.75 <sup>3</sup>					
<b>Resistencia del concreto al apalancamiento bajo carga de corte</b>											
Coefficiente de resistencia al apalancamiento	$k_{ps}$	-	1.0			2.0					
Factor de reducción de resistencia - Falla de apalancamiento del concreto	$\phi$	-				0.70 <sup>3</sup>					
<b>Resistencia al corte para aplicaciones sísmicas</b>											
Resistencia al corte de un anclaje para cargas sísmicas ( $f_v = 2,500$ PSI)	$V_{se}$	lb	6,560			8,380	9,715	10,475	15,445	17,305	19,305
Factor de reducción de resistencia - Falla del acero	$\phi$	-	0.60 <sup>2</sup>			0.65 <sup>2</sup>			0.60 <sup>2</sup>		

- The information in this table shall be used in conjunction with the criteria of design of the ACI 318-02 Appendix D.
- The value of  $\phi$  is applied when the load combinations of ACI 318-02 Section 9.2 are used. If the load combinations of ACI 318-02 Appendix C are used, refer to Section D4.5 to determine the appropriate value of  $\phi$ . The 1/2" and 3/4" diameter anchors are considered as brittle steel elements. The 5/8" diameter anchors are considered as ductile steel elements.
- Adjust the characteristic pull-out resistance for other concrete compressive strengths by multiplying the tabular value by  $(f_c/f_{c,ref})^{1.5}$ .
- Adjust the characteristic pull-out resistance for other concrete compressive strengths by multiplying the tabular value by  $(f_c/f_{c,ref})^{1.5}$ .
- Adjust the characteristic pull-out resistance for other concrete compressive strengths by multiplying the tabular value by  $(f_c/f_{c,ref})^{1.5}$ .
- The value of  $\phi$  is applied when both the load combinations of ACI 318-02 Section 9.2 are used and the requirements of Section D4.4(c) for Condition B are met. If the load combinations of ACI 318-02 Appendix C are used, refer to Section D4.5 to determine the appropriate value of  $\phi$ .
- For the modification factor  $\psi_{con} = 1.0$  for cracked concrete. Otherwise, the modification factor for cracked concrete without supplementary reinforcement to control splitting is given by:  $\psi_{con} = 1.0$  if  $c_{cr} \geq c_{cr,c} = 1.5 \psi_{s,cr} / (f_c + c_{cr})$ . The modification factor,  $\psi_{s,cr}$  is applied to the nominal concrete breakout strength,  $N_{p,t}$  or  $N_{p,t,un}$ .
- The value of  $\phi$  is applied when both the load combinations of ACI 318-02 Section 9.2 are used and the requirements of Section D4.4(c) for Condition A are met. If the load combinations of ACI 318-02 Section 9.2 are used and the requirements of Section D4.4(c) for Condition B are met, refer to Section D4.4 to determine the appropriate value of  $\phi$ . If the load combinations of ACI 318-02 Appendix C are used, refer to Section D4.5 to determine the appropriate value of  $\phi$ .

Copyright © 2008 Simpson Strong-Tie Company, Inc.

# CORROSION INFORMATION

## For Anchors and Fasteners used with Pressure-Treated Wood



### UNDERSTANDING THE ISSUES

Metal anchors and fasteners will corrode and may lose load-carrying capacity when installed in corrosive environments or exposed to corrosive materials. There are many environments and materials which may cause corrosion including ocean salt air, fire-retardants, tumes, fertilizers, preservative-treated wood, dissimilar metals, and other corrosive elements.

The many variables present in a single building environment make it impossible to accurately predict if, or when, significant corrosion will begin or reach a critical level. This relative uncertainty makes it crucial that specifiers and users be knowledgeable of the potential risks and select a product coating or metal suitable for the intended use. It is also important that regular maintenance and periodic inspections are performed, especially for outdoor applications.

It is common to see some corrosion on anchors and fasteners especially in outdoor applications. Even Stainless Steel can corrode. The presence of some corrosion does not mean that load capacity has necessarily been affected or that a failure will occur. If significant corrosion is apparent or suspected, then the wood, anchors and fasteners should be inspected by a professional engineer or general contractor and may need to be replaced.

In the last several years, pressure-treated wood formulations have changed significantly. Many of the new formulations are more corrosive to steel anchors and fasteners than the traditionally used formulation of CCA-C. Simpson testing has shown that ACQ-D, ACQ-D (Carbonate), CBA-A and CBA-B treated woods are approximately 2 times more corrosive than CCA-C, while SBX-DOT (Sodium

### GENERAL SIMPSON RECOMMENDATIONS

- Outdoor environments are generally more corrosive to steel. If you choose to use MG or HDG on an outdoor project (i.e. deck, patio cover), you should periodically inspect your anchors and fasteners or have a professional inspection performed. Regular maintenance including water-proofing the wood used in your outdoor project is also a good practice.
- For wood with actual retention levels greater than 0.40 pct for ACQ, 0.41 pct for CBA-A, or 0.21 pct for CBA-B (Ground Contact), Stainless Steel anchors and fasteners are recommended. Verify actual retention level with the wood trader.

### GUIDELINES FOR SELECTING THE PROPER ANCHOR OR FASTENER

1. Evaluate the Application. Consider the type of structure and how it will be used. These recommendations may not apply to non-structural applications such as fences.

2. Evaluate the Environment. Testing and experience indicate that indoor dry environments are less corrosive than outdoor environments. Determining the type of environment where an anchor or fastener will be used is an important factor in selecting the most appropriate material and finish for use on the anchors and fasteners. To help in your decision making, consider the following general exposure information:

- Interior Dry Use:** Includes wall and ceiling cavities, and rafter floor applications of enclosed buildings that have been designed to ensure that condensation and other sources of moisture do not develop.
- Exterior - Dry:** Includes outdoor installations in low rainfall environments and no regular exposure to moisture.
- Exterior - Wet:** Includes outdoor installations in higher moisture and rainfall environments.
- Higher Exposure Use:** Includes exposure to ocean salt air, large bodies of water, tumes, fertilizers, soil, some preservative treated woods, industrial zones, acid rain, and other corrosive elements.

3. Evaluate and select a suitable pressure-treated wood for the intended application and environment.

The treated wood supplier should provide all the information needed regarding the wood being used. This information should include: the specific type of wood treatment used, if ammonia was used in the treatment, and the chemical retention level. If the needed information is not provided then Simpson would recommend the use of Stainless Steel anchors and fasteners. You should also ask the treated wood supplier for an anchor or fastener coating or material recommendation.

4. Use the chart on the right, which was created based on Simpson's testing and experience to select the anchor or fastener finish or material.

If a pressure-treated wood product is not identified on the chart, Simpson has not evaluated test results regarding such product and therefore cannot make any recommendation other than the use of Stainless Steel with that product. Manufacturers may independently provide test results or other product use information; Simpson expresses no opinion regarding any such information.

See [www.simpsonanchors.com/corrosioninfo](http://www.simpsonanchors.com/corrosioninfo) for additional critical information.

Borate<sup>1</sup> treated woods were shown to be less corrosive than CCA-C. (See Technical Bulletin T-PTWOOD04-R for details).

Due to the many different pressure-treatment formulations, fluctuating retention levels, and because the formulations may vary regionally, or change without warning, understanding which anchors and fasteners to use with these materials has become a complex task. We have attempted to provide basic knowledge on the subject here, but it is important to fully educate yourself by reviewing our technical bulletins on the topic, and by visiting information and literature provided by others. Additionally, because the issue is evolving, it is important to get the very latest anchor and fastener information on the topic by visiting our website at [www.simpsonanchors.com/corrosioninfo](http://www.simpsonanchors.com/corrosioninfo).

Stainless Steel is always the most effective solution to corrosion risk. However, it is also more expensive and sometimes more difficult to obtain. To best serve our customers, Simpson is evaluating the options to identify the safest and most cost-effective solutions. Based on our testing and experience there are some specific applications that are appropriate for hot dipped galvanized (HDG), mechanically galvanized (MG) or electroplated anchors (see chart below).

Because increased corrosion from some newer pressure-treated wood is a new issue with little historical data, we have to base our recommendations on the testing and experience we have to date. It is possible that as we learn more, our recommendations may change, but these recommendations are based on the best information we have at this time.

\*Testing indicates wood installed dry reduces potential corrosion. If dry wood is used, see our website for additional information.

Due to the many variables involved, Simpson cannot provide estimates on service life of anchors or fasteners. We suggest that all users and specifiers also obtain recommendations for HDG, MG, or other coatings from the treated wood supplier for the type of wood used. However, as long as Simpson's recommendations are followed, Simpson stands behind its product performance and our standard warranty (page 6) applies.

- Low - Use Simpson electroplated anchors or fasteners as a minimum.
- Med - Use MG (ASTM B695, Class 05) or HDG as a minimum.
- High - Use Type 304 or 316 Stainless Steel anchors and fasteners.

Environment	Untreated Wood	Anchor and Fastener Coating Recommendations - Structural Applications				
		SBX/DOT 8 Dax Borate	ACQ-C, ACQ-D (Carbonate), CBA-B & CBA-A		AG2A	Other or Uncertain
		No Ammonia	With Ammonia	Higher Chemical Content <sup>2</sup>		
Interior Dry	Low	Low	Med	Med	High	High
Exterior - Dry	Med	N/A <sup>2</sup>	Med	High	High	High
Exterior - Wet	Med	N/A <sup>2</sup>	Med <sup>3</sup>	High	High	High
Higher Exposure	High	N/A <sup>2</sup>	High	High	High	High
Uncertain	High	N/A <sup>2</sup>	High	High	High	High

- Woods with actual retention levels greater than 0.40 pct for ACQ, 0.41 pct for CBA-A, or 0.21 pct for CBA-B (Ground Contact level).
- Borate treated woods are not appropriate for outdoor use.
- Test results indicate that MG/HDG will perform adequately, subject to regular maintenance and periodic inspection. However, the best method used is an accelerated test, so data over an extended period of time is not available. If uncertain, use Stainless Steel.
- Some treated wood may have excess surface chemicals making it potentially more corrosive. If you suspect this or are uncertain, use Stainless Steel.

5. Compare the treated wood supplier's recommendation with the Simpson recommendation.

If these recommendations are different, Simpson recommends that the most conservative recommendation be followed.

# INFORMACION SOBRE CORROSION

## para anclajes y elementos de sujeción que se usan en madera tratada a presión



### ES IMPORTANTE ENTENDER ESTE TEMA

Los anclajes y los elementos de sujeción metálicos se corroerán y podrán perder capacidad de carga cuando se instalen en ambientes corrosivos o se expongan a materiales corrosivos. Existen muchos ambientes y materiales que los podrán corroer, incluyendo el aire salado marino, retardantes de incendios, vapores, fertilizantes, maderas tratadas con preservantes, tumes, disímilares y otros elementos corrosivos.

Las muchas variables que se presentan en un solo ambiente de construcción hacen imposible predecir en forma precisa si es que cuando se va a iniciar una construcción significante o alcanzar un nivel crítico. Esta incertidumbre relativa hace que sea crucial que los diseñadores y usuarios sean conscientes de los riesgos potenciales y seleccionen el recubrimiento apropiado del metal o el metal adecuado para el uso que se le va a dar. También es importante darles mantenimiento regular e inspeccionarlos periódicamente, especialmente cuando están instalados a la intemperie.

Es común ver alguna corrosión en anclajes y sus sujetadores, especialmente en ambientes exteriores. Aun el acero inoxidable puede corroerse. La presencia de algo de corrosión no significa necesariamente que la capacidad de carga se haya afectado ni que se vaya a producir una falla. Si la corrosión que se observa o se sospecha fuese significativa, un ingeniero profesional o un contratista deben inspeccionar los anclajes y sus sujetadores en la madera, y podría ser necesario cambiarlos.

Durante los últimos años, las formulas de los químicos para el tratamiento de maderas han cambiado significativamente. Muchas de ellas son bastante más corrosivas para los anclajes de acero y sus elementos sujetadores que las formulas tradicionales de CCA-C. Las pruebas realizadas por Simpson demuestran que las maderas tratadas con ACQ-C, ACQ-D

### RECOMENDACIONES GENERALES DE SIMPSON

- Los ambientes exteriores generalmente son más corrosivos para el acero. Si agit por usar anclajes MG o HDG en un proyecto a la intemperie (p. ej.: plataforma o techo de terraza), debe inspeccionar los anclajes y sus elementos de fijación periódicamente o debe hacer que un profesional los inspeccione. Incluya la impermeabilización de la madera usada a la intemperie en el mantenimiento regular constituye una buena práctica.
- Para maderas con niveles reales de retención mayores a 0.40 PCF para ACQ, 0.41 PCF para CBA-A, o 0.21 PCF para CBA-B (contacto con suelo), se recomienda usar anclajes y elementos de sujeción de acero inoxidable. Averigüe el nivel real de retención a la compra que hizo el tratamiento a la madera.

### PANTAS PARA SELECCIONAR EL CONECTOR ADECUADO

1. Evaluación de la aplicación. Considere el tipo de estructura y su uso. Estas recomendaciones podrían no ser válidas para aplicaciones no estructurales, como cercos.

2. Evalúe el ambiente. Las pruebas y la experiencia indican que los ambientes interiores secos son menos corrosivos que los exteriores. La determinación del tipo de ambiente en el que se va a usar el conector o sujetador es un factor importante para seleccionar su tipo de material y de acabado. Para ayudarse a decidir, considere la siguiente información general sobre el tipo de exposición:

- Usos en interiores secos: Incluye paredes y cavidades de cielos rasos y pisos elevados de edificaciones encerradas y selladas para asegurar que no se desarrolle condensación ni otros fuentes de humedad.
- Exteriores secos: Incluye instalaciones exteriores en ambientes de poca lluvia y sin exposición regular a la humedad.
- Exteriores mojados: Incluye instalaciones exteriores en ambientes de más alta humedad y mayor lluvia.
- Usos en mayor exposición: Incluye exposición a atmósferas de aire salado del mar o de grandes cuerpos de agua, vapores, gases, fertilizantes, tierras, algunos preservantes de maderas, zonas industriales, lluvia ácida y otros elementos corrosivos.

3. Evalúe y seleccione la madera tratada a presión más adecuada para la aplicación deseada y el ambiente.

El proveedor de la madera tratada debe suministrar toda la información necesaria de la madera que se usa, incluyendo el tipo específico de tratamiento empleado, si el tratamiento incluyó amoníaco y el nivel de retención del químico. Si la información necesaria no estuviese disponible, Simpson recomienda usar conectores y sujetadores de acero inoxidable. También debe solicitar al proveedor de la madera su recomendación sobre el tipo de material del conector o su recubrimiento.

4. Para seleccionar el material del anclaje o de su recubrimiento, utilice la cartilla a la derecha que se ha elaborado en base a las pruebas y experiencia de Simpson.

Si no identifica la madera tratada en la cartilla, es porque Simpson no ha evaluado los resultados de pruebas y por lo tanto no puede hacer recomendación alguna salvo la de usar elementos de acero inoxidable. Algunos fabricantes pueden proveer independientemente resultados de pruebas u otra información sobre el uso de los elementos de metal. Simpson no expresa opinión alguna sobre tal información.

Para información crítica adicional, visite [www.simpsonanchors.com/corrosioninfo](http://www.simpsonanchors.com/corrosioninfo).

(Carbonate), CBA-A y CBA-B son aproximadamente dos veces más corrosivos que el CCA-C, mientras que las maderas tratadas con SBX-DOT (Borate de Sodio) demostraron ser menos corrosivos que el CCA-C (para mayores detalles, véase el Boletín Técnico T-PTWOOD05).

Debido a la gran variedad de formulas utilizadas para el tratamiento de la madera, a la fluctuación de sus niveles de retención y a que las formulas pueden variar regionalmente o cambiar sin previo aviso, entender que anclajes y sujetadores se deben usar con estos materiales se ha convertido en una tarea compleja. Aquí intentamos proveer conocimientos básicos sobre el tema; pero es importante que usted se informe completamente leyendo nuestros boletines técnicos sobre este tema y revisando la información y literatura proveída por otros. Adicionalmente, debido a que este tema está evolucionando, es muy importante obtener la información más reciente sobre los anclajes y sus elementos de sujeción visitando nuestro portal en la internet [www.simpsonanchors.com/corrosioninfo](http://www.simpsonanchors.com/corrosioninfo).

Los elementos de acero inoxidable siempre proveen la resistencia máxima a la corrosión; pero también son mucho más costosos y algunas veces difíciles de obtener. Para servir mejor a nuestros clientes, Simpson está evaluando opciones para identificar soluciones más seguras y económicas. Basados en nuestras pruebas y experiencia hemos identificado algunas aplicaciones donde es adecuado utilizar conectores galvanizados por inmersión en caliente (HDG), galvanizados mecánicamente (MG) o electroplated (Ver la cartilla a continuación).

Debido al creciente efecto corrosivo de algunos de los nuevos tratamientos presurizados para las maderas, se dispone de pocos datos históricos sobre este tema y tenemos que basar nuestras recomendaciones en las pruebas y experiencias disponibles a la fecha. Es posible que conforme vayamos aprendiendo más, nuestras recomendaciones cambien; pero las recomendaciones a continuación se basan en la mejor información disponible al momento.

\* Las pruebas indican que al instalar madera seca se reduce la potencialidad de la corrosión. Para información adicional, visite nuestro portal en la internet.

Debido a las muchas variables involucradas, Simpson Strong-Tie no puede estimar la vida útil de los conectores, anclajes o elementos de sujeción. Sugéramos que todos los usuarios y diseñadores también obtengan recomendaciones de los proveedores de maderas tratadas y que usen elementos tipo HDG, MG o con otros recubrimientos sugeridos por los proveedores de maderas tratadas que utilicen. Sin embargo, siempre que se sigan las recomendaciones de Simpson, Simpson garantiza el rendimiento de sus productos de acuerdo a la garantía estándar.

- Baja - Use como mínimo anclajes, conectores y sujetadores Simpson electroplatinados.
- Med. - Use como mínimo los de tipo MG (ASTM B695, Clase 05) o HDG.
- Alta - Use conectores y sujetadores de acero inoxidable tipo 304 o 316.

Ambiente	Madera sin tratar	Elementos recomendados para anclajes, conectores y sujetadores en aplicaciones estructurales				
		SBX/DOT y Borata de Sodio	ACQ-C, ACQ-D (Carbonate), CBA-B y CBA-A		AG2A	Otros o Inciertos
		Sin Ammonia	Con Ammonia	Mayor contenido químico <sup>2</sup>		
Interior seco	Baja	Baja	Med	Med	Alta	Alta
Exterior seco	Med	N/A <sup>2</sup>	Med	Alta	Alta	Alta
Exterior mojado	Med	N/A <sup>2</sup>	Med <sup>3</sup>	Alta	Alta	Alta
Gran exposición	Alta	N/A <sup>2</sup>	Alta	Alta	Alta	Alta
Indefinido	Alta	N/A <sup>2</sup>	Alta	Alta	Alta	Alta

- Para maderas con niveles reales de retención mayores a 0.40 PCF para ACQ, 0.41 PCF para CBA-A, o 0.21 PCF para CBA-B (contacto con suelo).
- Las maderas tratadas con borate no son adecuadas para uso en exteriores.
- Los resultados de las pruebas indican que los conectores tipo MG y HDG se desempeñan adecuadamente siempre que se sometan a mantenimiento e inspecciones periódicas. Sin embargo, el método de prueba que se usa, es un método acelerado, por lo que no se dispone de datos para un periodo largo. En caso de duda, use acero inoxidable.
- Algunas maderas tratadas podrían tener exceso de químicos en la superficie, lo cual es potencialmente más corrosivo. Si sospecha que este fuese el caso o estuviese incierto, use acero inoxidable.

5. Compare las recomendaciones de los proveedores de maderas con las de Simpson. Si las recomendaciones difieren, Simpson recomienda seguir la más conservadora.



## PTP-27AL & PTP-27ALMAG

The Ultimate Framers's Tools

### FEATURES

- **PTP-27AL:** Automatic fastening: no sliding barrel, just load and shoot.
  - **PTP-27ALMAG:** Fully automatic tool with fastener magazine.
- BOOTH TOOLS FEATURE:**
- Adjustable power for fastening versatility: a wide range of power from a single strip.
  - Easy disassembly for cleaning and maintenance.
  - Operator comfort: cushioned grip, reduced recoil and sound dampening muffler for quiet operation.

### SPECIFICATIONS

- Fastener Length: PTP-27AL – 1/2" thru 2 1/2" (3" or 4" washed) PTP-27ALMAG – 3/8" thru 2 3/8"
- Fastener Type: .300 inch or 8mm Diameter
- Firing Action: PTP-27AL – Automatic PTP-27ALMAG – Fully Automatic
- Load Caliber: .27 Strip Loads, Brown thru Red (Levels 2-5)
- Length: 17 1/4"
- Weight: PTP-27AL – 5 lbs., 9 oz. PTP-27ALMAG – 6 lbs.

### KEY FASTENING APPLICATIONS

- Wood Framing Applications
- Washered-Pin Installation
- Insulation Fastening
- Forming Work

### TOOLS ARE SOLD IN A RUGGED TOOL BOX COMPLETE WITH:

- Operator's Manual
- Spall Suppressor
- Tools for Disassembly
- Safety Glasses / Ear Plugs
- Tool Lubricant
- Cleaning Brushes
- Operator's Exam and Caution Sign



PTP-27ALMAG



Adjustable power increases versatility



Collated pins for fully automatic fastening and quick loading



### OPTION

- Pole tool available in 6' and 8' lengths.  
6' Tool: PEPT6LR  
8' Tool: PEPT8LR



### Common Repair Parts - PTP-27AL

Description	Model No.
Baseplate	PTP-730005
Nose Piece	PTP-730006
Piston	PTP-730007
Rubber Returner	PTP-730008
Regulator Cover Screws	PTP-BW11268
Regulator Shock Absorber Assembly	PTP-720061

### Common Repair Parts - PTP-27ALMAG

Description	Model No.
Magazine Conversion Kit	PTP-040001M
Magazine Body	PTP-9301
Magazine Positioning Clip	PTP-8414
Nose Piece	PTP-72006
Piston	PTP-72007
Rubber Returner	PTP-72008
Barrel	PTP-72004

1. See page 163 for tool repair and maintenance kits. Complete tool schematics and parts list available at [www.simpsonanchors.com](http://www.simpsonanchors.com).

C0404C-S05-0005 © Copyright 2004 SIMPSON STRONG-TIE COMPANY INC.



## PTP-27AL & PTP-27ALMAG

Lo último en herramientas para enmarcadores

### CARACTERÍSTICAS

- **PTP-27AL:** Clavado automático: sin percutor deslizante, simplemente cargue y dispare.
- **PTP-27ALMAG:** Herramienta completamente automática con cargador de clavos.

### BOOTH TOOLS FEATURE:

- Potencia regulable para clavado versátil: una variedad de potencias para una misma sarta de fulminantes.
- Desarmado fácil para su limpieza y mantenimiento.
- Comodidad para el operador: mango acolchado, menor retroceso y muelle amortiguador de sonido para una operación más silenciosa.

### ESPECIFICACIONES

- Largo de sujetadores: PTP-27AL – 1/2" a 2 1/2" (3" ó 4" con arandela) PTP-27ALMAG – 3/8" a 2 3/8"
- Tipo de sujetador: con cabeza de 0.300" u 8mm o roscados de 1/4-20
- Tipo de disparo: PTP-27AL – Automático PTP-27ALMAG – Totalmente Automático
- Calibre del fulminante: Sarta de fulminantes Cal. 0.27, marrón a rojo (niveles 2 a 5)
- Largo: 44cm (17 1/4")
- Peso: PTP-27AL – 2.3 kg (5 lbs., 9 oz.) PTP-27ALMAG – 2.7 kg (6 lbs.)

### USOS PRINCIPALES

- Enmarcados de madera
- Instalación de clavos con cabeza de arandela
- Instalación de aislamiento térmico
- Trabajo de formado

### LA HERRAMIENTA SE VENDE COMPLETA CON UNA CAJA ROBUSTA Y CON:

- Manual del Operador
- Protector contra astillas
- Herramientas para desarmar
- Gafas de seguridad / Tapones para oídos
- Lubricante para la herramienta
- Escobillas limpiadoras
- Examen para el operador y letrero de advertencia.



PTP-27ALMAG



Potencia regulable que aumenta la versatilidad.



Sarta de clavos para clavado totalmente automático y carga rápida.



### OPCIÓN

- Vara de extensión de 1.8m (6') y 2.4m (8')  
Vara de 1.8m (6') PEPT6LR  
Vara de 2.4m (8') PEPT8LR



### Repuestos Comunes - PTP-27AL

Descripción	Modelo No.
Placa Base	PTP-730005
Extensión para el Cañón	PTP-730006
Pistón	PTP-730007
Retorno de Caucho	PTP-730008
Tornillos de la Tapa del Regulador	PTP-BW11268
Amortiguador del Regulador	PTP-720061

### Repuestos Comunes - PTP-27ALMAG

Descripción	Modelo No.
Juego convertidor para cargador	PTP-040001M
Cuerpo del cargador	PTP-9301
Arandela para el cuerpo del Cargador	PTP-8414
Extensión para el cañón	PTP-72006
Pistón	PTP-72007
Retorno de caucho	PTP-72008
Cañón	PTP-72004

1. Para juegos de piezas para reparación y mantenimiento de las herramientas, refiérase a la página 163. Los diagramas completos de las piezas de las herramientas y las listas de piezas están disponibles en [www.simpsonanchors.com](http://www.simpsonanchors.com)



## GLOSSARY OF COMMON TERMS

ACI - American Concrete Institute

ACRYLIC - The generic term for adhesive products made from methylmethacrylate resins.

ADHESIVE ANCHOR - Typically, a threaded rod or rebar which is installed in a predrilled hole in a base material with a two part chemical compound. The 1997 Uniform Building Code makes a distinction between fastenings made with adhesive or chemical anchors in Section 1632.2. For the purpose of this code section, the adhesive products shown in this catalog are classified as chemical anchors. This is affirmed by Section C107.2.4 of the 1999 Recommended Lateral Force Requirements & Commentary published by the Seismology Committee of the Structural Engineers Association of California (SEAOC).

ADMIXTURE - A material other than water, aggregate, or hydraulic cement used as an ingredient of concrete and added to concrete before or during its mixing to modify its properties.

AERATED CONCRETE - Concrete that has been mixed with air-entraining additives to protect against freeze-thaw damage and provide additional workability.

AGGREGATE - A granular material, such as sand, gravel, crushed stone and iron blast-furnace slag, used with a cementing medium to form a hydraulic cement concrete or mortar.

AISC - American Institute of Steel Construction

ALLOWABLE LOAD - The maximum design load that can be applied to an anchor. Allowable loads for mechanical and adhesive anchors are based on applying a factor of safety to the average ultimate load.

AMINE - An ingredient used in epoxy as a curing agent.

ANSI - American National Standards Institute

ASTM - American Society for Testing and Materials

AVERAGE ULTIMATE LOAD - The average maximum load which was achieved when a minimum of five samples of a given anchor product with similar test configurations were static load tested to failure. The average ultimate load is used to derive the allowable load value by applying an appropriate factor of safety.

BASE MATERIAL - The substrate (e.g., concrete, CMU, etc...) into which adhesive or mechanical anchors are to be installed.

BOND STRENGTH - The mechanical interlock or chemical bonding capacity of an adhesive to both the insert and the base material.

BRICK - A solid masonry unit of clay or shale, formed into a rectangular prism while plastic and burned or fired in a kiln that may have cores or cells comprising of less than 25% of the cross sectional area.

CAMA - Concrete Anchor Manufacturer's Association.

CAST-IN-PLACE ANCHOR - A headed bolt, stud or hooked bolt installed into formwork prior to placing concrete.

COLD HEADING - The process of forming steel in a die under pressure without applying secondary heat.

CONCRETE - A mixture of portland cement or any other hydraulic cement, fine aggregate, coarse aggregate and water, with or without admixtures. Approximate weight is 150 pcf.

CONCRETE BRICK - A solid concrete masonry unit (CMU) made from portland cement, water, and aggregates.

CONCRETE COMPRESSIVE STRENGTH (f'c) - The specified compressive load carrying capacity of concrete used in design expressed in pounds per square inch (psi) or megapascals (MPa).

CONCRETE MASONRY UNIT (CMU) - A hollow or solid masonry unit made from cementitious materials, water, and aggregates.

CORE DRILL - A method of drilling a smooth wall hole in a base material using a special drill attachment.

CREEP - Displacement under a sustained load over time.

CURE TIME - The elapsed time required for an adhesive anchor to develop its ultimate carrying capacity.

DESIGN LOAD - The calculated maximum load which is to be applied to the anchor for the life of the structure.

DROP-IN ANCHOR - A post-installed mechanical anchor consisting of an internally threaded steel shell and a tapered expander plug. The bottom end of the steel shell is slotted longitudinally into equal segments. The anchor is installed in a pre-drilled hole using a hammer and a hand setting tool. The anchor is set when the tapered expander plug is driven toward the bottom end of the anchor such that the shoulder of the hand setting tool makes contact with the top end of the anchor. A Drop-in Anchor may also be referred to as a Displacement Controlled Expansion Anchor.

DYNAMIC LOAD - A load whose magnitude varies with time.

EDGE DISTANCE:

EDGE DISTANCE (C) - The measure between the anchor centerline and the free edge of the concrete or masonry member.

CRITICAL EDGE DISTANCE (Ccr) - The least edge distance at which the allowable load capacity of an anchor is applicable without reductions.

MINIMUM EDGE DISTANCE (Cmin) - The least edge distance at which the anchors are tested for recognition.

EMBEDMENT DEPTH - The distance from the top surface of the base material to the installed end of the anchor. In the case of a post-installed mechanical anchor, the embedment depth is measured prior to application of the installation torque.

EPOXY - A thermosetting resin made by combining mainly Diglycidyl Ether or Bisphenol-A and a Polyamine curing agent.

EXPANSION ANCHOR - A mechanical fastener placed in hardened concrete or assembled masonry, designed to expand in a self-drilled or predrilled hole of a specified size and engage the sides of the hole in one or more locations to develop shear and/or tension resistance to applied loads without grout, adhesive or drypack.

EXPANSION JOINT - A control joint in the concrete designed to allow for concrete movement.

FATIGUE LOAD TEST - A test in which the anchor is subjected to a specified load magnitude for  $2 \times 10^6$  cycles in order to establish the endurance limit of the anchor.

GEL TIME - The elapsed time at which an adhesive begins to increase in viscosity and becomes resistant to flow.

GREEN CONCRETE - Concrete that has cured for less than 28 days.

GROUT - A mixture of cementitious material and aggregate to which sufficient water is added to produce pouring consistency without segregation of the constituents.

GROUTED MASONRY (or GROUT-FILLED MASONRY) - Hollow-unit masonry in which the cells are filled solidly with grout. Also, double or triple-wythe wall construction in which the cavity(s) or collar joint(s) is filled solidly with grout.

ICC ES - International Code Council Evaluation Service.

LIGHTWEIGHT CONCRETE - Concrete containing lightweight aggregate. The unit weight of lightweight concrete is not to exceed 115 pcf.



## GLOSARIO DE TÉRMINOS COMUNES

ACI: Siglas en inglés para Instituto Americano del Concreto

ACRÍLICO; (Acrylic) Término genérico para productos fabricados con resinas de metilmetacrilato.

ADHESIVIDAD O FUERZA ADHESIVA: Es la capacidad de unión mecánica, de enlavamiento o química tanto al inserto como al material base.

ADITIVO PARA LA MEZCLA: Material distinto al agua, agregado o cemento hidráulico que se aumenta como ingrediente del concreto antes o durante su mezcla para modificar sus propiedades.

AGREGADO: Material granulado como arena, piedras trituradas o desechos de material de fundición que al mezclarse con un medio de cimentación forma un concreto de cemento hidráulico o mortero.

AISC: Sigla en inglés para Instituto Americano de Construcciones de Acero

AMINE: Un componente que se usa como agente de curado en el epoxico.

ANCLAJE ADHESIVO: Típicamente una varilla roscaada de refuerzo colocada en un orificio pretaladrado en el material base y fijado mediante un producto químico de dos componentes. El Código Uniforme de Construcciones de 1997 hace una distinción entre sujetones hechos con adhesivo o anclajes químicos en la Sección 1632.2. Con fines de esta sección del código, los productos mostrados en este catálogo clasifican como anclajes químicos. Esto se confirma en la Sección C107.2.4 de Requisitos y Comentarios Sobre Recomendaciones para Fuerzas Laterales publicado en 1999 por el Comité de Sismología de la Asociación de Ingenieros Estructuralistas de California (SEAOC).

ANCLAJE DE CAMISA: Un anclaje mecánico que se instala después que el concreto está curado. Consiste de un perno de acero con una tuerca y arandela, está roscaado en el extremo superior, y en el extremo tiene un mandril de forma cónica uniforme, alrededor del cual hay una camisa o manga de lámina de metal del largo de todo el anclaje. El anclaje se instala en un orificio pretaladrado y se fija ajustando la tuerca que expande la camisa sobre el mandril cónico para que se enganche al material base.

ANCLAJE DE CURA (Wedge Anchor): Un anclaje mecánico que se instala después que el concreto está curado. Consiste de un perno de acero con una tuerca y arandela, está roscaado en el extremo superior, y en el extremo opuesto tiene un mandril de forma cónica uniforme, alrededor del cual hay un casquillo (o cuña) de lámina de metal. El anclaje se instala en un orificio pretaladrado y se fija ajustando la tuerca que expande el casquillo (o cuña) sobre el mandril cónico para que se enganche al material base. Al anclaje de cuña también se le conoce como Anclaje de Expansión Controlada.

ANCLAJE DE EXPANSIÓN: Un elemento mecánico de fijación colocado en concreto endurecido o elementos de mampostería ensamblados, diseñado para expandirse en un orificio autotaladrado o pretaladrado de un tamaño específico y que se agama de las paredes del orificio en uno o más lugares para desarrollar resistencia a las fuerzas de corte y/o tensión que le aplican las cargas sin usar mortero, adhesivos ni empaques secos.

ANCLAJE DROP-IN: Un anclaje para instalación post vaciado consistente de un casquillo de acero roscaado internamente y un tapón cónico expansivo. El fondo del casquillo está ranurado longitudinalmente en segmentos iguales. El anclaje se instala con un martillo y se fija con una herramienta de mano en un orificio pretaladrado conforme el tapón expansor penetra en el anclaje hasta que el hombro de la herramienta hace contacto con la parte superior del anclaje. Al anclaje Drop-in también se le conoce como Anclaje de Desplazamiento de Expansión Controlada.

ANCLAJE POSTVACIADO: Un anclaje mecánico o adhesivo instalado en un orificio pretaladrado en el material base.

ANCLAJE PREVACIADO: Un perno con cabeza o gancho que se encuentra ya en su posición definitiva antes de vaciar el concreto.

ANCLAJE SOCAVADOR: Un anclaje que desarrolla su capacidad de carga expandiéndose en el espacio creado por una operación secundaria de taladrado o por el anclaje mismo.

ANSI: Instituto Nacional Americano de Normas

ASTM: Sigla en inglés para Sociedad Americana de Prueba de Materiales

CAMA: Sigla en inglés para Asociación de Manufactureros de Anclajes para Concreto

CARGA DE CORTE: Una fuerza aplicada en forma perpendicular al eje de un anclaje.

CARGA DE DISEÑO: La carga máxima que se calcula que se puede aplicar a un anclaje y que la estructura soportará.

CARGA DE TENSIÓN: La carga aplicada en forma paralela al eje del anclaje.

CARGA DINÁMICA: Una carga cuya magnitud cambia con el tiempo.

CARGA ESTÁTICA: Una carga cuya magnitud no varía apreciablemente con el tiempo.

CARGA OBLICUA: Una combinación de cargas simultáneas de tensión y corte.

CARGA PERMISIBLE: La carga estática máxima de diseño que se puede imponer sobre un anclaje. Las cargas permisibles para anclajes mecánicos y adhesivos se basan en la aplicación de un factor de seguridad de 4.0 a la carga última promedio (o de ruptura).

CARGA ÚLTIMA O DE RUPTURA (PROMEDIO): La carga máxima promedio que se requirió para que un mínimo de cinco muestras de un mismo tipo anclaje (con configuraciones similares) fallen, cuando se sometieron a pruebas de carga estática. La carga última promedio se usa para determinar el valor de carga permisible aplicando un factor de seguridad apropiado.

CEMENTO PORTLAND: Cemento hidráulico consistente de compuestos finos pulverizados de sílice, cal y alúmina.

CONCRETO (de peso normal): Una mezcla de cemento portland o de cualquier otro cemento hidráulico con agregados finos y gruesos y agua, con o sin aditivos para la mezcla. El peso aproximado es de 2,360 Kg/m<sup>3</sup> (150 Lbs/p<sup>3</sup>).

CONCRETO AIREADO: Concreto mezclado con aditivos retemedores de aire para proteger contra los daños del descongelamiento y para hacerlo más fácil para trabajar.

CONCRETO ALIGERADO: Concreto que contiene agregados livianos. El peso del concreto aligerado no debe exceder de 1820 Kg/m<sup>3</sup> (115 Lbs/p<sup>3</sup>).

CONCRETO PRETENSADO: Concreto estructural al cual se le han introducido tensiones internas para reducir las tensiones potenciales en el concreto debidas a la carga.

CONCRETO PREVACIADO: Un elemento estructural de concreto vaciado en un lugar distinto al de su posición final en la estructura.

CONCRETO REFORZADO: Concreto estructural reforzado con una cantidad de tendones pretensados o refuerzos no pretensados, no menor al mínimo requerido de acuerdo a la norma ACI 318.

CONCRETO SIMPLE: Concreto estructural sin elementos de refuerzo con una cantidad menor a la mínima especificada para el concreto reforzado.

CONCRETO VERDE: Concreto curado por menos de 28 días.

CHORRO DE CONCRETO (Gunite): Mortero o concreto que se proyecta neumáticamente a alta velocidad sobre una superficie.

DESPLAZAMIENTO PROGRESIVO O PLASTODEFORMACIÓN: Movimiento con el tiempo por la acción de cargas constantes

DESVIACIÓN ESTÁNDAR: En este catálogo se refiere a la medida estadística que indica cuán dispersos están los resultados de una prueba individual con relación a las cargas últimas promedio publicadas.

DISTANCIA DEL BORDE:

DISTANCIA DEL BORDE (C): La medida entre el eje central de un anclaje y el borde libre del elemento de concreto o mampostería.

DISTANCIA CRÍTICA DEL BORDE (CCR): La menor distancia del borde a la cual la capacidad de Carga Permisible de un anclaje puede aplicarse sin reducciones.

DISTANCIA MÍNIMA DEL BORDE (Cmin): La distancia mínima del borde a la cual se prueban los anclajes para su reconocimiento.