

Empresa: UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA
 Proyectista: JHON SEBASTIÁN LÓPEZ SANABRIA
 Dirección: CRA 8 ESTE 10 20
 Teléfono I Fax: 3132762397 |
 E-mail: JLOPEZS1@ULAGRANCOLOMBIA.EDU.CO

Página:
 Proyecto:
 Sub Proyecto I Pos. No.:
 Fecha:

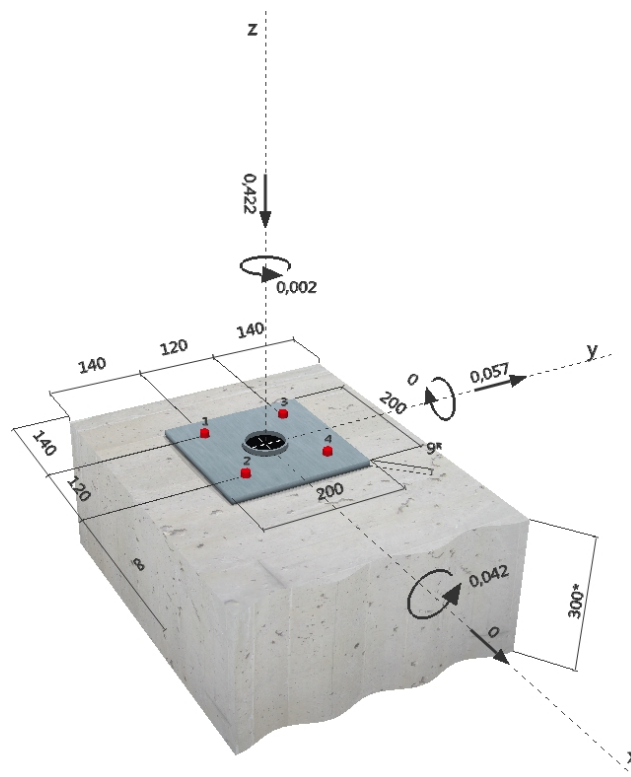
1
 ANCLAJE USPEC
 CERRAMIENTO
 24/05/2019

Comentarios del proyectista :
1 Insertar datos

Tipo y tamaño de anclaje:	Kwik Bolt TZ - CS 1/2 (2)
Profundidad efectiva de anclaje:	$h_{ef,act} = 51 \text{ mm}$, $h_{nom} = 60 \text{ mm}$
Material:	Carbon Steel
Homologación N°:	ESR-1917
Establecidos I Válidos:	01/04/2018 01/05/2019
Prueba:	método de cálculo ACI 318-14 / Mech.
Fijación a distancia:	$e_b = 0 \text{ mm}$ (enrasado); $t = 9 \text{ mm}$
Placa de anclaje:	$l_x \times l_y \times t = 200 \text{ mm} \times 200 \text{ mm} \times 9 \text{ mm}$; (Espesor de placa recomendado: no calculado)
Perfil:	Perfil Tubular; (L x W x T) = 60 mm x 60 mm x 3 mm
Material Base:	fisurado hormigón, 3000, $f'_c = 3.000 \text{ psi}$; $h = 300 \text{ mm}$
Instalación:	taladro hecho con martillo, Condición de instalación: seco
Armadura:	Tracción: condición B, Cortante: condición B; no presencia de refuerzo adicional a splitting (fisuración) Armadura de borde: < 4 barras
Cargas de sismo (categorías C, D, E o F)	Carga a tracción: Sí (17.2.3.4.3 (d)) Cortante: Sí (17.2.3.5.3 (c))



^R - El usuario es responsable de garantizar la rigidez de la placa base, utilizando las soluciones pertinentes (contrafuertes, etc.), en función del espesor especificado

Geometría [mm] & Carga [kN, kNm]


Empresa: UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA
 Proyectista: JHON SEBASTIÁN LÓPEZ SANABRIA
 Dirección: CRA 8 ESTE 10 20
 Teléfono I Fax: 3132762397 |
 E-mail: JLOPEZS1@ULAGRANCOLOMBIA.EDU.CO

Página: 2
 Proyecto: ANCLAJE USPEC
 Sub Proyecto I Pos. No.: CERRAMIENTO
 Fecha: 24/05/2019

2 Caso de carga/Resultante de cargas

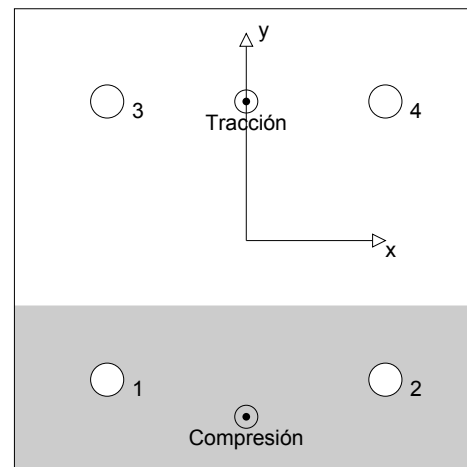
Caso de carga: Cargas de diseño

Reacciones en el anclaje [kN]

Carga a tracción: (+Tracción, -Compresión)

Anclaje	Carga a tracción	Carga a cortante	Cortante en x	Cortante en y
1	0,000	0,011	0,004	0,010
2	0,000	0,019	0,004	0,018
3	0,037	0,011	-0,004	0,010
4	0,037	0,019	-0,004	0,018

Máxima extensión del hormigón a compresión: 0,00 [‰]
 Máxima tensión del hormigón a compresión: 0,07 [N/mm²]
 Tracción resultante en (x/y)=(0/60): 0,073 [kN]
 Compresión resultante en (x/y)=(0/-76): 0,495 [kN]



Las fuerzas del anclaje se calculan suponiendo que la placa base ofrece la rigidez correcta.

3 Carga a tracción

	Carga N_{ua} [kN]	Capacidad ϕN_n [kN]	Utilización $\beta_N = N_{ua}/\phi N_n$	Resultado
Fallo por Acero*	0,037	35,714	1	OK
Fallo por extracción*	N/A	N/A	N/A	N/A
Rotura por cono de hormigón**	0,073	10,208	1	OK

* anclaje más solicitado **grupo de anclajes (anclajes en tracción)

3.1 Fallo por Acero

N_{sa} = ESR value Hace referencia a ICC-ES ESR-1917
 $\phi N_{sa} \geq N_{ua}$ ACI 318-14 Tabla 17.3.1.1

Variables

$A_{se,N}$ [mm ²]	f_{uta} [N/mm ²]
65	730,84

Cálculos

N_{sa} [kN]
47,618

Resultados

N_{sa} [kN]	ϕ_{steel}	$\phi_{nonductile}$	ϕN_{sa} [kN]	N_{ua} [kN]
47,618	0,750	1,000	35,714	0,037

Empresa: UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA
 Proyectista: JHON SEBASTIÁN LÓPEZ SANABRIA
 Dirección: CRA 8 ESTE 10 20
 Teléfono I Fax: 3132762397 |
 E-mail: JLOPEZS1@ULAGRANCOLOMBIA.EDU.CO

Página: 3
 Proyecto: ANCLAJE USPEC
 Sub Proyecto I Pos. No.: CERRAMIENTO
 Fecha: 24/05/2019

3.2 Rotura por cono de hormigón

$$N_{cbg} = \left(\frac{A_{Nc}}{A_{Nc0}} \right) \psi_{ec,N} \psi_{ed,N} \psi_{c,N} \psi_{cp,N} N_b \quad \text{ACI 318-14 Eq. (17.4.2.1b)}$$

$$\phi N_{cbg} \geq N_{ua} \quad \text{ACI 318-14 Tabla 17.3.1.1}$$

$$A_{Nc} \text{ Ver ACI 318-14, Sección 17.4.2.1, Fig. R 17.4.2.1(b)}$$

$$A_{Nc0} = 9 h_{ef}^2 \quad \text{ACI 318-14 Eq. (17.4.2.1c)}$$

$$\psi_{ec,N} = \left(\frac{1}{1 + \frac{2 e_N}{3 h_{ef}}} \right) \leq 1,0 \quad \text{ACI 318-14 Eq. (17.4.2.4)}$$

$$\psi_{ed,N} = 0,7 + 0,3 \left(\frac{c_{a,min}}{1,5 h_{ef}} \right) \leq 1,0 \quad \text{ACI 318-14 Eq. (17.4.2.5b)}$$

$$\psi_{cp,N} = \text{MAX} \left(\frac{c_{a,min}}{c_{ac}}, \frac{1,5 h_{ef}}{c_{ac}} \right) \leq 1,0 \quad \text{ACI 318-14 Eq. (17.4.2.7b)}$$

$$N_b = k_c \lambda_a \sqrt{f_c} h_{ef}^{1,5} \quad \text{ACI 318-14 Eq. (17.4.2.2a)}$$

Variables

h_{ef} [mm]	$e_{c1,N}$ [mm]	$e_{c2,N}$ [mm]	$c_{a,min}$ [mm]	$\psi_{c,N}$
51	0	0	140	1,000
c_{ac} [mm]	k_c	λ_a	f_c [psi]	
114	17	1,000	3.000	

Cálculos

A_{Nc} [mm ²]	A_{Nc0} [mm ²]	$\psi_{ec1,N}$	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{ed,N}$	$\psi_{cp,N}$	N_b [kN]
41.514	23.226	1,000	1,000	1,000	1,000	11,715

Resultados

N_{cbg} [kN]	ϕ concrete	ϕ seismic	ϕ nonductile	ϕN_{cbg} [kN]	N_{ua} [kN]
20,939	0,650	0,750	1,000	10,208	0,073

Empresa: UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA
 Proyectista: JHON SEBASTIÁN LÓPEZ SANABRIA
 Dirección: CRA 8 ESTE 10 20
 Teléfono I Fax: 3132762397 |
 E-mail: JLOPEZS1@ULAGRANCOLOMBIA.EDU.CO

Página: 4
 Proyecto: ANCLAJE USPEC
 Sub Proyecto I Pos. No.: CERRAMIENTO
 Fecha: 24/05/2019

4 Cortante

	Carga V_{ua} [kN]	Capacidad ϕV_n [kN]	Utilización $\beta_v = V_{ua}/\phi V_n$	Resultado
Fallo por Acero*	0,019	15,888	1	OK
Fallo por Acero (con brazo de palanca)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Fallo por desconchamiento**	0,057	17,939	1	OK
Rotura de borde de hormigón en dirección x -**	0,058	11,864	1	OK

* anclaje más solicitado **grupo de anclajes (anclajes relevantes)

4.1 Fallo por Acero

$V_{sa,eq}$ = ESR value Hace referencia a ICC-ES ESR-1917
 $\phi V_{steel} \geq V_{ua}$ ACI 318-14 Tabla 17.3.1.1

Variables

$A_{se,V}$ [mm ²]	f_{uta} [N/mm ²]
65	730,84

Cálculos

$V_{sa,eq}$ [kN]
24,443

Resultados

$V_{sa,eq}$ [kN]	ϕ_{steel}	$\phi_{nonductile}$	ϕV_{sa} [kN]	V_{ua} [kN]
24,443	0,650	1,000	15,888	0,019

4.2 Fallo por desconchamiento

$$V_{cpq} = k_{cp} \left[\left(\frac{A_{Nc}}{A_{Nc0}} \right) \psi_{ec,N} \psi_{ed,N} \psi_{c,N} \psi_{cp,N} N_b \right] \quad \text{ACI 318-14 Eq. (17.5.3.1b)}$$

$$\phi V_{cpq} \geq V_{ua} \quad \text{ACI 318-14 Tabla 17.3.1.1}$$

$$A_{Nc} \text{ Ver ACI 318-14, Sección 17.4.2.1, Fig. R 17.4.2.1(b)}$$

$$A_{Nc0} = 9 h_{ef}^2 \quad \text{ACI 318-14 Eq. (17.4.2.1c)}$$

$$\psi_{ec,N} = \left(\frac{1}{1 + \frac{2 e_N}{3 h_{ef}}} \right) \leq 1,0 \quad \text{ACI 318-14 Eq. (17.4.2.4)}$$

$$\psi_{ed,N} = 0,7 + 0,3 \left(\frac{c_{a,min}}{1,5 h_{ef}} \right) \leq 1,0 \quad \text{ACI 318-14 Eq. (17.4.2.5b)}$$

$$\psi_{cp,N} = \text{MAX} \left(\frac{c_{a,min}}{c_{ac}}, \frac{1,5 h_{ef}}{c_{ac}} \right) \leq 1,0 \quad \text{ACI 318-14 Eq. (17.4.2.7b)}$$

$$N_b = k_c \lambda_a \sqrt{f_c} h_{ef}^{1,5} \quad \text{ACI 318-14 Eq. (17.4.2.2a)}$$

Variables

k_{cp}	h_{ef} [mm]	$e_{c1,N}$ [mm]	$e_{c2,N}$ [mm]	$c_{a,min}$ [mm]
1	51	35	0	140

$\psi_{c,N}$	c_{ac} [mm]	k_c	λ_a	f_c [psi]
1,000	114	17	1,000	3.000

Cálculos

A_{Nc} [mm ²]	A_{Nc0} [mm ²]	$\psi_{ec1,N}$	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{ed,N}$	$\psi_{cp,N}$	N_b [kN]
74.202	23.226	0,685	1,000	1,000	1,000	11,715

Resultados

V_{cpq} [kN]	$\phi_{concrete}$	$\phi_{seismic}$	$\phi_{nonductile}$	ϕV_{cpq} [kN]	V_{ua} [kN]
25,627	0,700	1,000	1,000	17,939	0,057

Empresa: UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA
 Proyectista: JHON SEBASTIÁN LÓPEZ SANABRIA
 Dirección: CRA 8 ESTE 10 20
 Teléfono I Fax: 3132762397 |
 E-mail: JLOPEZS1@ULAGRANCOLOMBIA.EDU.CO

Página: 5
 Proyecto: ANCLAJE USPEC
 Sub Proyecto I Pos. No.: CERRAMIENTO
 Fecha: 24/05/2019

4.3 Rotura de borde de hormigón en dirección x-

$$\begin{aligned}
 V_{cbg} &= \left(\frac{A_{Vc}}{A_{Vc0}} \right) \psi_{ec,V} \psi_{ed,V} \psi_{c,V} \psi_{h,V} \psi_{parallel,V} V_b & \text{ACI 318-14 Eq. (17.5.2.1b)} \\
 \phi V_{cbg} &\geq V_{ua} & \text{ACI 318-14 Tabla 17.3.1.1} \\
 A_{Vc} &\text{ Ver ACI 318-14, Sección 17.5.2.1, Fig. R 17.5.2.1(b)} \\
 A_{Vc0} &= 4,5 c_{a1}^2 & \text{ACI 318-14 Eq. (17.5.2.1c)} \\
 \psi_{ec,V} &= \left(\frac{1}{1 + \frac{2e_v}{3c_{a1}}} \right) \leq 1,0 & \text{ACI 318-14 Eq. (17.5.2.5)} \\
 \psi_{ed,V} &= 0,7 + 0,3 \left(\frac{c_{a2}}{1,5c_{a1}} \right) \leq 1,0 & \text{ACI 318-14 Eq. (17.5.2.6b)} \\
 \psi_{h,V} &= \sqrt{\frac{1,5c_{a1}}{h_a}} \geq 1,0 & \text{ACI 318-14 Eq. (17.5.2.8)} \\
 V_b &= \left(7 \left(\frac{l_e}{d_a} \right)^{0,2} \sqrt{d_a} \right) \lambda_a \sqrt{f'_c} c_{a1}^{1,5} & \text{ACI 318-14 Eq. (17.5.2.2a)}
 \end{aligned}$$

Variables

c_{a1} [mm]	c_{a2} [mm]	e_{cV} [mm]	$\psi_{c,V}$	h_a [mm]
140	140	9	1,000	300
l_e [mm]	λ_a	d_a [mm]	f'_c [psi]	$\psi_{parallel,V}$
51	1,000	13	3.000	1,000

Cálculos

A_{Vc} [mm ²]	A_{Vc0} [mm ²]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{ed,V}$	$\psi_{h,V}$	V_b [kN]
84.000	88.200	0,960	0,900	1,000	20,591

Resultados

V_{cbg} [kN]	$\phi_{concrete}$	$\phi_{seismic}$	$\phi_{nonductile}$	ϕV_{cbg} [kN]	V_{ua} [kN]
16,949	0,700	1,000	1,000	11,864	0,058

5 Cargas combinadas de tracción y cortante

β_N	β_V	ζ	Utilización $\beta_{N,V}$ [%]	Resultado
0,007	0,005	5/3	1	OK

$$\beta_{NV} = \beta_N + \beta_V \leq 1$$

Empresa: UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA
Proyectista: JHON SEBASTIÁN LÓPEZ SANABRIA
Dirección: CRA 8 ESTE 10 20
Teléfono I Fax: 3132762397 |
E-mail: JLOPEZS1@ULAGRANCOLOMBIA.EDU.CO

Página: 6
Proyecto: ANCLAJE USPEC
Sub Proyecto I Pos. No.: CERRAMIENTO
Fecha: 24/05/2019

6 Avisos

- Los métodos de diseño de anclajes en PROFIS Anchor requieren placas de anclaje rígidas según las normas vigentes (ETAG 001 / Anexo C, EOTA TR029, etc.). Esto significa que no se considera la re-distribución de la carga en los anclajes debido a deformaciones elásticas de la placa de anclaje - se supone que la placa de anclaje es suficientemente rígida para no deformarse cuando se somete a la carga de diseño. PROFIS Anchor calcula el espesor de placa de anclaje mínimo requerido con MEF (Método de Elementos Finitos) para limitar la tensión de la placa de anclaje en base a los supuestos explicados anteriormente. La prueba de que la suposición de la placa base rígida es válida no es llevada a cabo por PROFIS Anchor. Los datos de entrada y los resultados deben ser verificados de acuerdo a las condiciones existentes!
- La condición A se aplica cuando se emplea refuerzo suplementario. El factor Φ se incrementa por ϕ as resistencias de diseño que no sean del acero, excepto resistencia de Pullout y Pryout. La condición B se aplica cuando no se emplea refuerzo suplementario y para resistencia a Pullout y Pryout. Refer to ACI 318, Part D.4.4(c).
- Verificar la literatura del fabricante para instrucciones de limpieza y de instalación.
- La verificación de la transferencia de cargas al material base debe ser verificada de acuerdo con el ACI 318!
- El enfoque de diseño de anclajes para estructuras según categoría de diseño C, D, E o F es dado en ACI 318-14, capítulo 17, sección 17.2.4.3 (a) que requiere el diseño del anclaje o grupo de anclajes limitados por el fallo de acero. Si este NO es el caso, el diseño de la conexión debe satisfacer la sección 17.2.4.3 (b), sección 17.2.4.3 (c) o sección 17.2.4.3 (d). El diseño de la conexión (cortante) debe satisfacer la sección 17.2.5.3 (a), Section 17.2.5.3 (b), or Section 17.2.5.3 (c)
- Sección 17.2.4.3 (b) / sección 17.2.5.3 (a) requiere que los anclajes de la uniones conectados a la estructura sean diseñados bajo el límite elástico para la carga correspondiente a las carga de anclaje. Sección 17.2.4.3 (c) / sección 17.2.5.3 (c) renuncia a los requerimientos de ductilidad y requiere el diseño de los anclajes sea igual o exceda máxima tracción / cortante obtenida de la combinación de cargas que incluyen E, con E incrementada por ω_0 .
- Los anclajes Hilti deben ser instalados de acuerdo a las instrucciones oficiales de montaje impresas (MPII). Referencia ACI 318-14, Sección 2.3

¡La fijación cumple los criterios de diseño!

Empresa: UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA
 Proyectista: JHON SEBASTIÁN LÓPEZ SANABRIA
 Dirección: CRA 8 ESTE 10 20
 Teléfono I Fax: 3132762397 |
 E-mail: JLOPEZS1@ULAGRANCOLOMBIA.EDU.CO

Página: 7
 Proyecto: ANCLAJE USPEC
 Sub Proyecto I Pos. No.: CERRAMIENTO
 Fecha: 24/05/2019

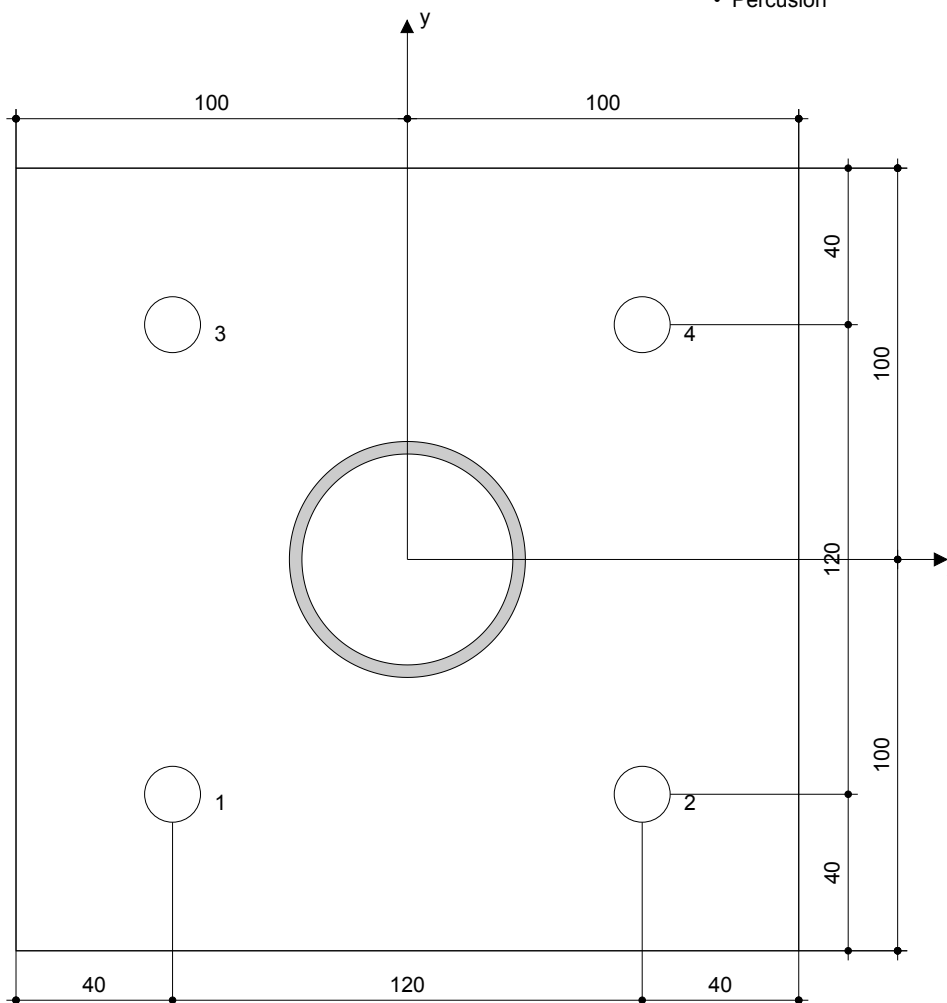
7 Datos de instalación

Placa de anclaje, acero: -
 Perfil: Perfil Tubular; (L x W x T) = 60 mm x 60 mm x 3 mm
 Diámetro de taladro en chapa: $d_f = 14$ mm
 Espesor de placa (introducir): 9 mm
 Espesor de placa recomendado: no calculado
 Método de perforación: Martillo perforador
 Limpieza: Se requiere limpieza manual del taladro

Tipo y tamaño de anclaje: Kwik Bolt TZ - CS 1/2 (2)
 Par de apriete de instalación: 0,054 kNm
 Diámetro de taladro en material base: 13 mm
 Profundidad de taladro (min/max): 67 mm
 Mínimo espesor del material base: 152 mm

7.1 Accesorios recomendados

Taladro	Limpieza	Instalación
• Rotopercusión • Tamaño adecuado de broca	• Bombín de limpieza	• Llave de impacto a batería • Llave dinamométrica • Percusión



Coordenadas del anclaje mm

Anclaje	x	y	C-x	C+y	C-y	C+y
1	-60	-60	140	-	140	260
2	60	-60	260	-	140	260
3	-60	60	140	-	260	140
4	60	60	260	-	260	140

Empresa: UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA
Proyectista: JHON SEBASTIÁN LÓPEZ SANABRIA
Dirección: CRA 8 ESTE 10 20
Teléfono I Fax: 3132762397 |
E-mail: JLOPEZS1@ULAGRANCOLOMBIA.EDU.CO

Página: 8
Proyecto: ANCLAJE USPEC
Sub Proyecto I Pos. No.: CERRAMIENTO
Fecha: 24/05/2019

8 Observaciones;comentarios

- Toda la información y todos los datos contenidos en el software sólo se refieren a la utilización de los productos Hilti y están fundados en principios, fórmulas y normativas de seguridad conformes a las consignas técnicas de Hilti y en instrucciones de operación, montaje, ensamblaje, etc., que el usuario debe seguir exhaustivamente. Todas las cifras que en ellos constan son medias; por lo tanto, se deben realizar pruebas específicas de utilización antes de la utilización del producto Hilti aplicable. Los resultados de los cálculos ejecutados mediante el software reposan básicamente en los datos que usted introduce en el mismo. Por lo tanto, es usted el único responsable de la inexistencia de errores, de la exhaustividad y la pertinencia de los datos introducidos por usted mismo. Asimismo, es usted el único responsable de la verificación de los resultados del cálculo y de la validación de los mismos por un experto, en especial en lo referente al cumplimiento de las normas y permisos aplicables previamente a su utilización, en particular para su aplicación. El software sólo sirve de ayuda para la interpretación de las normas y permisos sin ninguna garantía con respecto a la ausencia de errores, la exactitud y la pertinencia de los resultados o su adaptación a una determinada aplicación.
- Debe usted tomar todas las medidas necesarias y razonables para impedir o limitar los daños causados por el software. En especial, debe usted tomar sus disposiciones para efectuar regularmente una salvaguarda de los programas y de los datos y, de ser aplicable, ejecutar las actualizaciones regularmente facilitadas por Hilti. Si no utiliza la función AutoUpdate del software, debe usted comprobar que en cada caso usted utiliza la versión actual y puesta al día del software, ejecutando actualizaciones manuales a través del Sitio Web Hilti. Hilti no será considerada como responsable por cualquier consecuencia, tal y como la necesidad de recuperar necesidades o programas perdidos o dañados, que se deriven de un incumplimiento, por su parte, de sus obligaciones.