



PROFIS Rebar

Manual de usuario

CONTENIDO

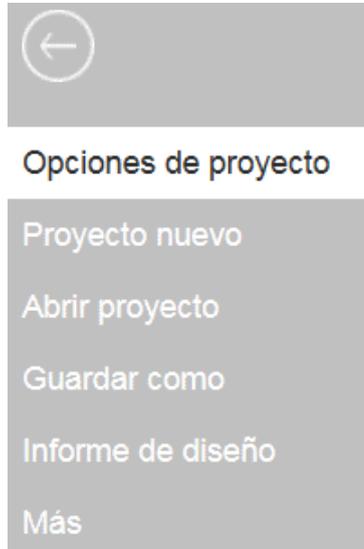
1.	PESTAÑA MENU DE PROFIS REBAR	4
1.1.	Opciones de proyecto	4
1.2.	Proyecto nuevo	5
1.3.	Abrir proyecto	6
1.4.	Guardar como	7
1.5.	Informe de diseño.....	7
1.6.	Más.....	7
2.	CARACTERÍSTICAS COMÚN A TODAS LAS APLICACIONES	8
2.1.	Panel de productos	8
2.2.	Panel de Mensajes.....	9
2.3.	Panel de Resultados	9
2.4.	Material base	9
2.5.	Pestaña “Calculo”.....	11
3.	PROYECTO DE EMPALME POR TRASLAPE.....	14
3.1.	Abrir proyecto “empalme por traslape”.....	14
3.2.	Vista de la pantalla principal	14
3.3.	Pestaña “Material base” de empalme por traslape	16
3.4.	Pestaña “Cargas” de empalme por traslape	17
3.5.	Pestana “Refuerzo colado”.....	17
3.6.	Pestaña “Refuerzo post-instalado”.....	19
3.7.	Pestaña “Calculo”	22
4.	PROYECTO DE VARILLAS DE INICIO	26
4.1.	Abrir Proyecto varillas de inicio	26
4.2.	Vista de la pantalla principal	27
4.3.	Pestaña “Material base” de varillas de inicio.....	29
4.4.	Pestaña “Cargas” de barras de inicio.....	30
4.5.	Pestaña “Refuerzo post-instalado”.....	31
4.6.	Pestaña “Calculo”	33
5.	PROYECTO VARILLAS DE CORTE	36
5.1.	Abrir Proyecto Varillas de corte.....	36
5.2.	Vista de la pantalla principal	36
5.3.	Pestaña “Material base” de barras de inicio.....	38
5.4.	Pestaña “Cargas” de varillas de corte.....	40
5.5.	Pestaña “Refuerzo post-instalado”.....	40
5.6.	Pestaña “Calculo”.....	42
6.	PROYECTO DE ARMADURA PARA MOMENTO ESPECIAL	45
6.1.	Abrir Proyecto de armadura para momento especial	45
6.2.	Vista de la pantalla principal	45
6.3.	Pestaña “Material base” de armadura para momento especial	47
6.4.	Pestaña “Cargas” de armadura para momento especial	48
6.5.	Pestaña “Refuerzo post-instalado”.....	48
6.6.	Pestaña “Calculo”.....	50
7.	PROYECTO DE MURO ESTRUCTURAL ESPECIAL.....	53
7.1.	Abrir Proyecto de muro estructural especial	53
7.2.	Vista de la pantalla principal	53
7.3.	Pestaña “Material base” de armadura para momento especial	56

7.4.	Pestaña “Cargas” de muro estructural especial.....	57
7.5.	Pestaña “Refuerzo post-instalado”.....	57
7.6.	Pestaña “Calculo”.....	60
8.	PROYECTO VARILLAS DE CORTE CON MÉTODO HILTI	64
8.1.	Abrir Proyecto Varillas de corte con método Hilti.....	64
8.2.	Vista de la pantalla principal	64
8.3.	Pestaña “Material base” de barras de corte con método Hilti.....	67
8.4.	Pestaña “Cargas” de varillas de corte.....	69
8.5.	Pestaña “Refuerzo post-instalado”.....	71
8.6.	Pestaña “Calculo”.....	71

1. PESTAÑA MENU DE PROFIS REBAR



La pestaña “**Menu**” ofrece las siguientes opciones:



- **Opciones de proyecto:** seleccionar el idioma, los métodos de diseño y unidades de cálculo para un proyecto.
- **Proyecto nuevo:** seleccionar un proyecto que corresponde a una aplicación de refuerzo post-instalado.
- **Abrir proyecto:** abrir un proyecto existente que ha sido previamente guardado.
- **Guardar como:** crear un archivo para un proyecto y guardarlo en una carpeta.
- **Informe de diseño:** abrir el informe para el proyecto actual.
- **Más:** enlaces de acceso a otro software PROFIS, enlaces a información sobre productos y enlaces a Hilti On Line.

1.1. Opciones de proyecto

1.1.1. Idioma

Los usuarios pueden seleccionar tres idiomas para su uso en el software.



1.1.2. Región

PROFIS Rebar realiza cálculos utilizando las disposiciones de cualquiera de los códigos de EE.UU. o Canadá. Seleccionar Estados Unidos, Chile, Colombia o México para los cálculos realizados por el diseño en el ACI 318-11 Capítulo 11, Capítulo 12 o el Capítulo 21.



1.1.3. Unidades

PROFIS Rebar realiza cálculos utilizando ya sea en unidades fraccionarias o SI.



Si se selecciona Estados Unidos, Chile, Colombia o México para la región de diseño y se selecciona métrica para las unidades, los cálculos se realizarán con los parámetros de código ACI 318-11 y los resultados se convertirán en valores que tienen unidades del SI.

1.2. Proyecto nuevo

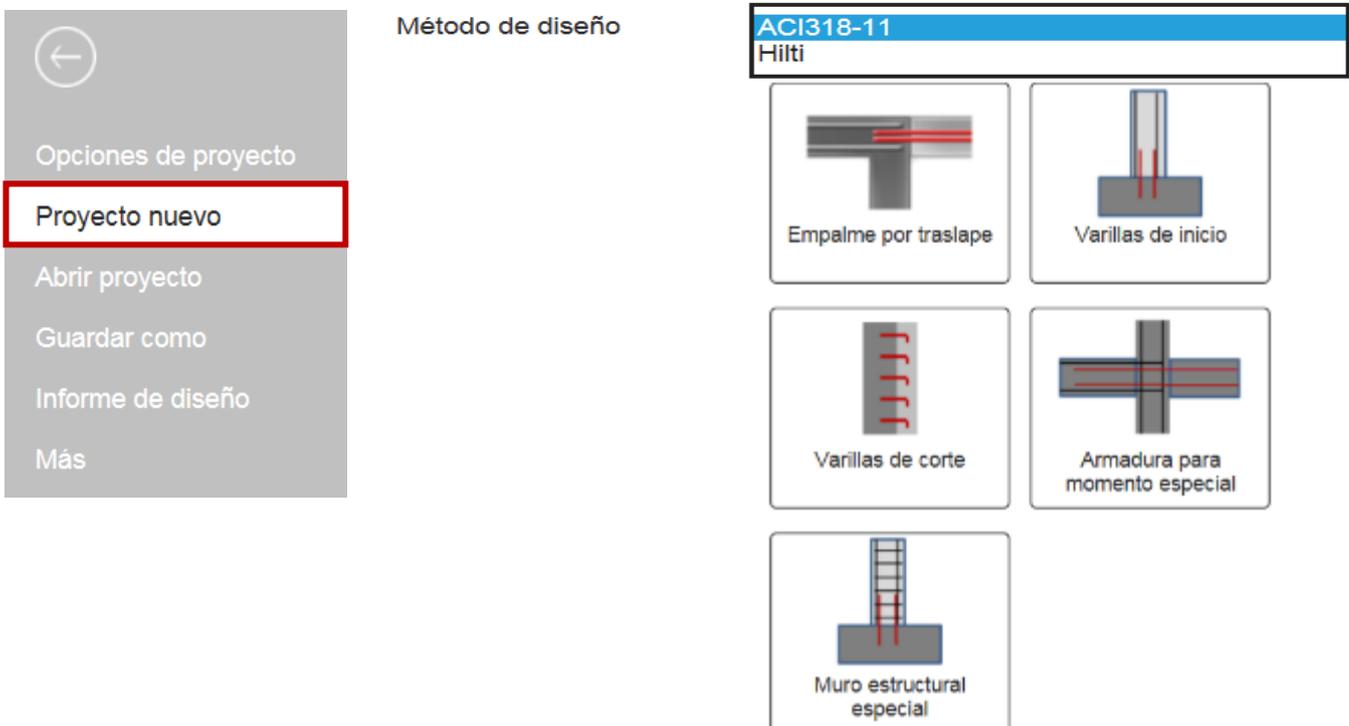
1.2.1. Método de diseño

Los usuarios de PROFIS Rebar pueden seleccionar dos métodos de diseño. Un método utiliza las disposiciones de longitud de desarrollo y empalme de un código particular. El otro método se basa en un concepto de diseño alternativo para varillas de corte.

Cuando los usuarios seleccionan ACI 318-11 como método de diseño, los cálculos se realizaran para cinco opciones:

- *Empalme por traslape,*
- *Varillas de inicio,*
- *Varillas de corte,*
- *Armadura para momento especial,*
- *Muro estructural especial.*

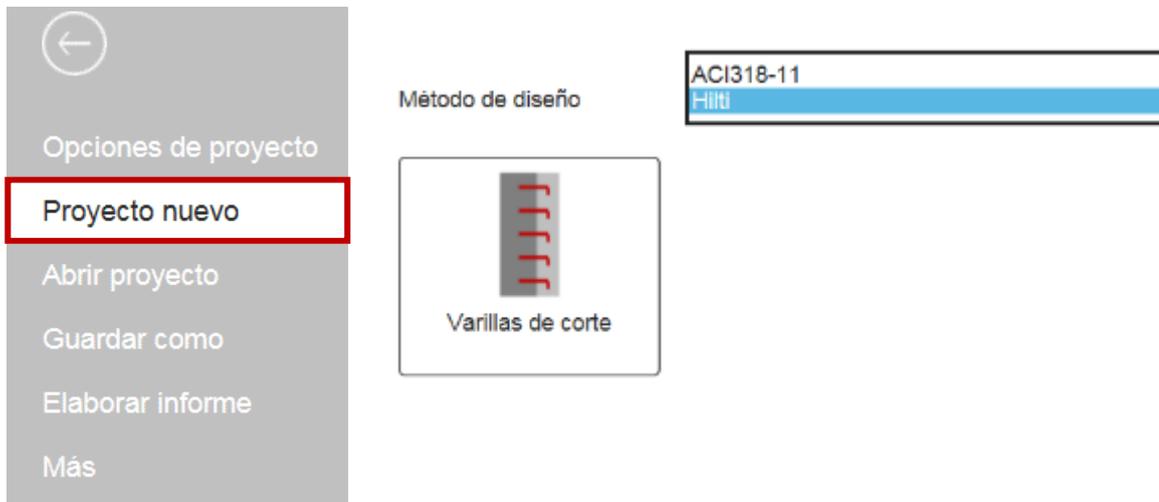
Cada opción corresponde a una aplicación típica de refuerzo. Los cálculos se basan en las disposiciones de longitud de desarrollo y empalme de ACI 318-11 Capítulo 11, Capítulo 12 o Capítulo 21.



El otro método de diseño que puede ser seleccionado en PROFIS Rebar es específico de los cálculos para las aplicaciones de varillas de corte. Cuando los usuarios seleccionan Hilti, cálculos de cortante por fricción se realizaron con un diseño alternativo que se hace referencia en esta Guía de diseño como el "Método Hilti". Los cálculos se basan en la investigación por Palieraki, et. Alabama. Las ecuaciones y los parámetros que se utilizan con el método Hilti se dan en la " Guía para refuerzos post-instalados". Referencia sección 6.6 - Diseño de varillas de corte.

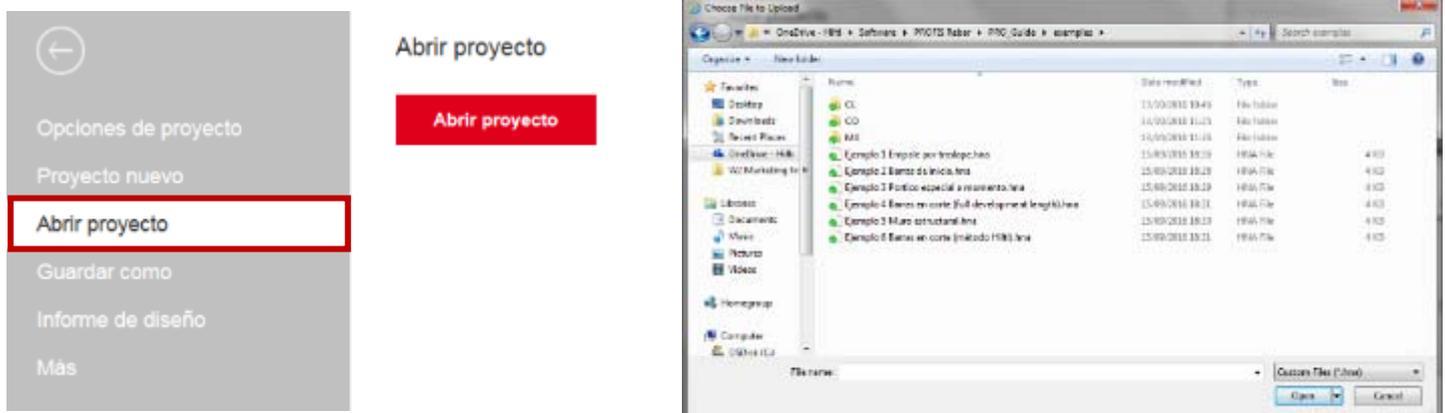
Haga clic en este enlace para acceder al guía para refuerzos post-instalados

- [Haga para Chile](#)
- [Haga para México](#)



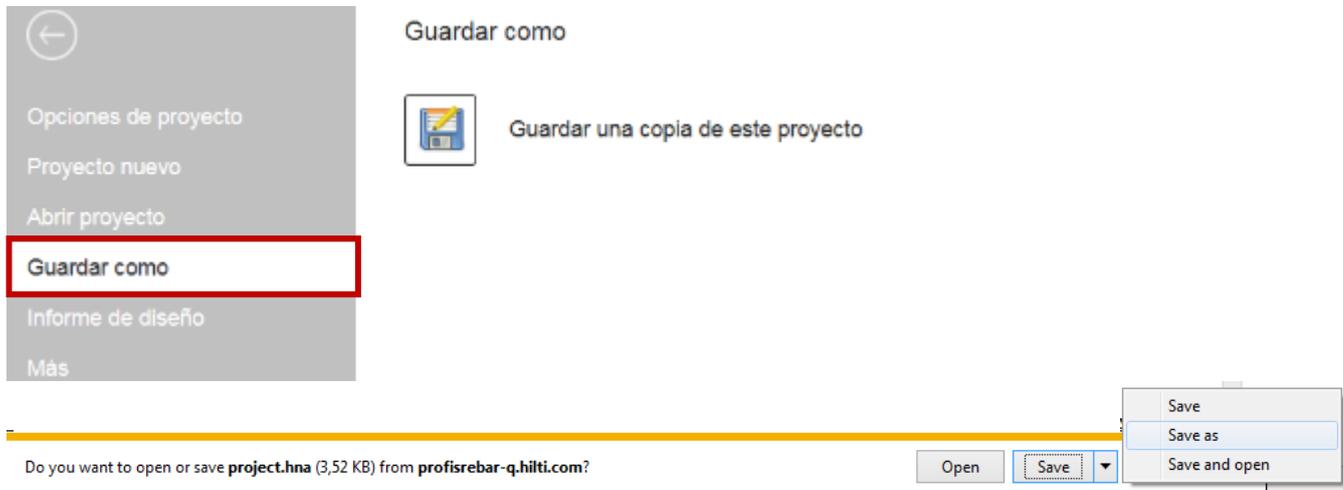
1.3. Abrir proyecto

Seleccione la opción Abrir proyecto para abrir un archivo previamente guardado en una carpeta de su ordenador.



1.4. Guardar como

Seleccione la opción Guardar como para guardar un proyecto actual. Por defecto, PROFIS Rebar guardará en la carpeta de descargas en el ordenador cuando se selecciona esta opción. Sin embargo, los archivos se pueden guardar en cualquier carpeta.



1.5. Informe de diseño

Un informe de diseño se puede crear una vez que se haya introducido todos los datos necesarios para realizar los cálculos. Informes se puede acceder a la opción de Informe en la pestaña "Menú", o se puede acceder a través de la pestaña "Cálculo".



1.6. Más

Esta opción permite a los usuarios PROFIS Rebar para acceder a otro software PROFIS, obtener información sobre productos y obtener información acerca de la tecnología Hilti SAFEset.



2. CARACTERÍSTICAS COMÚN A TODAS LAS APLICACIONES

2.1. Panel de productos

Utilice el panel de productos para seleccionar un adhesivo de Hilti y un tipo de refuerzo post-instalado con un refuerzo colado. Las opciones para la selección de un tamaño del refuerzo post-instalado y grado corresponden a la cartera de refuerzos dada en el reporte del adhesivo (ICC-ESR).



HIT-RE 500 V3 + Rebar A 615 Gr. 40 #3
 HIT-RE 500 V3 + Rebar A 615 Gr. 60 #3
 HIT-RE 500 V3 + Rebar A 706 Gr. 60 #3
 HIT-RE 500 V3 + Rebar A 615 Gr. 40 #4
 HIT-RE 500 V3 + Rebar A 615 Gr. 60 #4
 HIT-RE 500 V3 + Rebar A 706 Gr. 60 #4
 HIT-RE 500 V3 + Rebar A 615 Gr. 40 #5
 HIT-RE 500 V3 + Rebar A 615 Gr. 60 #5
 HIT-RE 500 V3 + Rebar A 706 Gr. 60 #5
 HIT-RE 500 V3 + Rebar A 615 Gr. 40 #6
 HIT-RE 500 V3 + Rebar A 615 Gr. 60 #6
 HIT-RE 500 V3 + Rebar A 706 Gr. 60 #6
 HIT-RE 500 V3 + Rebar A 615 Gr. 40 #7
 HIT-RE 500 V3 + Rebar A 615 Gr. 60 #7
 HIT-RE 500 V3 + Rebar A 706 Gr. 60 #7
 HIT-RE 500 V3 + Rebar A 615 Gr. 40 #8
 HIT-RE 500 V3 + Rebar A 615 Gr. 60 #8
 HIT-RE 500 V3 + Rebar A 706 Gr. 60 #8
 HIT-RE 500 V3 + Rebar A 615 Gr. 40 #9
 HIT-RE 500 V3 + Rebar A 615 Gr. 60 #9
 HIT-RE 500 V3 + Rebar A 706 Gr. 60 #9
 HIT-RE 500 V3 + Rebar A 615 Gr. 40 #10
 HIT-RE 500 V3 + Rebar A 615 Gr. 60 #10
 HIT-RE 500 V3 + Rebar A 706 Gr. 60 #10

HIT-HY 200-R + Rebar A 615 Gr. 40 #3
 HIT-HY 200-R + Rebar A 615 Gr. 60 #3
 HIT-HY 200-R + Rebar A 706 Gr. 60 #3
 HIT-HY 200-R + Rebar A 615 Gr. 40 #4
 HIT-HY 200-R + Rebar A 615 Gr. 60 #4
 HIT-HY 200-R + Rebar A 706 Gr. 60 #4
 HIT-HY 200-R + Rebar A 615 Gr. 40 #5
 HIT-HY 200-R + Rebar A 615 Gr. 60 #5
 HIT-HY 200-R + Rebar A 706 Gr. 60 #5
 HIT-HY 200-R + Rebar A 615 Gr. 40 #6
 HIT-HY 200-R + Rebar A 615 Gr. 60 #6
 HIT-HY 200-R + Rebar A 706 Gr. 60 #6
 HIT-HY 200-R + Rebar A 615 Gr. 40 #7
 HIT-HY 200-R + Rebar A 615 Gr. 60 #7
 HIT-HY 200-R + Rebar A 706 Gr. 60 #7
 HIT-HY 200-R + Rebar A 615 Gr. 40 #8
 HIT-HY 200-R + Rebar A 615 Gr. 60 #8
 HIT-HY 200-R + Rebar A 706 Gr. 60 #8
 HIT-HY 200-R + Rebar A 615 Gr. 40 #9
 HIT-HY 200-R + Rebar A 615 Gr. 60 #9
 HIT-HY 200-R + Rebar A 706 Gr. 60 #9
 HIT-HY 200-R + Rebar A 615 Gr. 40 #10
 HIT-HY 200-R + Rebar A 615 Gr. 60 #10
 HIT-HY 200-R + Rebar A 706 Gr. 60 #10



Haga clic en la estrella de la parte superior junto a la foto del producto para acceder el reporte para ese producto (ICC-ESR).

Haga clic en la estrella inferior junto a la foto del producto para acceder a la página de Hilti en línea que contiene información de ese producto en el país seleccionado. Consulte las opciones de proyecto para la selección de la región.



2.2. Panel de Mensajes

El panel Mensajes informa a los usuarios acerca de los datos de entrada requeridos, los parámetros de instalación y violaciones con respecto a los parámetros de geometría o de instalación.

Los datos relevantes para el cálculo de una longitud de traslape/empalme, ya sea en tensión o compresión por el ACI 318-11 Capítulo 12 debe ser de entrada antes de PROFIS Rebar puede realizar cálculos. El panel solicitará al usuario introducir los datos pertinentes.

Los requisitos mínimos de separación y distancia al borde de refuerzos post-instalados se dan en el reporte ICC-ESR para los productos adhesivos Hilti en el portafolio de PROFIS Rebar. Si el valor introducido de distancia y/o separación al borde es menor al mínimo especificado en el reporte de evaluación (ESR), el panel de mensaje indicara que se debe tener en cuenta el valor mínimo requerido. PROFIS Rebar no realizará cálculos hasta que el valor de entrada para el espaciado y la distancia al borde cumplan los requisitos mínimos indicados en el ESR.

Mensajes

- ⚠ Por favor introduzca la información relevante para el refuerzo colado.
- ℹ La combinación del tamaño de barras y temperatura del adhesivo solo permite: Dispensador manual (HDM), dispensador a batería (HDE) y dispensador neumático (HIT-P 8000D).
- ⚠ Incrementar la separación mínima de centro a centro para las varillas post instaladas para evitar interferencia ($s_{b,PI,min} = 42.9 \text{ mm}$).
- ⚠ La separación mínima entre refuerzo post-instalados y colados debe ser por lo menos 41.3 mm.

2.3. Panel de Resultados

El panel de Resultados muestra las disposiciones de los códigos utilizados para calcular la longitud de empalme por traslape, y los resultados de los cálculos. PROFIS Rebar no realiza cálculos hasta que todos los datos relevantes se hayan ingresado, y todos los requisitos de geometría han sido comprobados. Consulte el panel de mensajes si no se muestra información en el panel de resultados.

Resultados

Método de diseño: **ACI 318-11**

Información técnica:

Longitud de empalme por traslape:

Longitud de perforación:

2.4. Material base

2.4.1. Resistencia a la compresión del concreto

Los valores preestablecidos para la resistencia a compresión del concreto se pueden seleccionar haciendo clic en el menú desplegable encima del cuadro titulado "Resistencia a la compresión f_c' ". El valor seleccionado se muestra en el cuadro.

2500
3000
4000
5000
6000
7000
8000
Custom

Res. comp. f_c' :

Resistencia a la compresión de concreto diferente de los valores preestablecidos se puede seleccionar haciendo clic en "Custom" en el menú desplegable encima del cuadro titulado "Resistencia a la compresión f_c' ".

- Introduzca el valor deseado en el cuadro.
- El rango de valores de resistencia a la compresión del concreto que puede ser utilizado en PROFIS Rebar se limita a: $17.2 \text{ N/mm}^2 < f_c' < 55.1 \text{ N/mm}^2$ por Sección 5.0 - Condiciones para el uso en el reporte ICC-ESR para el producto adhesivo.
- Si la resistencia a la compresión del concreto inferior a 17.2 N/mm^2 es la entrada, PROFIS Rebar tendrá en cuenta la resistencia a la compresión mínima admisible de 17.2 N/mm^2 .
- Si la resistencia a la compresión del concreto superior a 55.1 N/mm^2 es la entrada, PROFIS Rebar seleccionará por defecto la resistencia a la compresión máxima admisible de 55.1 N/mm^2 .

2.4.2. Opción "Concreto liviano"

Por defecto, PROFIS Rebar considera concreto de peso normal ($\lambda_a = 1,0$) para los cálculos de la longitud de empalme por traslape

Resalte y haga clic en el icono titulado "Concreto liviano" para realizar cálculos para las condiciones de concreto liviano. Por defecto, PROFIS Rebar considera $\lambda_a = 0.75$ por ACI 318-11 Sección 12.2.4 (d) cuando se selecciona esta opción. La opción de valores alternativos para λ_a o para introducir un valor de resistencia a la tracción indirecta (f_{ct}) no está disponible en PROFIS Rebar.

2.4.3. Temperatura de servicio

Hay dos parámetros para la temperatura de servicio en PROFIS Rebar:

- *Temperatura del material base* corresponde a la temperatura del concreto en el momento que siendo el refuerzo post-instalado.
- *Temperatura del adhesivo* corresponde a la temperatura del adhesivo en el momento que siendo el refuerzo post-instalado.

Consulte las Instrucciones de instalación impresas del fabricante (IIF) en el reporte ICC-ESR para el rango de temperaturas permisibles de concreto relativas a ese adhesivo.

Por defecto, PROFIS Rebar considera las siguientes temperaturas de servicio cada vez que se abre un proyecto nuevo de empalme por traslape.

Al introducir un valor de temperatura de servicio fuera del rango permitido para el producto adhesivo, un mensaje indicando el rango permitido para dicho producto aparecerá. PROFIS Rebar no realiza cálculos hasta que la entrada de los valores de temperatura de servicio se encuentren dentro del rango permitido.

2.4.4. Parámetros de instalación

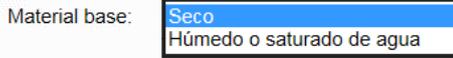
a) Método de perforación

PROFIS Rebar permite varias opciones de perforación para ser seleccionadas para instalación de refuerzo. Haga clic en el menú desplegable junto al método de perforación para seleccionar la opción de perforación deseada. Aparte de la opción de aire comprimido, las opciones de perforación disponibles para los productos adhesivos en el portafolio PROFIS Rebar dependerán de las opciones señaladas en el reporte ICC-ESR de ese producto.

Por tanto, HIT-RE 500 V3 y HIT-HY 200-R, las siguientes opciones están disponibles:

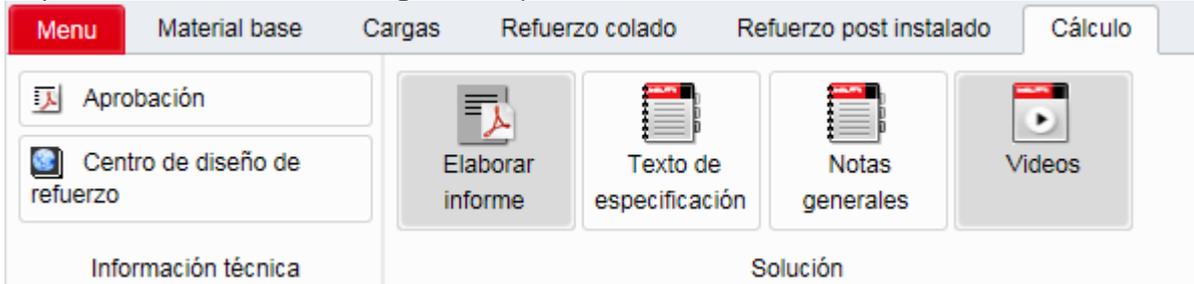
b) Material base

PROFIS Rebar permite la selección de los parámetros correspondientes a la condición concreta para el agujero perforado. Haga clic en el menú desplegable junto al material de base para seleccionar la condición deseada del agujero. Las opciones de condición agujero disponibles para los productos adhesivos en el portafolio PROFIS Rebar dependerán de las opciones señaladas en el reporte ICC-ESR de ese producto.

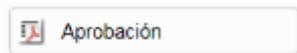


2.5. Pestaña “Calculo”

La pestaña “calculo” ofrece las siguientes opciones:



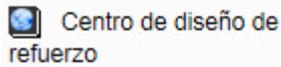
2.5.1. Aprobación



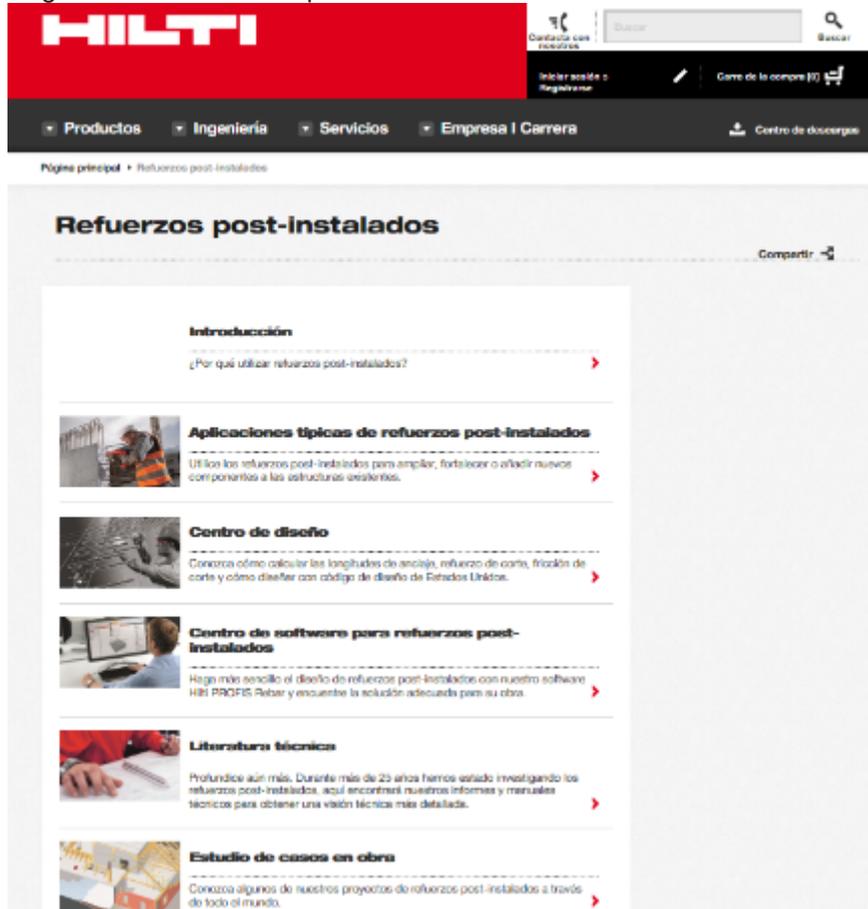
Haga clic en este enlace para acceder al reporte ICC-ESR para el adhesivo que ha sido seleccionado para la aplicación.



2.5.2. Centro de diseño de refuerzo

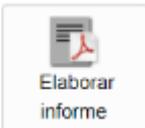


Haga clic en este enlace para acceder el Centro de diseño de refuerzo.



Enlace el Centro de diseño de refuerzo:
 México <https://www.hilti.com.mx/refuerzos-post-instalados>
 Chile: <https://www.hilti.cl/refuerzos-post-instalados>

2.5.3. Informe de diseño



Haga clic en este lugar para obtener un informe de diseño.

Los usuarios pueden de entrada de información del proyecto en relación con el proyecto de empalme por traslape. El campo "Nombre del informe" debe ser llenado con el fin de generar un informe.

Report x

Detalles de proyecto

Nombre del proyecto:

Aplicación de conexión:

Comentario:

Detalles de la empresa

Nombre de la empresa: Número de teléfono:

Nombre: Número de Fax:

Dirección: Dirección e-mail:

Opciones del informe

Tamaño del papel: Idioma:

Número de la primera página:

Localización y nombre del informe

Formato del informe:

Nombre del informe x

Los detalles del informe se dan para cada aplicación.

2.5.4. Texto de especificación



Haga clic en este icono para ver el texto de la especificación sugerido para el adhesivo y el tamaño del refuerzo post-instalado que se han seleccionado.

HIT-RE 500-V3 ha sido seleccionado para instalar un refuerzo #8 tipo ASTM A 615 Grado 60. El agujero será perforado utilizando la tecnología Hilti Safeset.

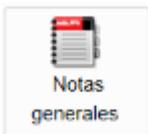
El texto especificación puede ser copiado y pegado en un dibujo de detalle.

Texto de especificación

Refuerzo #8 A 615 Gr. 60 con Hilti HIT-RE 500 V3 y Sistema SAFESet



2.5.5. Notas generales



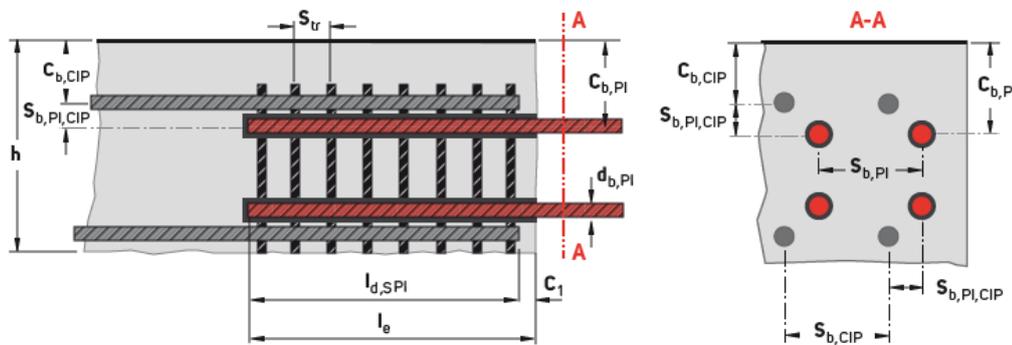
Haga clic en este icono para ver notas generales sugeridas para refuerzo post-instalado utilizando anclajes adhesivos de Hilti. El texto puede ser copiado y pegado en una especificación de proyecto o en notas generales de proyectos estructurales.

3.2.1. Panel de la aplicación

El panel de aplicación se encuentra en la vista de centro de la pantalla principal y muestra los parámetros utilizados cuando se empalman un refuerzo post-instalado a un refuerzo colado existente. Refuerzos post-instalados se muestran en rojo. Parámetros relativos al espaciamiento y a la distancia al borde de los dos refuerzos post-instalados y los refuerzos colados se muestran en la ilustración. Las definiciones para cada parámetro se dan por debajo de la ilustración. Hacer referencia al reporte ICC-ESR para los requisitos de distancia mínima del borde y espaciamiento relativo a los refuerzos post-instalados. Estos requisitos se deben seguir tanto para el diseño e instalación de los refuerzos post-instalados. Las definiciones de los parámetros señalan también controles adicionales que se deben hacer por el usuario con el fin de satisfacer el diseño necesario ACI 318-11 y / o requisitos de instalación. El panel "Mensajes" informa a los usuarios sobre violaciones con respecto al espaciamiento mínimo, distancia al borde o espesor de concreto especificados en el reporte de evaluación (ESR).

La longitud de empalme por traslape se define como $l_{d,SPI}$. Este parámetro, como se muestra en la ilustración de la pantalla, se corresponde con el valor calculado por ACI 318-11 Sección 12.15 (tensión) o por sección 12.16 (compresión). Los refuerzos colados se suponen que tienen una cubierta de extremo mínimo, que se define como c_1 en la ilustración. El valor de c_1 es de entrada por el usuario.

La longitud total (longitud de perforación) para un refuerzo post-instalado longitudinalmente a un refuerzo colado se define en la ilustración por el parámetro l_e . El valor para el cálculo por PROFIS Rebar es igual a $l_e = l_{d,SPI} + c_1$.



- $c_{b,PI}$ = Distancia al borde para refuerzos post-instalados
- = Mínimo [$c_{b,min}$ dado en la ESR* ; $0.5 s_{b,PI}$]
- * Revise el recubrimiento mínimo de concreto requerido dado en la ESR con el mínimo recubrimiento requerido dado en ACI 318-11. Use el valor mayor para determinarlo $c_{b,min}$.
- $c_{b,CIP}$ = Distancia desde el centro del refuerzo colado a la superficie más cercana de concreto
- = Minimum [distancia desde el centro del refuerzo colado a la superficie más cercana de concreto ; $0.5 s_{b,CIP}$]
- Use el recubrimiento de concreto mínimo requerido dado en ACI 318-11 para determinar $c_{b,min}$.
- c_1 = Distancia desde donde termina el refuerzo colado a la superficie del concreto
- $s_{b,PI}$ = Separación del plano entre refuerzos post-instalados
- $s_{b,CIP}$ = Separación del plano entre refuerzos colados
- $s_{b,PI,CIP}$ = Separación más cercana entre refuerzos post-instalados y refuerzos colados
- Revise con el valor mínimo dado en la ESR
- Compruebe la separación máxima para un empalme sin contacto por ACI 318-11 12.14.2.3
- s_{tr} = Separación entre barras de refuerzo transversal
- $l_{d,SPI}$ = Longitud de empalme por traslape
- l_e = Longitud de empalme por traslape + c_1

3.2.2. Panel de Resultados

El código que se utiliza para realizar cálculos longitud de empalme por traslape, y el Reporte ICC-ESR correspondiente al producto adhesivo que se ha seleccionado se indica en el panel Resultados. También se observará la longitud de empalme por traslape y la longitud de perforación. La longitud de perforación corresponde al parámetro l_e y se muestra en la ilustración en la pantalla principal.

Resultados

Método de diseño: **ACI 318-11**
 Información técnica: **ESR-3814**
 Longitud de empalme por traslape: **940 mm**
 Longitud de perforación: **1016 mm** = $l_e \rightarrow l_{d,SP1} + c_1$

3.3. Pestaña “Material base” de empalme por traslape

La pestaña Material base de empalme por traslape ofrece las siguientes opciones:

Menu		Material base	Cargas	Refuerzo colado	Refuerzo post instalado	Cálculo
Concreto fisurado	4000	Concreto liviano	Res. comp. f_c' : 27.58 N/mm ²	$\lambda_a = 1$	Temperatura material base: 20 °C	Temp. adhesivo: 20 °C
Material base		Temperatura de servicio		Método de perforación: Perforación con taladro	Recubrimiento c_1 : 76.2 mm	Estribo de refuerzo por 12.3.3(b)
				<input type="checkbox"/> Dar rugosidad de la pared de la perforación con la herramienta TE-YRT	Material base: Seco	Parámetros de instalación

3.3.1. Concreto fisurado

PROFIS Rebar asume concreto fisurado para aplicación de empalme por traslape

Menu	Material base
Concreto fisurado	

3.3.2. Parámetros de instalación

a) Recubrimiento

Refuerzos colados se suponen que tienen un recubrimiento mínimo, que se define como c_1 en la ilustración de la pantalla principal. El valor de c_1 es de entrada por el usuario. Un menú con notas recomienda recubrimiento mínimos especificados en el código (referencia ACI 318-11 Sección 7.7.1.).

Recubrimiento c_1 :

Exposición del concreto	Mínimo recubrimiento (milímetros)
a) Concreto colado contra y permanentemente expuesto a tierra	76.2
b) Concreto expuesto a tierra o clima: Baras No. 6 a No. 10 No. 5 y más pequeña	50.8 25.4-12.7
c) Concreto no expuesto al clima o en contacto con el suelo: Losas, muros, juntas: Baras No. 10 y más pequeña	19.05
Trabes, columnas: Refuerzo principal, amarres, estribos, espirales	25.4-12.7

3.3.3. Estribo de refuerzo

La opción a considerar estribo de refuerzo cuando se realizan cálculos de empalme por traslape sólo es relevante en compresión. Si se selecciona esta opción para un traslape en compresión; por ACI 318-11 Sección 12.3.3 (b), PROFIS Rebar se aplicará un factor de 0,75 al valor calculado de empalme ACI 318-11 Sección 12.3.2.

Estribo de refuerzo por 12.3.3(b)

Refuerzo encerrado dentro de un refuerzo espiral no mayor que 6 mm de diámetro y no mayor que 100 mm de pendiente o dentro de atado de 10M de conformidad con 7.6.5 y espaciado a no más de 100 mm centro: 0.75

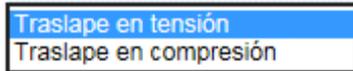
3.4. Pestaña “Cargas” de empalme por traslape

La pestaña Cargas ofrece las siguientes opciones:



3.4.1. Tipo de empalme

a) *Empalme por traslape en tensión*



PROFIS Rebar realiza cálculos de empalme por traslape en tensión y compresión. Haga clic en el menú desplegable y seleccione Traslape en tensión para realizar cálculos según ACI 318-11 Sección 12.15.

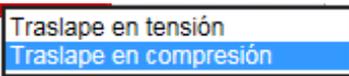


PROFIS Rebar por defecto considera empalme clase B cuando se selecciona traslape en tensión. Cálculos de empalme de la clase B se llevarán a cabo por el ACI 318-11 Sección 12.15.1.



Cuando se selecciona empalme clase A, cálculos se realizan ACI 318-11 Sección 12.15.2.

b) *Empalme por traslape en compresión*



Haga clic en el menú desplegable y seleccione “Traslape en compresión” para realizar cálculos según ACI 318-11 Sección 12.16.



Las opciones para seleccionar los empalmes de Clase A o Clase B serán atenuados ya que estos parámetros no son relevantes a la compresión cálculos regazo de empalme.

3.4.2. Condición de cargas

a) *Diseño estático*



PROFIS Rebar selecciona el diseño estático por defecto cuando se abre un proyecto de empalme por traslape. Los cálculos serán realizados según ACI 318-11 Capítulo 12.

Resistencias a la compresión de concreto variables pueden ser entradas cuando se selecciona diseño estático.

b) *Diseño sísmico*

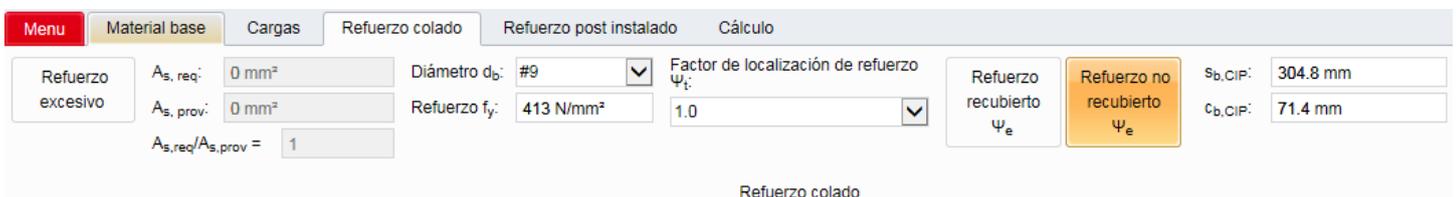


Cuando se selecciona el diseño sísmico con HIT-RE 500 V3, resistencias a la compresión de concreto variables pueden ser entradas.

Cuando se selecciona el diseño sísmico con HIT-HY 200-R, la resistencia a la compresión de concreto se limitará a 17,25 N/mm². Pruebas de producto adhesivo según los criterios de ICC-ES AC308 Aceptación limita la resistencia a la compresión que se puede utilizar para los cálculos sísmicos a este valor. Esta limitación se observa en el reporte ICC-ESR. La opción para introducir una resistencia a la compresión distinta de 17,25 N/mm² será en gris cuando se selecciona el diseño sísmico.

3.5. Pestaña “Refuerzo colado”

La pestaña “refuerzo colado” permite que los datos y parámetros para el cálculo del empalme por traslape en tensión o compresión en el refuerzo colado sean introducidos.



3.5.1. Refuerzo en exceso

La opción Refuerzo en exceso no está disponible cuando “traslape en tensión” ha sido seleccionado como opción de diseño. De acuerdo con ACI 318-11 Sección 12.15.1, las disposiciones de refuerzo en exceso de la Sección 12.2.5 no pueden ser utilizadas para empalmes tensión. La opción Refuerzo en exceso será desactivada a cabo cuando “traslape en tensión” ha sido seleccionado.

Refuerzo excesivo	$A_{s, req}$:	0 mm ²
	$A_{s, prov}$:	0 mm ²
	$A_{s, req}/A_{s, prov} =$	1

La opción Refuerzo en exceso está disponible cuando “traslape en compresión” se ha seleccionado para la opción de diseño. Cuando las barras de diferentes tamaños se están empalmando en la compresión, ACI 318-11 Sección 12.16.2 requiere el cálculo de la longitud de desarrollo en compresión para el tamaño de la barra más grande, y la longitud de empalme en compresión para la barra más pequeña.

Refuerzo excesivo	$A_{s, req}$:	440 mm ²
	$A_{s, prov}$:	480 mm ²
	$A_{s, req}/A_{s, prov} =$	0.917

PROFIS Rebar permite que las disposiciones de la sección 12.3.3 (a) sean utilizadas para calcular la longitud de desarrollo en compresión (l_{dc}) de la barra más grande cuando barras de diferentes diámetros son empalmadas en compresión. De clic en la opción refuerzo en exceso e introduzca las áreas de acero a utilizar. La relación ($A_{s, req} / A_{s, prov}$) se aplicara a la " l_{dc} " para la barra más grande

3.5.2. Diámetro de refuerzo

Seleccione el diámetro de refuerzo colado a través de la lista desplegable para el cuadro Diámetro d_b . Los tamaños de refuerzo colado disponibles en PROFIS Rebar corresponden a los tamaños de refuerzos post-instalados que figuran en el reporte ICC-ESR para cada adhesivo en el portafolio PROFIS Rebar.

Diámetro d_b :

#3
#4
#5
#6
#7
#8
#9
#10

3.5.3. Límite de elasticidad del refuerzo

Introducir un límite de elasticidad de la barra en el cuadro titulado Refuerzo f_y . Los límites de elasticidad en PROFIS Rebar se limitan a un valor máximo de 413 N/mm².

Diámetro d_b : #9

Refuerzo f_y : 413 N/mm²

3.5.4. Factores de modificación de ACI 318-11 (factores ψ)

ACI 318-11 requieren cálculo de una longitud de desarrollo en tensión (l_d) de acuerdo con la ecuación (12-1) Sección 12.2.3. El factor ψ_t se utiliza para modificar la longitud de desarrollo si hay más de 305 mm de concreto fresco colocados debajo de refuerzo horizontal. Referencia Sección 12.2.4 (a). PROFIS pre-determina $\psi_t = 1.0$ cuando empalme por traslape se selecciona como una opción de proyecto. Si hay más de 305 mm de concreto se supone que han sido colocados por debajo de refuerzo horizontal en el momento de verter el concreto, el valor de ψ_t se puede aumentar por la Sección 12.2.4 (a). PROFIS Rebar utiliza $\psi_t = 1.3$ si hay más de 305 mm de concreto fresco que han sido colocados por debajo del refuerzo horizontal. Haga clic en el menú desplegable bajo el título Refuerzo factor de localización ψ_t para seleccionar un valor $\psi_t = 1,3$.

El factor ψ_e se utiliza para modificar la longitud de desarrollo si la barra embebida se encuentra recubierta (Referenciar sección 12.2.4 (b)). PROFIS Rebar pre determina un valor $\psi_e = 1$ cuando el traslape es seleccionado como opción de proyecto. Si barras recubiertas con sistemas epóxicos son utilizadas, el valor de ψ_e puede ser incrementando de acuerdo con la sección 12.2.4 (b). PROFIS Rebar asume $\psi_e = 1.5$ si se selecciona refuerzo no recubierto ψ_e .

$$l_d = \left(\frac{3}{40} \frac{f_y}{\lambda \sqrt{f'_c}} \frac{\Psi_t \Psi_e \Psi_s}{\left(\frac{c_b + K_{tr}}{d_b} \right)} \right) d_b \quad (12-1)$$

Valores Ψ_t y Ψ_e por defecto: $\Psi_e = \Psi_e = 1.0$

Factor de localización de refuerzo Ψ_t :

Refuerzo recubierto Ψ_e

Refuerzo no recubierto Ψ_e

Modificación de Ψ_t y Ψ_e por 12.2.4: $\Psi_t = 1.3 - \Psi_e = 1.5$

Factor de localización de refuerzo Ψ_t :

Refuerzo recubierto Ψ_e

Refuerzo no recubierto Ψ_e

El factor Ψ_s depende del diámetro del refuerzo. Según la sección 12.2.4 (c), al calcular una longitud de desarrollo en tensión (l_d), PROFIS Rebar utiliza $\Psi_s = 0.8$ para tamaños de refuerzo # 3 < d_b < # 6 y $\Psi_s = 1.0$ para tamaños de refuerzo # 7 < d_b < # 10. El valor para Ψ_s se mostrará en la sección Cálculos del informe de PROFIS Rebar.

3.5.5. Separación de los refuerzos y recubrimiento

El empalme por traslape en tensión según ACI 318-11 requieren cálculo de una longitud de desarrollo en tensión (l_d) por la ecuación (12-1) en la Sección 12.2.3. El parámetro c_b se define con respecto a los refuerzos colados como: "separación más pequeña de centro a centro de los refuerzos colados que están siendo desarrollados"

- Introduzca el valor correspondiente a la separación de centro a centro de los refuerzos colados a través del cuadro titulado: $s_{b,CIP}$.
- Introduzca el valor correspondiente al recubrimiento más pequeño de refuerzos colados (medido de desde el centro de la barra) a través del cuadro titulado: $c_{b,CIP}$.

PROFIS Rebar utilizará estos valores para calcular el parámetro c_b .

El valor de c_b se muestra en el informe para el cálculo de refuerzos colados = Mínimo { $c_{b,CIP}$; $0,5 s_{b,CIP}$ } por la sección 12.2.3, y será utilizada a través de la expresión de confinamiento $(c_b + K_{tr}) / d_b$ para calcular la longitud de desarrollo en tensión de los refuerzos colados por la ecuación (12-1).

PROFIS Rebar utiliza el mismo valor para K_{tr} en los cálculos de longitud de desarrollo para refuerzo colado e refuerzo post-instalado. Sin embargo, el valor calculado para el termino de confinamiento $(c_b + K_{tr}) / d_b$ será específico para los parámetros c_b y d_b para cada tipo de barra.

$s_{b,CIP}$:

$c_{b,CIP}$:

$$l_d = \left(\frac{3}{40} \frac{f_y}{\lambda \sqrt{f'_c}} \frac{\Psi_t \Psi_e \Psi_s}{\left(\frac{c_b + K_{tr}}{d_b} \right)} \right) d_b \quad (12-1)$$

3.6. Pestaña "Refuerzo post-instalado"

La pestaña "refuerzo post-instalado" permite que los datos de entrada y los parámetros para el cálculo del empalme por traslape en tensión o compresión para los refuerzos post-instalados para ser entrada.

Menu	Material base	Cargas	Refuerzo colado	Refuerzo post instalado	Cálculo
Refuerzo excesivo	A_s, req : <input type="text" value="0 mm²"/> $A_s, prov$: <input type="text" value="0 mm²"/> $A_s, req/A_s, prov =$ <input type="text" value="1"/>		Refuerzo recubierto Ψ_e <input type="radio"/>	Refuerzo no recubierto Ψ_e <input checked="" type="radio"/>	K_{tr} : <input type="text" value="0"/> $K_{tr, calc}$: <input type="text" value="0"/> A_b : <input type="text" value="200 mm²"/> s_e : <input type="text" value="405.4 mm"/> n_b : <input type="text" value="1"/>
					Factor de localización de refuerzo Ψ_t : <input type="text" value="1.0"/> $s_{b,CIP}$: <input type="text" value="203.2 mm"/> $s_{e,CIP}$: <input type="text" value="69.9 mm"/> $c_{b,CIP}$: <input type="text" value="56 mm"/>

Refuerzo post instalado

3.6.1. Refuerzo en exceso

La opción Refuerzo en exceso no está disponible cuando "traslape en tensión" ha sido seleccionado para la opción de diseño. De acuerdo con ACI 318-11 Sección 12.15.1, las disposiciones de refuerzo en exceso de la Sección 12.2.5 no pueden ser utilizadas para empalme por traslape en tensión. La opción Refuerzo en exceso será desactivada a cabo cuando "traslape en tensión" ha sido seleccionado.

Refuerzo excesivo

A_s, req :

$A_s, prov$:

$A_s, req/A_s, prov =$

La opción Refuerzo en exceso está disponible cuando “traslape en compresión” se ha seleccionado como opción de diseño. Cuando las barras de diferentes tamaños se están empalmados en la compresión, ACI 318-11 Section 12.16.2 requiere el cálculo de la longitud de desarrollo en compresión para el tamaño de la barra más grande, y la longitud de empalme por traslape en compresión para el tamaño de la barra más pequeña.

Refuerzo excesivo	A _{s, req} :	440 mm ²
	A _{s, prov} :	480 mm ²
	A _{s, req} /A _{s, prov} =	0.917

PROFIS Rebar permite que las disposiciones de la sección 12.3.3 (a) sean utilizadas para calcular la longitud de desarrollo en compresión (l_{dc}) de la barra más grande cuando barras de diferentes diámetros son empalmadas en compresión. De clic en la opción refuerzo en exceso e introduzca las áreas de acero a utilizar. La relación (A_{s, req} / A_{s, prov}) se aplicara a la "l_{dc}" para la barra más grande

3.6.2. Factores de modificación de ACI 318-11 (factores ψ)

ACI 318-11 requieren cálculo de una longitud de desarrollo en tensión (l_d) de acuerdo con la ecuación (12-1) Sección 12.2.3. El factor ψ_t se utiliza para modificar la longitud de desarrollo si hay más de 305 mm de concreto fresco colocados debajo de refuerzo horizontal. Referencia Sección 12.2.4 (a). PROFIS pre-determina ψ_t = 1.0 cuando empalme por traslape se selecciona como una opción de proyecto. Si hay más de 305 mm de concreto se supone que han sido colocados por debajo de refuerzo horizontal en el momento de verter el concreto, el valor de ψ_t se puede aumentar por la Sección 12.2.4 (a). PROFIS Rebar utiliza ψ_t = 1.3 si hay más de 305 mm de concreto fresco que han sido colocados por debajo del refuerzo horizontal. Haga clic en el menú desplegable bajo el título Refuerzo factor de localización ψ_t para seleccionar un valor ψ_t = 1,3.

El factor ψ_e se utiliza para modificar la longitud de desarrollo si la barra embebida se encuentra recubierta (Referenciar sección 12.2.4 (b)). PROFIS Rebar pre determina un valor ψ_e = 1 cuando el traslape es seleccionado como opción de proyecto. Si barras recubiertas con sistemas epóxicos son utilizadas, el valor de "ye" puede ser incrementando de acuerdo con la sección 12.2.4 (b). PROFIS Rebar asume ψ_e = 1.5 si se selecciona refuerzo no recubierto ψ_e.

$$l_d = \left(\frac{3}{40} \frac{f_y}{\lambda \sqrt{f'_c}} \frac{\psi_t \psi_e \psi_s}{\left(\frac{c_b + K_{tr}}{d_b} \right)} \right) d_b \quad (12-1)$$

Valores ψ_t y ψ_e por defecto: ψ_e = ψ_e = 1.0

Factor de localización de refuerzo ψ _t :	Refuerzo recubierto ψ _e	Refuerzo no recubierto ψ _e
1.0		

Modificación de ψ_t y ψ_e por 12.2.4: ψ_t = 1.3 - ψ_e = 1.5

Factor de localización de refuerzo ψ _t :	Refuerzo recubierto ψ _e	Refuerzo no recubierto ψ _e
1.3		

El factor ψ_s depende del diámetro del refuerzo. Según la sección 12.2.4 (c), al calcular una longitud de desarrollo en tensión (l_d), PROFIS Rebar utiliza ψ_s = 0.8 para tamaños de refuerzo # 3 < d_b < # 6 y ψ_s = 1.0 para tamaños de refuerzo # 7 < d_b < # 10. El valor para ψ_s se mostrará en la sección Cálculos del informe de PROFIS Rebar.

3.6.3. Separación de las barras y recubrimiento

El confinamiento en el ACI 318-11 Ecuación (12-1) se define como:

$$\left(\frac{c_b + K_{tr}}{d_b} \right)$$

El parámetro c_b se define con respecto a las barras de refuerzo como:

"separación más pequeña de centro a centro de los refuerzos colados que están siendo desarrollados"

- Introduzca el valor correspondiente a la separación de centro a centro de los refuerzos post-instalados a través del cuadro titulado: S_{b,PI}.
- Introduzca el valor correspondiente al recubrimiento más pequeño de refuerzos post-instalados (medido de desde el centro de la barra) a través del cuadro titulado: c_{b,PI}.

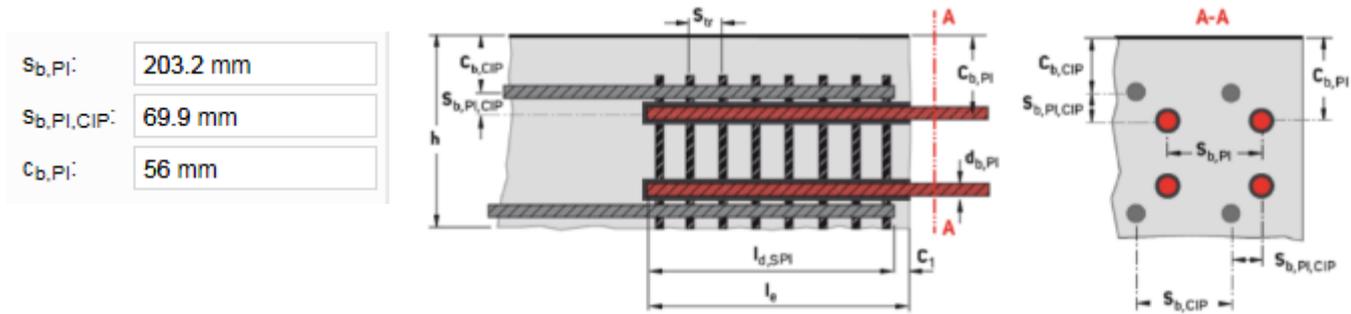
PROFIS Rebar utilizará estos valores para calcular el parámetro c_b. El valor de c_b se muestra en el informe para el cálculo de refuerzos post-instalados:

$$= \text{Minimum} \{c_{b,PI}; 0,5 s_{b,PI}\}$$

por la Sección 12.2.3, y será utilizada a través de la expresión de confinamiento. PROFIS Rebar calcula el parámetro K_{tr} y el confinamiento $(c_b + K_{tr}) / d_b$.

El parámetro $s_{b,PI,CIP}$ corresponde a la separación de centro a centro entre refuerzos post-instalados y colados. Los valores mínimos de $s_{b,PI}$, $s_{b,PI,CIP}$, y $c_{b,PI}$ se dan en el reporte ICC-ESR para cada adhesivo en la cartera PROFIS Rebar.

La pantalla principal PROFIS Rebar contiene una ilustración para estos parámetros, así como las definiciones.



$s_{b,PI}$:	203.2 mm
$s_{b,PI,CIP}$:	69.9 mm
$c_{b,PI}$:	56 mm

3.6.4. Cálculos de refuerzo transversal

ACI 318-11 requieren cálculo de una longitud de desarrollo de tensión (l_d) por la ecuación (12-1) en la sección 12.2.3.

$$l_d = \left(\frac{3}{40} \frac{f_y}{\lambda \sqrt{f'_c}} \frac{\Psi_t \Psi_e \Psi_s}{\left(\frac{c_b + K_{tr}}{d_b} \right)} \right) d_b \quad (12-1)$$

El parámetro K_{tr} se define por la ecuación (12-2) como:

$$K_{tr} = \frac{40 A_{tr}}{s n} \quad (12-2)$$

PROFIS Rebar utiliza el mismo valor para K_{tr} en los cálculos de longitud de desarrollo para ambos refuerzo colado y refuerzo post-instalado; sin embargo, el valor calculado para el término de confinamiento $(c_b + K_{tr}) / d_b$ será específico para los parámetros c_b y d_b para cada tipo de refuerzo.

Con el fin de tener en cuenta la armadura transversal existente en el concreto, los usuarios de PROFIS Rebar pueden introducir un valor para K_{tr} , o pueden permitir que el software calcula K_{tr} . PROFIS Rebar será por defecto $K_{tr} = 0$. Resalte y haga clic en la opción K_{tr} para introducir un valor para este parámetro.

K_{tr}

PROFIS Rebar utilizará este valor para calcular el término de confinamiento $(c_b + K_{tr}) / d_b$. Cualquier valor por K_{tr} puede ser de entrada (incluyendo $K_{tr} = 0$); sin embargo, el valor para el término de confinamiento que se mostrará en el informe de PROFIS Rebar se limitará a un valor máximo de 2.5 por sección 12.2.3.

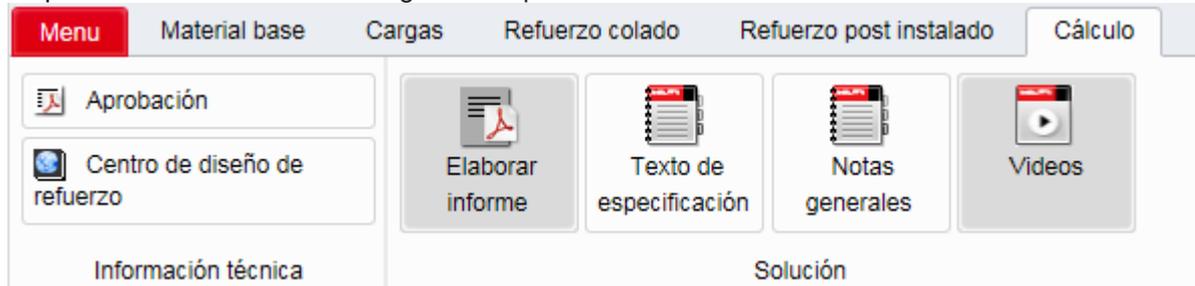
Los usuarios de PROFIS Rebar también pueden permitir que el software calcule K_{tr} . Resalte y haga clic en la opción $K_{tr,calc}$ y entrada los valores correspondiente al área de refuerzo transversal colado in situ (A_{tr}), el espaciamiento de refuerzo colado (s) y el número de barras de post-instaladas desarrolladas a lo largo del plano de división (n). PROFIS Rebar utilizará estos datos para calcular K_{tr} .

El valor calculado se muestra a continuación el cuadro titulado K_{tr} se utilizará para calcular el término de confinamiento $(c_b + K_{tr}) / d_b$, con un valor límite para el término confinamiento de 2.5 por sección 12.2.3.

K_{tr}	$K_{tr, calc}$	A_{tr} : 110 mm ²
2.32		s_{tr} : 75 mm
		n_{tr} : 1

3.7. Pestaña “Calculo”

La pestaña “calculo” ofrece las siguientes opciones:



3.7.1. Informe de diseño

La parte 1 del informe incluye la siguiente información:

- Refuerzo post-instalado: tamaño de la barra y el tipo de adhesivo.
- Reporte ICC-ESR del Servicio de Evaluación de ICC-ES para el producto adhesivo.
- Fecha de emisión del reporte y fecha en que expira el informe. Los datos utilizados para los cálculos PROFIS Rebar se basarán en los datos contenidos en el informe que tiene las fechas emitidos / válidos presentados.
- Método de Diseño hace referencia a las disposiciones de los códigos que se utilizan para realizar cálculos. los usuarios de PROFIS Rebar pueden seleccionar diseño por ACI 318-11 (o por CSA A23.3-14).
- Condiciones de material base seleccionados para la aplicación. Los parámetros incluyen concreto fisurado, resistencia a la compresión, temperatura del adhesivo en el momento de la instalación, temperatura del concreto en el momento de la instalación.
- Parámetros de instalación incluyen el método de perforación y la condición del concreto. La tecnología Hilti Safeset es un sistema propietario.
- Tipo de empalme que se ha calculado: Clase A o B. Referencia ACI 318-11 Clase Sección 12.15 de las provisiones de empalme por traslape en tensión y ACI 318-11 Sección 12.16 de las provisiones de empalme por traslape en compresión. Empalme por traslape en compresión serán anotadas como "Clase B" en el informe; sin embargo, los cálculos serán por ACI 318-11 sección 12.16.
- Si se seleccionan disposiciones de diseño sísmico para los cálculos de PROFIS Rebar utilizará los datos sísmicos específicos que se indican en el reporte ICC-ESR para el producto adhesivo. PROFIS Rebar calcula para dos aplicaciones sísmicas definidas en el ACI 318-11 Capítulo 21.
- Por defecto, PROFIS Rebar selecciona concreto de peso normal por empalme de traslape.
 - Si ACI 318-11 disposiciones están siendo utilizados y el concreto de peso normal se ha seleccionado, el informe mostrará $\lambda \rightarrow 1.0$.
 - Si se ha seleccionado concreto liviano, el informe mostrará $\lambda \rightarrow 0,75$.

www.hilti.cl

Empresa: Hilti
Especificador: Catherine Moulinier
Dirección: Marketing W2
Teléfono | Fax: +55 41 99916-3983 |
E-mail: catherine.moulinier@hilti.com

Página: 1
Proyecto: Ejemplo 1
Aplicación de conexión: Empalme por traslape
Fecha: 14/10/2016

Comentarios del especificador:

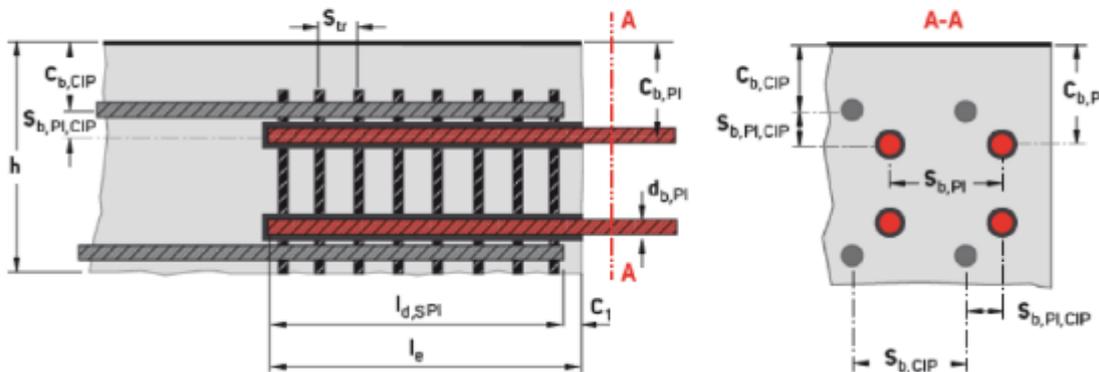
1 Introducción de información

Refuerzo post-instalado:	Hilti HIT-RE 500 V3 + #8 refuerzo
Tipo de aplicación:	Empalme por traslape
Material:	A 615 Gr. 60, $f_y = 413.69 \text{ N/mm}^2$
Aprobación No.:	ESR-3614
Emitido Válido:	junio de 2016 enero de 2017
Método de diseño:	ACI 318-11
Material base:	Concreto fisurado, $f_c' = 27.58 \text{ N/mm}^2$, Temp. adhesivo/concreto: 20/20 °C
Instalación:	Perforación / limpieza: Perforación con taladro a percusión, Condiciones de instalación: Seco
Empalme clase:	B
Diseño sísmico:	no
A	1.00



Parte 2 del informe muestra una ilustración general de una aplicación de empalme por traslape.

2 Geometría



Parte 3 – Refuerzo post instalado – empalme por traslape en tensión

Esta sección del informe incluye información específica de refuerzo post-instalado. Los resultados en la **Parte 3.5** muestran la longitud de empalme en tensión debido a que el tamaño de la barra post-instalada es menor que el tamaño del refuerzo colado. Referencia ACI 318-11 Sección 12.15.3. Explicaciones adicionales se muestran en rojo.

3 Refuerzo post-instalado - empalme por traslape en tensión

3.1 Entrada

Diámetro del refuerzo	25.4 mm	→ para el refuerzo post-instalado
Resistencia de fluencia del acero del refuerzo	414 N/mm ²	→ para el refuerzo post-instalado
Recubrimiento del refuerzo	no	→ para el refuerzo post-instalado
Separación entre refuerzos en plano	203 mm	→ S _{b,PI}
Separación entre refuerzos post-instalados y colados	69.9 mm	→ S _{b,PI,CIP}
Distancia al borde para refuerzos	56.0 mm	→ C _{b,PI}
Área total de la sección transversal de todo el refuerzo transversal dentro de la separación "s _r " que cruza el plano potencial de división a través del refuerzo que está siendo desarrollado.	200 mm ²	→ A _{tr}
Separación entre refuerzos transversal	406 mm	
Número de refuerzos siendo desarrollado a lo largo del plano de hendidura	-17	

3.2 Ecuaciones

$$c_b = \min(c_{b,PI} ; \frac{S_{b,PI}}{2}) \quad \rightarrow \text{ACI 318-11 sección 12.2.3}$$

$$K_{tr} = \frac{40 A_{tr}}{s_r n_{tr}} \quad \text{ACI 318-11 Eq. (12-2)}$$

$$l_{d,initial} = \frac{3}{40} \left(\frac{f_y}{\lambda \sqrt{f'_c}} \frac{\psi_t \psi_s \psi_e}{\min(\frac{c_b + K_{tr}}{d_b} ; 2.5)} \right) d_b \quad \text{ACI 318-11 Eq. (12-1)}$$

$$l_{d,SP,initial} = 1.3 l_{d,initial} \quad \rightarrow \text{Empalme clase B} \quad \text{ACI 318-11 Ref. 12.15.1}$$

$$l_{d,SP} = \max(l_{d,SP,initial} ; l_{d,SP,min}) \quad \rightarrow \text{Requisito de empalme mínimo por sección 12.15.1.}$$

3.3 Variables

d _b	S _{b,PI}	C _{b,PI}	A _{tr}	s _r	n _{tr}	f _y	f' _c	λ	Empalme clase B
25.4 mm	203 mm	56.0 mm	200 mm ²	406 mm	1.00	414 N/mm ²	27.8 N/mm ²	1.00	1.30

3.4 Cálculos

MIN {C_{b,PI} ; S_{b,PI}/2}

ACI 318-11 Sección 12.2.3

Requisito de empalme mínimo por Sección 12.15.1.

C _b	K _{tr}	min((C _b + K _{tr}) / d _b ; 2.5)	ψ _t	ψ _s	ψ _e	l _{d,SP,min}
56.0 mm	0.775	2.50	1.00	1.00	1.00	305 mm

3.5 Resultados

l _{d,initial}	l _{d,SP,initial}	l _{d,SP}
723 mm	940 mm	940 mm

Eq. (12-1)

Empalme Clase B

De acuerdo con ACI 318-11 Sección 12.15.3, los resultados muestran la longitud de empalme para la barra post instalada (por ser esta de menor tamaño que la barra embebida).

Parte 4 – Refuerzo colado – empalme por traslape en tensión

Esta sección del informe incluye información específica de refuerzo colado. Los resultados en la **Parte 4.5** muestran la longitud de empalme en tensión debido a que el tamaño del refuerzo colado es mayor que el tamaño del refuerzo post-instalado. Referencia ACI 318-11 Sección 12.15.3. Explicaciones adicionales se muestran en rojo.

4 Refuerzo colado - empalme por traslape en tensión

4.1 Entrada

Diámetro del refuerzo	28.7 mm	→ para refuerzo colado
Resistencia de fluencia del acero del refuerzo	413 N/mm ²	→ para refuerzo colado
Recubrimiento del refuerzo	no	→ para refuerzo colado
Separación entre refuerzos en plano	305 mm	→ S _{b,CIP}
Distancia al borde para refuerzos	71.4 mm	→ C _{b,CIP}
Factor de localización de refuerzo	1.00	→ ψ _t

4.2 Ecuaciones

$$c_b = \min(c_{b,CIP}; \frac{S_{b,CIP}}{2}) \rightarrow \text{ACI 318-11 sección 12.2.3}$$

$$K_{tr} = \frac{40 A_{tr}}{s_r n_r} \quad \text{ACI 318-11 Eq. (12-2)}$$

$$l_{d,initial} = \frac{3}{40} \left(\frac{f_y}{\lambda \sqrt{f'_c}} \frac{\psi_t \psi_s \psi_e}{\min(\frac{c_b + K_{tr}}{d_b}; 2.5)} \right) d_b \quad \text{ACI 318-11 Eq. (12-1)}$$

$$l_d = \max(l_{d,initial}; l_{d,min}) \rightarrow \text{Requisito de empalme mínimo por Sección 12.15.1.}$$

4.3 Variables

d _b	S _{b,CIP}	C _{b,CIP}	A _{tr}	s _r	n _r	f _y	f _c '	λ
28.7 mm	305 mm	71.4 mm	200 mm ²	406 mm	1.00	413 N/mm ²	27.6 N/mm ²	1.00

4.4 Cálculos

MIN {C _{b,PI} ; S _{b,PI} /2}		ACI 318-11 Sección 12.2.3					Requisito de empalme mínimo por Sección 12.15.1.
C _b	K _{tr}	min((c _b + K _{tr}) / d _b / 2.5)	ψ _t	ψ _s	ψ _e	l _{d,min}	
71.4 mm	0.775	2.50	1.00	1.00	1.00	305 mm	

4.5 Resultados

l _{d,initial}	l _d
815 mm Eq. (12-1)	815 mm

De acuerdo con ACI 318-11 Sección 12.15.3, los resultados muestran la longitud de empalme para la barra post instalada (por ser esta de menor tamaño que la barra embebida).

Parte 5 – Longitud de perforación requerida

Esta sección del informe muestra los resultados de los cálculos finales y la profundidad de la perforación que debe ser perforado para el refuerzo post-instalado.

5 Longitud de perforación requerida

5.1 Ecuaciones

$$l_e = \max(l_{d,SPI,PI} ; l_{d,CIP}) + c_1$$

5.2 Resultados

$$\frac{l_e}{1,016 \text{ mm}}$$

5.3 Notas

La combinación del tamaño de barras y temperatura del adhesivo solo permite: Dispensador neumático (HIT-P 8000D).

5.4 Encontrar más

<https://www.hilti.cl/downloads>

La longitud de empalme requerida (= 940 mm) es la longitud de empalme del refuerzo post-instalado:

$l_{d,CIP} = 815 \text{ mm}$ según Ec. (12-1), refuerzo #9

$l_{d,SPI} = 940 \text{ mm}$ según 12.15.1 refuerzo #8 Clase

Según ACI 318-11 sección 12.15.3, la longitud de empalme de esta aplicación es $\text{MAX} \{ l_{d,SPI,PI} ; l_{d,CIP} \}$ debido a que el tamaño del refuerzo post-instalado es menor que el tamaño del refuerzo colado.

Longitud de perforación
= longitud de empalme + recubrimiento
= 940 mm + 76,2 mm
= 1016 mm

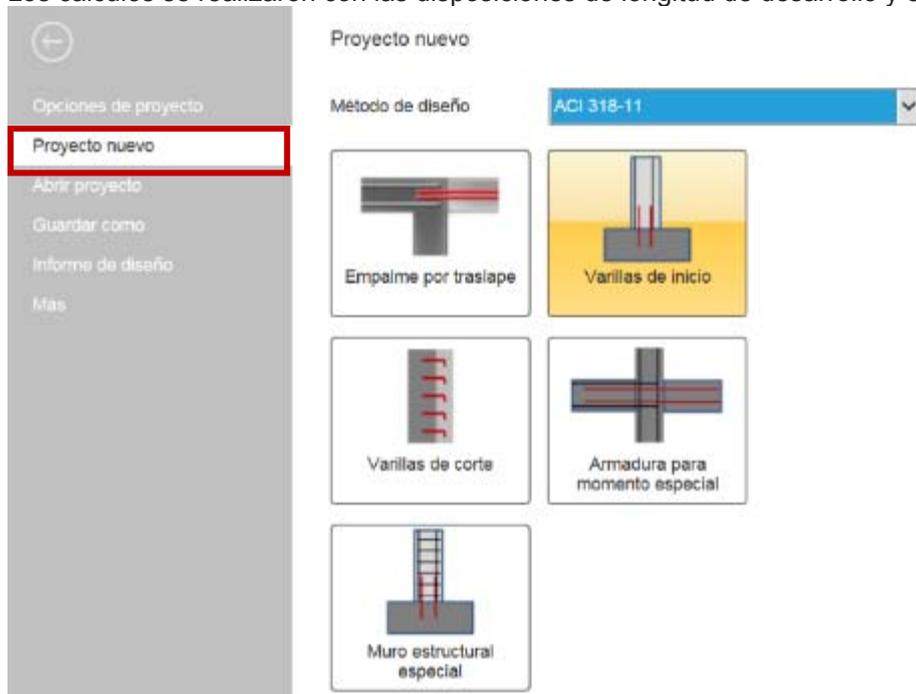
4. PROYECTO DE VARILLAS DE INICIO

4.1. Abrir Proyecto varillas de inicio

Haga clic en la pestaña “Menú” y seleccione Proyecto nuevo.

Resalte y haga clic en la opción titulada Varillas de inicio.

Los cálculos se realizaron con las disposiciones de longitud de desarrollo y empalme de ACI 318-11, Capítulo 12.



4.2. Vista de la pantalla principal

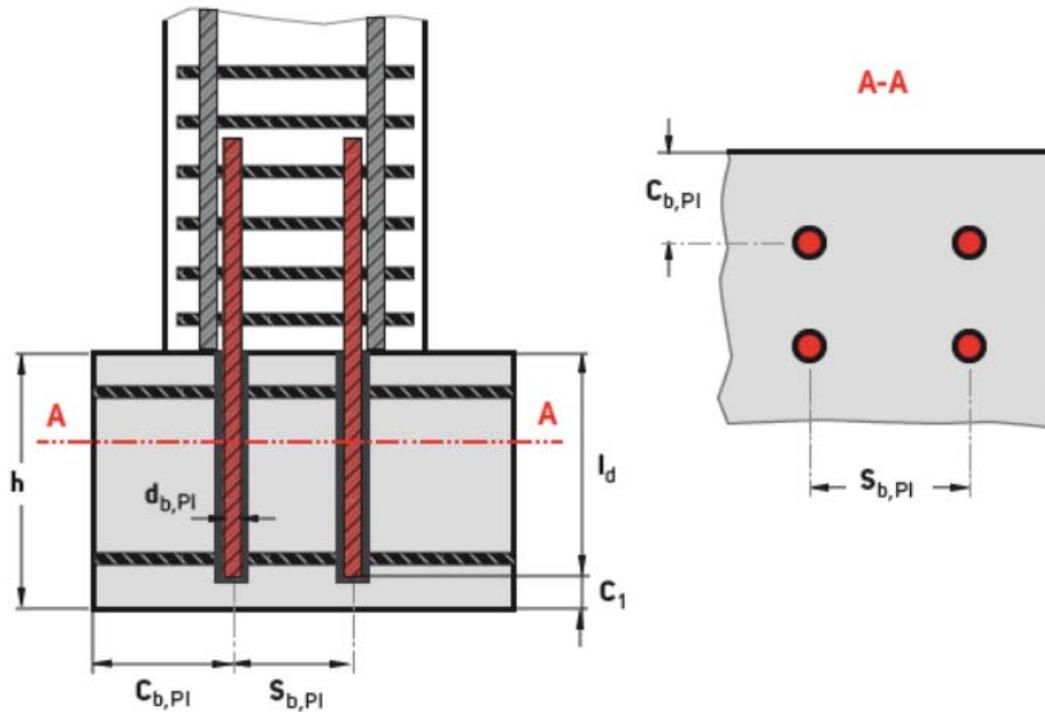
Cuando se selecciona la opción “Varillas de inicio”, aparecerá la siguiente pantalla principal. Las pestañas aparecen por encima de esta pantalla. Hacer referencia a la sección correspondiente a cada pestaña para obtener más información sobre cómo seleccionar los parámetros y los datos de entrada correspondientes a una pestaña particular,

The screenshot displays the Hilti PROFIS Rebar software interface. At the top, there are tabs for 'Material base', 'Cargas', 'Refuerzo post instalado', and 'Cálculo'. The 'Cálculo' tab is active, showing various input fields for material properties, temperature, and rebar specifications. Below the input fields, there is a 'Productos' section on the left with images of HIT-RE 500 VS + Rebar and HIT-IV 200 R + Rebar. The central part of the interface features a technical diagram of a rebar installation in a concrete slab, with dimensions labeled: $d_{s,PI}$ (distance to edge), $s_{s,PI}$ (spacing), c_1 (cover), and l_d (development length). A cross-section 'A-A' is also shown. To the right, a 'Resultados' section displays calculated values: 'Método de diseño: ACI 318-11', 'Información técnica: ESR-2814', 'Longitud de desarrollo: 433 mm', and 'Longitud de perforación: 433 mm'. Below the diagram, there are definitions for the parameters: $d_{s,PI}$ is the distance to the edge for post-installed reinforcement; l_d is the minimum development length according to ESR-2814; c_1 is the distance from the end of the reinforcement to the concrete surface; and $s_{s,PI}$ is the spacing between post-installed reinforcement.

4.2.1. Panel de la aplicación

El panel de aplicaciones se encuentra en la vista de centro de la pantalla principal y muestra los parámetros utilizados cuando después de la instalación de un refuerzo post-instalado para una aplicación de varilla de inicio. Refuerzo post-instalado se muestran en rojo. Parámetros relativos a la separación y la distancia al borde de los dos refuerzos post-instalados se muestran en la ilustración. Las definiciones para cada parámetro se dan por debajo de la ilustración. Hacer referencia al reporte ICC-ESR para los requisitos de distancia mínima del borde y espaciamiento relativo a los refuerzos post-instalados. Estos requisitos se deben seguir tanto para el diseño e instalación de los refuerzos post-instalados. Las definiciones de los parámetros señalan también controles adicionales que se deben hacer por el usuario con el fin de satisfacer el diseño necesario ACI 318-11 y / o requisitos de instalación. El panel “Mensajes” informa a los usuarios sobre violaciones con respecto al espaciamiento mínimo, distancia al borde o espesor de concreto especificados en el reporte de evaluación (ESR).

La longitud de desarrollo requerida se define como l_d . Este parámetro, como se muestra en la ilustración de la pantalla, se corresponde con el valor calculado por el ACI 318-11 Sección 12.2. Refuerzos post-instalados se suponen que tienen una cubierta de extremo mínimo, que se define como c_1 en la ilustración. El valor de c_1 es de entrada por el usuario. La longitud de desarrollo para una varilla de inicio se define en la ilustración por el parámetro l_d .



- $c_{b,PI}$ = Distancia al borde para refuerzos post-instalados
= Mínimo [$c_{b,min}$ dado en la ESR* : $0.5 s_{b,PI}$]
* Revise el recubrimiento mínimo de concreto requerido dado en la ESR con el mínimo recubrimiento requerido dado en ACI 318-11. Use el valor mayor para determinar $c_{b,min}$.
- c_1 = Distancia desde donde termina el refuerzo colado a la superficie del concreto
- $s_{b,PI}$ = Separación del plano entre refuerzos post-instalados
- h = Espesor del miembro de concreto existente
- l_d = Longitud de desarrollo del refuerzo post-instalado

4.2.2. Panel de resultados

El código que se utiliza para realizar cálculos longitud de desarrollo, y el Reporte ICC-ESR correspondiente al adhesivo que se ha seleccionado se indica en el panel Resultados. También se observará la longitud de desarrollo y la longitud de perforación. La longitud de perforación corresponde al parámetro l_e y se muestra en la ilustración en la pantalla principal.

Resultados	
Método de diseño:	ACI 318-11
Información técnica:	ESR-3814
Longitud de desarrollo:	633 mm
Longitud de perforación:	633 mm = l_d

4.3. Pestaña “Material base” de varillas de inicio

La pestaña Material base de varillas de inicio ofrece las siguientes opciones:

4.3.1. Concreto fisurado

PROFIS Rebar asume concreto fisurado para aplicación de barras de inicio.

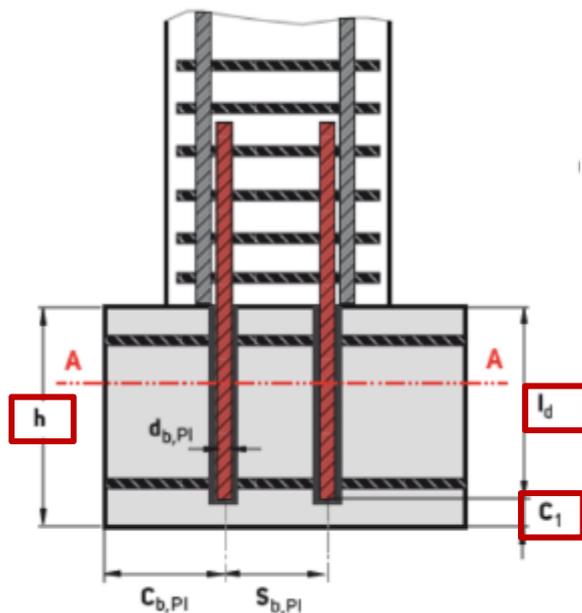
4.3.2. Parámetros de instalación

a) *Espesor del elemento y recubrimiento*

El espesor del elemento (**h**) es de entrada por el usuario en el cuadro correspondiente.

El recubrimiento para la barra de inicio (**c₁**) será entrada por el usuario en el cuadro correspondiente.

Un menú con notas recomienda recubrimiento mínimos especificados en el código (referencia ACI 318-11 Sección 7.7.1.).



Espesor del elemento h:

Recubrimiento c₁:

Exposición del concreto	Mínimo recubrimiento (milímetros)
a) Concreto colado contra y permanentemente expuesto a tierra	76.2
b) Concreto expuesto a tierra o clima: Baras No. 6 a No. 10 No. 5 y más pequeña	50.8 25.4-12.7
c) Concreto no expuesto al clima o en contacto con el suelo: Losas, muros, juntas: Baras No. 10 y más pequeña	19.05
Trabes, columnas: Refuerzo principal, amarres, estribos, espirales	25.4-12.7

PROFIS Rebar comprueba la suma de la longitud de desarrollo calculada (**l_d**) para una varilla de inicio más el recubrimiento de concreto desde el extremo del refuerzo (**c₁**) versus el espesor del elemento (**h**).

- Si $l_d + c_1 \leq h$, PROFIS Rebar mostrará la longitud de desarrollo calculada (**l_d**) en el panel de resultados y un informe puede ser generado.
- Si $l_d + c_1 > h$, PROFIS Rebar no mostrará los resultados del cálculo, y un mensaje en el panel de mensajes se tenga en cuenta el motivo (s) no hay resultados están siendo mostrados. Un informe no se puede generar hasta $l_d + c_1 < h$.

Longitud de desarrollo $l_d = 305 \text{ mm}$

$l_d + c_1 = 305 + 40 = 345 < h = 500$
 → El informe puede ser generado

Espesor del elemento h:
 Recubrimiento c_1 :

Resultados

Método de diseño: **ACI318-11**
 Información técnica: **ESR-3814**
 Longitud de desarrollo: **305 mm**
 Longitud de perforación: **305 mm**

$l_d + c_1 = 305 + 40 = 345 > h = 320$
 El informe **no** puede ser generado

Espesor del elemento h:
 Recubrimiento c_1 :

Resultados

Método de diseño: **ACI318-11**
 Información técnica: **ESR-3814**
 Longitud de desarrollo
 Longitud de perforación

Mensajes

-  La combinación del tamaño de barras y temperatura del adhesivo solo permite: Dispensador manual (HDM), dispensador a batería (HDE) y dispensador neumático (HIT-P 8000D).
-  Recubrimiento de concreto requerido para protección del refuerzo

4.3.3. Estribo de refuerzo

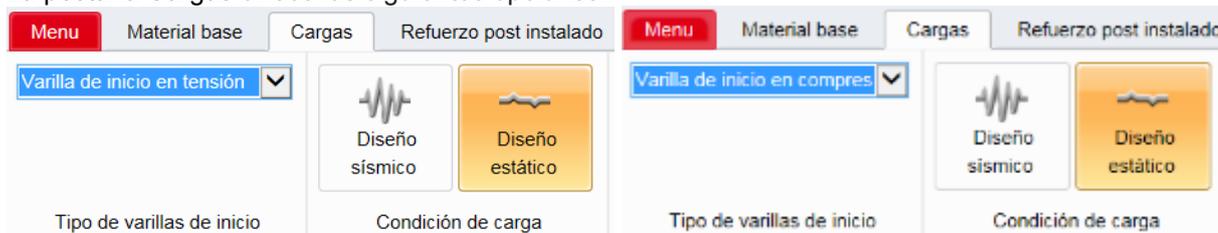
La opción a considerar estribo de refuerzo cuando se realizan cálculos de varillas de inicio sólo es relevante para la longitud de desarrollo en compresión. Si se selecciona esta opción para una longitud de desarrollo en compresión; De acuerdo con ACI 318-11 Sección 12.3.3 (b), PROFIS Rebar aplicará un factor de 0,75 al valor calculado por la longitud de desarrollo ACI 318-11 Sección 12.3.2. La opción de seleccionar estribo de refuerzo se fuera desactivada al calcular una longitud de desarrollo en tensión (l_d).

Estribo de refuerzo por 12.3.3(b)

Refuerzo encerrado dentro de un refuerzo espiral no mayor que 6 mm de diámetro y no mayor que 100 mm de pendiente o dentro de atado de 10M de conformidad con 7.6.5 y espaciado a no más de 100 mm centro: 0.75

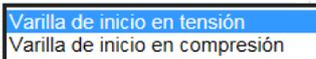
4.4. Pestaña “Cargas” de barras de inicio

La pestaña Cargas ofrece las siguientes opciones:



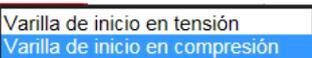
4.4.1. Tipo de varilla de inicio

a) Varilla de inicio en tensión



PROFIS Rebar realiza cálculos de varilla de inicio en tensión y compresión. Haga clic en el menú desplegable y seleccione “Varilla de inicio en tensión” para realizar cálculos según ACI 318-11 Sección 12.2.

b) Varilla de inicio en compresión



Haga clic en el menú desplegable y seleccione “Varilla de inicio en compresión” para realizar cálculos según ACI 318-11 Sección 12.3.

4.4.2. Condición de cargas

a) Diseño estático



PROFIS Rebar selecciona el diseño estático por defecto cuando se abre un proyecto de empalme por traslape. Los cálculos serán realizados según ACI 318-11 Capítulo 12.

Resistencias a la compresión de concreto variables pueden ser entradas cuando se selecciona diseño estático.

b) **Diseño sísmico**



Cuando se selecciona el diseño sísmico con HIT-RE 500 V3, resistencias a la compresión de concreto variables pueden ser entradas.

Cuando se selecciona el diseño sísmico con HIT-HY 200-R, la resistencia a la compresión de concreto se limitará a 17,25 N/mm². Pruebas de producto adhesivo según los criterios de ICC-ES AC308 Aceptación limita la resistencia a la compresión que se puede utilizar para los cálculos sísmicos a este valor. Esta limitación se observa en el reporte ICC-ESR. La opción para introducir una resistencia a la compresión distinta de 17,25 N/mm² será en gris cuando se selecciona el diseño sísmico.

4.5. Pestaña “Refuerzo post-instalado”

La pestaña “refuerzo post-instalado” permite que los datos de entrada y los parámetros para el cálculo de varilla de inicio en tensión o compresión para los refuerzos post-instalados para ser entrada.

Menu	Material base	Cargas	Refuerzo post instalado	Cálculo	
Refuerzo excesivo	A _{s, req} :	0 mm ²	Refuerzo recubierto ψ _e	Refuerzo no recubierto ψ _e	
	A _{s, prov} :	0 mm ²			
	A _{s, req} /A _{s, prov} =	1			
		Factor de localización de refuerzo ψ _t :	1.0	s _{b, PI} :	381 mm
				c _{b, PI} :	508 mm
Refuerzo post instalado					

4.5.1. Refuerzo en exceso

La opción “Refuerzo en exceso” permite una longitud de desarrollo reducido para ser utilizado. Los cálculos serán realizados de acuerdo con ACI 318-11 Sección 12.2.5.

Haga clic en la opción Refuerzo en Exceso de entrada y las áreas de acero deseados. La relación (A_{s, req} / A_{s, prov}) se aplica a la longitud de desarrollo calculada.

Refuerzo excesivo	A _{s, req} :	1080 mm ²
	A _{s, prov} :	1300 mm ²
	A _{s, req} /A _{s, prov} =	0.831

4.5.2. Factores de modificación de ACI 318-11 (factores ψ)

ACI 318-11 requieren cálculo de una longitud de desarrollo en tensión (l_d) de acuerdo con la ecuación (12-1) Sección 12.2.3.

$$l_d = \left(\frac{3}{40} \frac{f_y}{\lambda \sqrt{f'_c}} \frac{\psi_t \psi_e \psi_s}{\left(\frac{c_b + K_{tr}}{d_b} \right)} \right) d_b \quad (12-1)$$

El factor ψ_t se utiliza para modificar la longitud de desarrollo si hay más de 305 mm de concreto fresco colocados debajo de refuerzo horizontal. Referencia Sección 12.2.4 (a). PROFIS Rebar no incluye este factor en el cálculo de la longitud de desarrollo de refuerzo post-instalado.

El factor ψ_e se utiliza para modificar la longitud de desarrollo si la barra embebida se encuentra recubierta (Referenciar sección 12.2.4 (b)). PROFIS Rebar pre determina un valor ψ_e = 1 cuando varilla de inicio es seleccionado como opción de proyecto. Si barras recubiertas con sistemas epóxicos son utilizadas, el valor de ψ_e puede ser incrementando de acuerdo con la sección 12.2.4 (b). PROFIS Rebar asume ψ_e = 1.5 si se selecciona refuerzo no recubierto ψ_e.

ψ_e = 1.0

Refuerzo recubierto ψ _e	Refuerzo no recubierto ψ _e
---------------------------------------	--

ψ_e = 1.5

Refuerzo recubierto ψ _e	Refuerzo no recubierto ψ _e
---------------------------------------	--

El factor ψ_s depende del diámetro del refuerzo. Según la sección 12.2.4 (c), al calcular una longitud de desarrollo en tensión (l_d), PROFIS Rebar utiliza $\psi_s = 0.8$ para tamaños de refuerzo # 3 < d_b < # 6 y $\psi_s = 1.0$ para tamaños de refuerzo # 7 < d_b < # 10. El valor para ψ_s se mostrará en la sección Cálculos del informe de PROFIS Rebar.

4.5.3. Separación de las barras y recubrimiento

PROFIS Rebar calcula la longitud de desarrollo (l_d) de varilla de inicio en tensión de acuerdo con la ecuación (12-1), que se da en el ACI 318-11 Sección 12.2.

$$l_d = \left(\frac{3}{40} \frac{f_y}{\lambda \sqrt{f'_c}} \frac{\psi_t \psi_e \psi_s}{\left(\frac{c_b + K_{tr}}{d_b} \right)} \right) d_b \quad (12-1)$$

El parámetro K_{tr} se define por ecuación (12-2) como:

$$K_{tr} = \frac{40 A_{tr}}{s_n} \quad (12-2)$$

PROFIS Rebar no considera refuerzo transversal existente en el concreto en el cálculo de l_d para las varillas de inicio, y asume K_{tr} es igual a cero. El término de la ecuación (12-1) se define como $(c_b + K_{tr}) / d_b$ se puede designar el "término de confinamiento". El valor máximo permitido por el ACI 318-11 Sección 12.2.3 para el término de confinamiento es igual a 2.5.

PROFIS Rebar asume $(c_b + K_{tr}) / d_b$ es igual a 2,5 cuando se calcula una longitud de desarrollo de varilla de inicio en tensión; por lo tanto, no teniendo en cuenta el recubrimiento (c_b) o el diámetro de la barra (d_b) para calcular el término de confinamiento.

El parámetro c_b se define con respecto a las barras de refuerzo como:

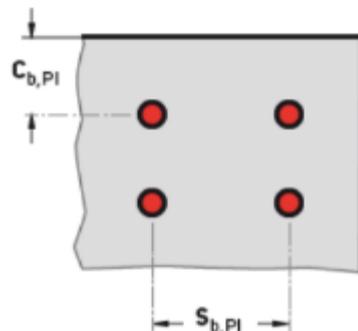
"... el más pequeño del recubrimiento lateral, el recubrimiento sobre la barra ... medido en el centro de la barra ... o la mitad de la separación de centro a centro de las barras ..."

- Introduzca el valor correspondiente a la separación de centro a centro de los refuerzos post-instalados a través del cuadro titulado: $s_{b,PI}$.
- Introduzca el valor correspondiente al recubrimiento más pequeño de refuerzos post-instalados (medido desde el centro de la barra) a través del cuadro titulado: $c_{b,PI}$.

Un valor de c_b se mostrará en el informe de PROFIS Rebar correspondiente al mínimo $\{c_{b,PI} ; 0.5 s_{b,PI}\}$ por el ACI 318-11 sección 12.2.3, pero este parámetro no se considera en el cálculo de longitud de desarrollo en tensión para varillas de inicio. PROFIS

Los valores de $s_{b,PI}$ y $c_{b,PI}$ son, sin embargo, comprobados por PROFIS Rebar contra los valores mínimos permisibles de $s_{b,PI}$ y $c_{b,PI}$ dados en el reporte de ICC-ES (ESR) para el producto adhesivo que tiene sido seleccionado. El panel mensajes informa a los usuarios sobre violaciones con respecto a los requisitos mínimos de separación y distancia al borde del ESR. Los requisitos ESR también deben ser revisadas por el usuario a partir de exigencias mínimas ACI 318-11.

$s_{b,PI}$:	100 mm
$c_{b,PI}$:	100 mm



4.6. Pestaña “Calculo”

La pestaña “calculo” ofrece las siguientes opciones (Ver 2.7 para más detalles):



4.6.1. Informe de diseño

La parte 1 del informe incluye la siguiente información:

- Refuerzo post-instalado: tamaño de la barra y el tipo de adhesivo.
- Reporte ICC-ESR del Servicio de Evaluación de ICC-ES para el producto adhesivo.
- Fecha de emisión del reporte y fecha en que expira el informe. Los datos utilizados para los cálculos PROFIS Rebar se basarán en los datos contenidos en el informe que tiene las fechas emitidos / válidos presentados.
- Método de Diseño hace referencia a las disposiciones de los códigos que se utilizan para realizar cálculos. los usuarios de PROFIS Rebar pueden seleccionar diseño por ACI 318-11 (o por CSA A23.3-14).
- Condiciones de material base seleccionados para la aplicación. Los parámetros incluyen concreto fisurado, resistencia a la compresión, temperatura del adhesivo en el momento de la instalación, temperatura del concreto en el momento de la instalación.
- Parámetros de instalación incluyen el método de perforación y la condición del concreto. La tecnología Hilti Safeset es un sistema propietario.
- Si se seleccionan disposiciones de diseño sísmico para los cálculos de PROFIS Rebar utilizará los datos sísmicos específicos que se indican en el reporte ICC-ESR para el producto adhesivo. PROFIS Rebar calcula para dos aplicaciones sísmicas definidas en el ACI 318-11 Capítulo 21.
- Por defecto, PROFIS Rebar selecciona concreto de peso normal por empalme de traslape.
 - Si ACI 318-11 disposiciones están siendo utilizados y el concreto de peso normal se ha seleccionado, el informe mostrará $\lambda \rightarrow 1.0$.
 - Si se ha seleccionado concreto liviano, el informe mostrará $\lambda \rightarrow 0,75$.

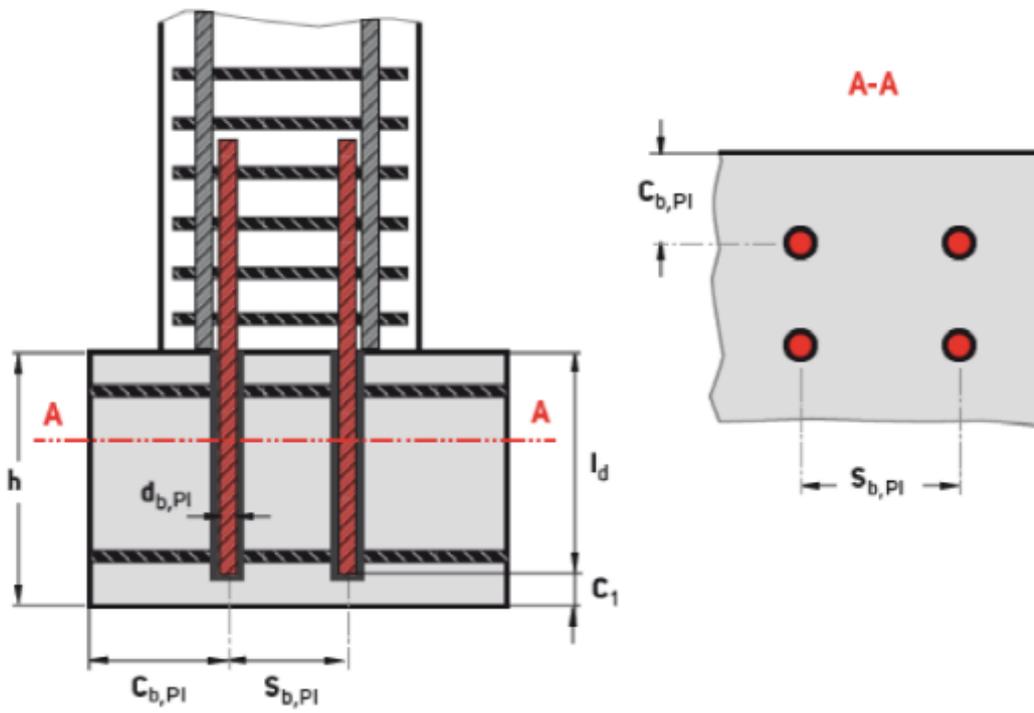
1 Introducción de información

Refuerzo post-instalado:	Hilti HIT-RE 500 V3 + #7 refuerzo
Tipo de aplicación:	Varillas de inicio
Material:	A 615 Gr. 60, $f_y = 413.69 \text{ N/mm}^2$
Aprobación No.:	ESR-3814
Emitido Válido:	junio de 2016 enero de 2017
Método de diseño:	ACI 318-11
Material base:	Concreto fisurado, $f_c' = 27.58 \text{ N/mm}^2$, Temp. adhesivo/concreto: 20/20 °C
Instalación:	Perforación / limpieza: Perforación con taladro a percusión, Condiciones de Instalación: Seco
Diseño sísmico:	no
λ	1.00



Parte 2 del informe muestra una ilustración general de una aplicación de varilla de inicio.

2 Geometría



Parte 3 – Refuerzo post instalado – anclaje en tensión

Esta sección del informe incluye información específica de refuerzo post-instalado. Los resultados en la **Parte 3.5** muestran la longitud de desarrollo en tensión. Referencia ACI 318-11 Sección 12.2. Explicaciones adicionales se muestran en rojo.

3 Refuerzo post-instalado - anclaje en tensión

3.1 Entrada

Diámetro del refuerzo	22.2 mm
Resistencia de fluencia del acero del refuerzo	414 N/mm ²
Recubrimiento del refuerzo	no
Separación entre refuerzos en plano	381 mm → S _{b,PI}
Distancia al borde para refuerzos	508 mm → C _{b,PI}
K _{tr}	0.00

Reducción de refuerzo excesivo	no	ACI 318-11 Section 12.2.5
--------------------------------	----	------------------------------

3.2 Ecuaciones

$c_b = \min(c_{b,PI}; \frac{S_{b,PI}}{2}) \rightarrow$ ACI 318-11 sección 12.2.3

$l_{d,initial} = \frac{3}{40} \left(\frac{f_y}{\lambda \sqrt{f_c'}} \frac{\psi_t \psi_s \psi_e}{\min(\frac{c_b + K_{tr}}{d_b}; 2.5)} \right) d_b$ ACI 318-11 Eq. (12-1)

$l_d = \max(l_{d,initial}; l_{d,min})$

3.3 Variables

d _b	S _{b,PI}	C _{b,PI}	K _{tr}	f _y	f _{c'}	λ
22.2 mm	381 mm	508 mm	0.00	414 N/mm ²	27.6 N/mm ²	1.00

3.4 Cálculos

MIN {C _{b,PI} ; 0,5 S _{b,PI} }	ACI 318-11 sección 12.2.3 min((C _b + K _{tr}) / d _b ; 2.5)	ψ _t	ψ _s	ψ _e	l _{d,min}
190 mm	2.50	1.00	1.00	1.00	305 mm

ACI 318-11
sección 12.2.1

3.5 Resultados

l _{d,initial}	l _d
633 mm	633 mm

l_d calculado por la ecuación (12-1)

l_d calculado después de aplicar la reducción por 12.2.5

Parte 4 – Longitud de perforación requerida

Esta sección del informe muestra los resultados de los cálculos finales y la profundidad del agujero que debe ser perforado para el refuerzo post-instalado.

4 Longitud de perforación requerida

4.1 Ecuaciones

$$l_e = l_d$$

4.2 Resultados

$$\frac{l_e}{633 \text{ mm}}$$

4.3 Notas

La combinación del tamaño de barras y temperatura del adhesivo solo permite: Dispensador a batería (HDE) y dispensador neumático (HIT-P 8000D).

4.4 Encontrar más

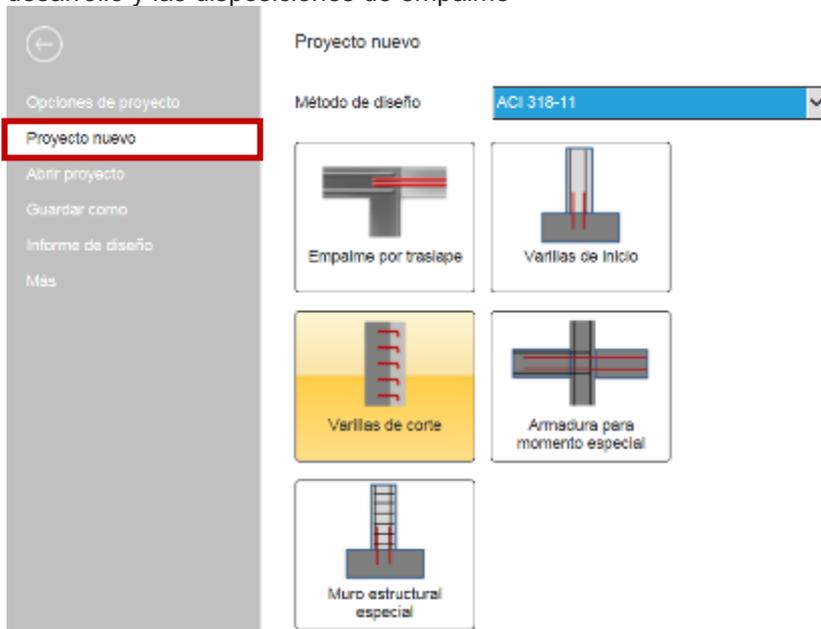
<https://www.hilti.cl/downloads>

5. PROYECTO VARILLAS DE CORTE

5.1. Abrir Proyecto Varillas de corte

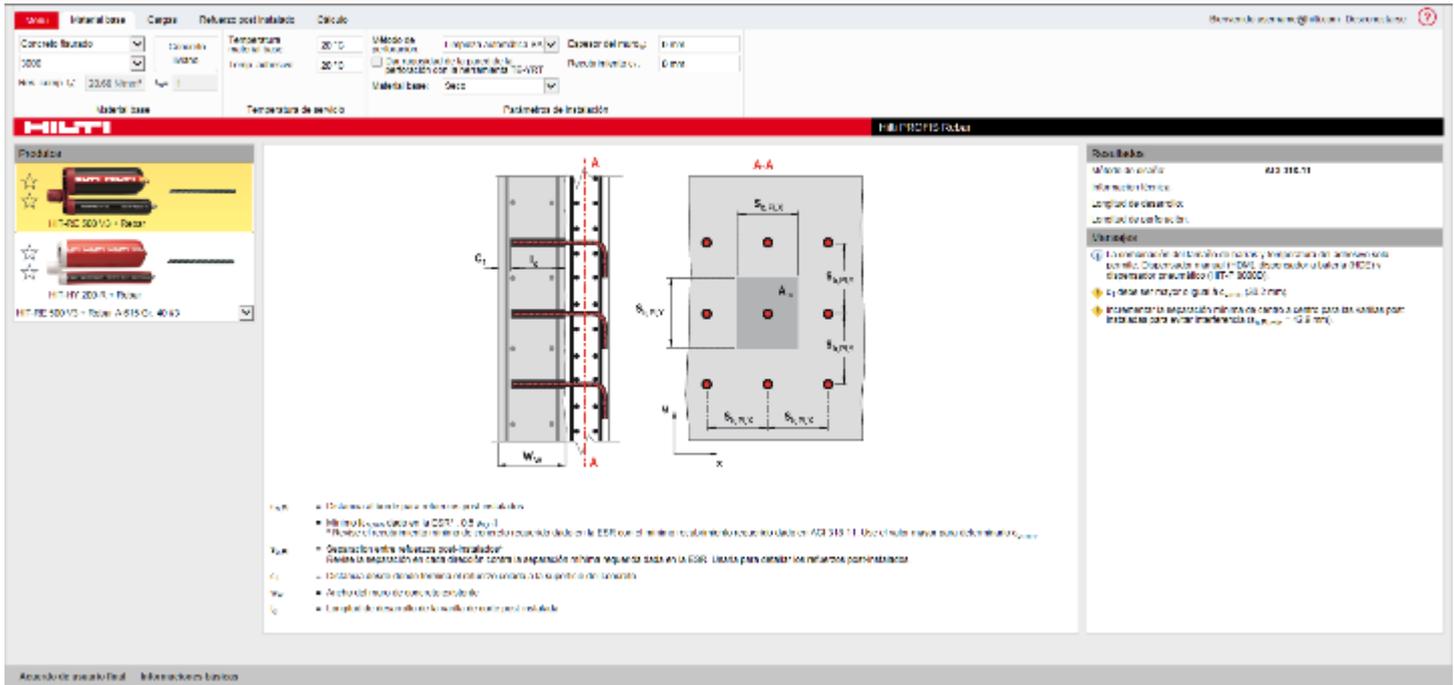
Haga clic en la pestaña “Menú” y seleccione Proyecto nuevo. Resalte y haga clic en la opción titulada Varillas de corte.

Los cálculos se realizaron con las disposiciones de cortante por fricción de ACI 318-11 Sección 11.6.4 y la longitud de desarrollo y las disposiciones de empalme



5.2. Vista de la pantalla principal

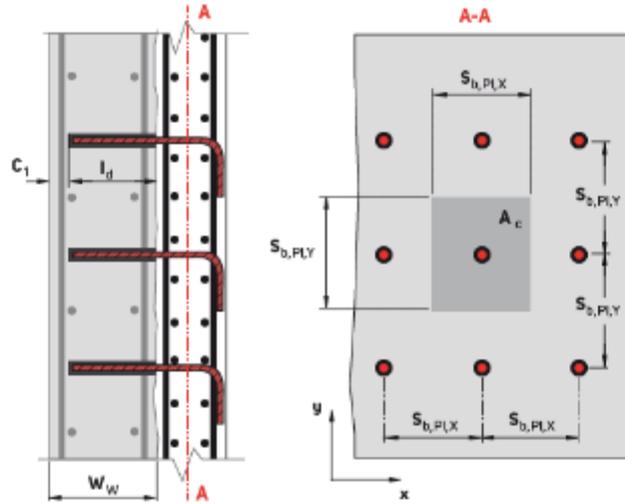
Cuando se selecciona la opción “Varillas de corte”, aparecerá la siguiente pantalla principal. Las pestañas aparecen por encima de esta pantalla. Hacer referencia a la sección correspondiente a cada pestaña para obtener más información sobre cómo seleccionar los parámetros y los datos de entrada correspondientes a una pestaña particular.



5.2.1. Panel de la aplicación

El panel de aplicaciones se encuentra en la vista de centro de la pantalla principal y muestra los parámetros utilizados cuando después de la instalación de un refuerzo post-instalado para una aplicación de varillas de corte. Refuerzo post-instalado se muestran en rojo. Parámetros relativos a la separación y la distancia al borde de los dos refuerzos post-instalados se muestran en la ilustración. Las definiciones para cada parámetro se dan por debajo de la ilustración. Hacer referencia al reporte ICC-ESR para los requisitos de distancia mínima del borde y espaciamiento relativo a los refuerzos post-instalados. Estos requisitos se deben seguir tanto para el diseño e instalación de las barras de armadura post-instaladas. Las definiciones de los parámetros señalan también controles adicionales que se deben hacer por el usuario con el fin de satisfacer el diseño necesario ACI 318-11 y / o requisitos de instalación. El panel "Mensajes" informa a los usuarios sobre violaciones con respecto a ESR espacio mínimo, la distancia al borde o el espesor de concreto.

Cálculos de fricción en corte según ACI 318-11 Sección 11.6.4 asumen una barra está incrustado suficientemente profunda como para desarrollarlo en tensión. El parámetro (l_d), como se muestra en el Ilustración de la pantalla, se corresponde con el valor l_d calculado por ACI 318-11 Sección 12.2. PROFIS Rebar asume varillas de corte se post-instalados en una ya existente pieza de concreto que tiene una anchura w_w , como se muestra en la ilustración. Varillas post-instaladas se asumen tener una cubierta de extremo mínimo, que se define como c_1 en la ilustración. Los valores para w_w y c_1 se introducen por el usuario. La longitud de desarrollo total para una varilla de corte se define en el Ilustración por el parámetro l_d .



- $c_{d,PI}$ = Distancia al borde para refuerzos post-instalados
- = Mínimo [$c_{d,PI}$ dado en la ESR* ; $0.5 s_{d,PI}$]
- * Revise el recubrimiento mínimo de concreto requerido dado en la ESR con el mínimo recubrimiento requerido dado en ACI 318-11. Use el valor mayor para determinar $c_{d,PI}$.
- $s_{d,PI}$ = Separación entre refuerzos post-instalados*
- Revise la separación en cada dirección contra la separación mínima requerida dada en la ESR. Usarla para detallar los refuerzos post-instalados.
- c_1 = Distancia desde donde termina el refuerzo colado a la superficie del concreto
- w_w = Ancho del muro de concreto existente
- l_d = Longitud de desarrollo de la varilla de corte post-instalada

5.2.2. Panel de resultados

El código que se utiliza para realizar cálculos longitud de desarrollo, y el reporte ICC-ESR correspondiente al producto adhesivo que se ha seleccionado se indica en el panel resultados. También se observará la longitud de desarrollo y la longitud de perforación. La longitud de perforación corresponde al parámetro l_e y se muestra en la ilustración en la pantalla principal.

Resultados	
Método de diseño:	ACI 318-11
Información técnica:	ESR-3814
Longitud de desarrollo:	362 mm
Longitud de perforación:	362 mm = l_d

5.3. Pestaña “Material base” de barras de inicio

La pestaña Material base de barras de inicio ofrece las siguientes opciones:

Menu	Material base	Cargas	Refuerzo post instalado	Cálculo
Concreto fisurado 4000 Res. comp. f_c' : 27.58 N/mm ²	Concreto liviano $\lambda_s = 1$	Temperatura material base: 20 °C Temp. adhesivo: 20 °C	Método de perforación: Limpieza automática SA <input type="checkbox"/> Dar rugosidad de la pared de la perforación con la herramienta TE-YRT Material base: Seco	Espesor del muro w_w : 406.4 mm Recubrimiento c_1 : 38.1 mm
Material base		Temperatura de servicio		Parámetros de instalación

5.3.1. Concreto fisurado

PROFIS Rebar asume concreto fisurado para aplicación de varillas de corte.

Menu	Material base
Concreto fisurado	

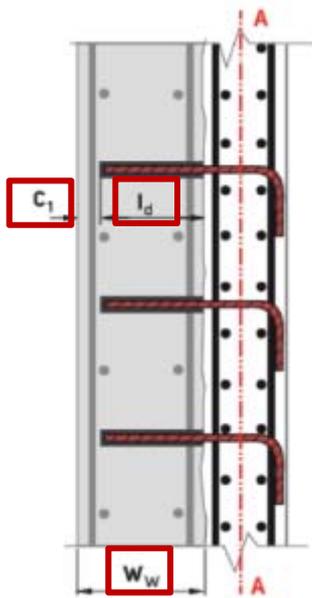
5.3.2. Parámetros de instalación

a) *Espesor del muro y recubrimiento*

El espesor del muro (w_w) será entrada por el usuario en el cuadro correspondiente.

El recubrimiento para a barra de inicio (c_1) es de entrada por el usuario en el cuadro correspondiente.

Un menú con notas recomienda recubrimiento mínimos especificados en el código (referencia ACI 318-11 Sección 7.7.1.).



Espesor del muro w_w :

Recubrimiento c_1 :

Exposición del concreto	Mínimo recubrimiento (milímetros)
a) Concreto colado contra y permanentemente expuesto a tierra	76.2
b) Concreto expuesto a tierra o clima: Baras No. 6 a No. 10 No. 5 y más pequeña	50.8 25.4-12.7
c) Concreto no expuesto al clima o en contacto con el suelo: Losas, muros, juntas: Baras No. 10 y más pequeña	19.05
Trabes, columnas: Refuerzo principal, amarres, estribos, espirales	25.4-12.7

PROFIS Rebar comprueba la suma de la longitud de desarrollo calculada (l_d) para una varilla de corte más el recubrimiento de concreto desde el extremo de la barra (c_1) versus el espesor del muro (w_w).

- Si $l_d + c_1 \leq w_w$, PROFIS Rebar mostrará la longitud de desarrollo calculada (l_d) en el panel de resultados y un informe puede ser generado.
- Si $l_d + c_1 > w_w$, PROFIS Rebar no mostrará los resultados del cálculo, y un mensaje en el panel de mensajes se tenga en cuenta el motivo (s) no hay resultados están siendo mostrados. Un informe no se puede generar hasta $l_d + c_1 < w_w$.

Longitud de desarrollo $l_d = 418$ mm

$l_d + c_1 = 418 + 40 = 458 < w_w = 500$
→ El informe puede ser generado

Espesor del muro w_w :

Recubrimiento c_1 :

Resultados

Método de diseño:	ACI318-11
Información técnica:	ESR-3187
Longitud de desarrollo	418 mm
Longitud de perforación	418 mm

$l_d + c_1 = 418 + 40 = 448 > w_w = 440$
El informe **no** puede ser generado

Espesor del muro w_w :

Recubrimiento c_1 :

Resultados

Método de diseño:	ACI318-11
Información técnica:	ESR-3187
Longitud de desarrollo	
Longitud de perforación	

Mensajes

- ⓘ La combinación del tamaño de barras y temperatura del adhesivo solo permite: Dispensador manual (HDM) y dispensador a batería (HDE).
- ⚠ Recubrimiento de concreto requerido para protección del refuerzo

5.4. Pestaña “Cargas” de varillas de corte

La pestaña Cargas ofrece las siguientes opciones:



5.4.1. Condición de cargas

a) *Diseño estático*



PROFIS Rebar selecciona el diseño estático por defecto cuando se abre un proyecto de empalme por traslape. Los cálculos serán realizados según ACI 318-11 Capítulo 12.

Variable resistencias a la compresión de concreto pueden ser de entrada cuando se selecciona el diseño estático.

b) *Diseño sísmico*



No es posible seleccionar el diseño sísmico para varillas de corte.

5.5. Pestaña “Refuerzo post-instalado”

La pestaña “refuerzo post-instalado” permite que los datos de entrada y los parámetros para el cálculo de una longitud de desarrollo en tensión para los refuerzos post-instalados para ser entrada.

5.5.1. Refuerzo en exceso

La opción “Refuerzo en exceso” permite una longitud de desarrollo reducido para ser utilizado. Los cálculos serán realizados de acuerdo con ACI 318-11 Sección 12.2.5.

Haga clic en la opción Refuerzo en exceso de entrada y las áreas de acero deseados. La relación ($A_{s, req} / A_{s, prov}$) se aplica a la longitud de desarrollo calculada.

5.5.2. Factores de modificación de ACI 318-11 (factores ψ)

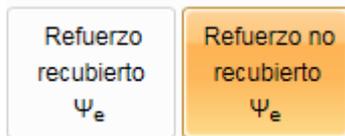
ACI 318-11 requieren cálculo de una longitud de desarrollo en tensión (l_d) de acuerdo con la ecuación (12-1) Sección 12.2.3.

$$l_d = \left(\frac{3}{40} \frac{f_y}{\lambda \sqrt{f'_c}} \frac{\psi_t \psi_e \psi_s}{\left(\frac{c_b + K_{tr}}{d_b} \right)} \right) d_b \quad (12-1)$$

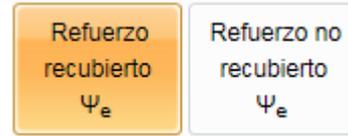
El factor ψ_t se utiliza para modificar la longitud de desarrollo si hay más de 305 mm de concreto fresco colocados debajo de refuerzo horizontal. Referencia Sección 12.2.4 (a). PROFIS Rebar no incluye este factor en el cálculo de la longitud de desarrollo de refuerzo post-instalado.

El factor ψ_e se utiliza para modificar la longitud de desarrollo si la barra embebida se encuentra recubierta (Referenciar sección 12.2.4 (b)). PROFIS Rebar pre determina un valor $\psi_e = 1$ cuando varilla de inicio es seleccionado como opción de proyecto. Si barras recubiertas con sistemas epóxicos son utilizadas, el valor de ψ_e puede ser incrementando de acuerdo con la sección 12.2.4 (b). PROFIS Rebar asume $\psi_e = 1.5$ si se selecciona refuerzo no recubierto ψ_e .

$\psi_e = 1.0$



$\psi_e = 1.5$



El factor ψ_s depende del diámetro del refuerzo. Según la sección 12.2.4 (c), al calcular una longitud de desarrollo en tensión (l_d), PROFIS Rebar utiliza $\psi_s = 0.8$ para tamaños de refuerzo $\# 3 < d_b < \# 6$ y $\psi_s = 1.0$ para tamaños de refuerzo $\# 7 < d_b < \# 10$. El valor para ψ_s se mostrará en la sección Cálculos del informe de PROFIS Rebar.

5.5.3. Separación de las barras y recubrimiento

PROFIS Rebar calcula la longitud de desarrollo de tensión (l_d) por la ecuación (12-1) en ACI 318-11 sección 12.2.

$$l_d = \left(\frac{3}{40} \frac{f_y}{\lambda \sqrt{f'_c}} \frac{\psi_t \psi_e \psi_s}{\left(\frac{c_b + K_{tr}}{d_b} \right)} \right) d_b \quad (12-1)$$

El parámetro K_{tr} se define por la ecuación (12-2) como:

$$K_{tr} = \frac{40 A_{tr}}{sn} \quad (12-2)$$

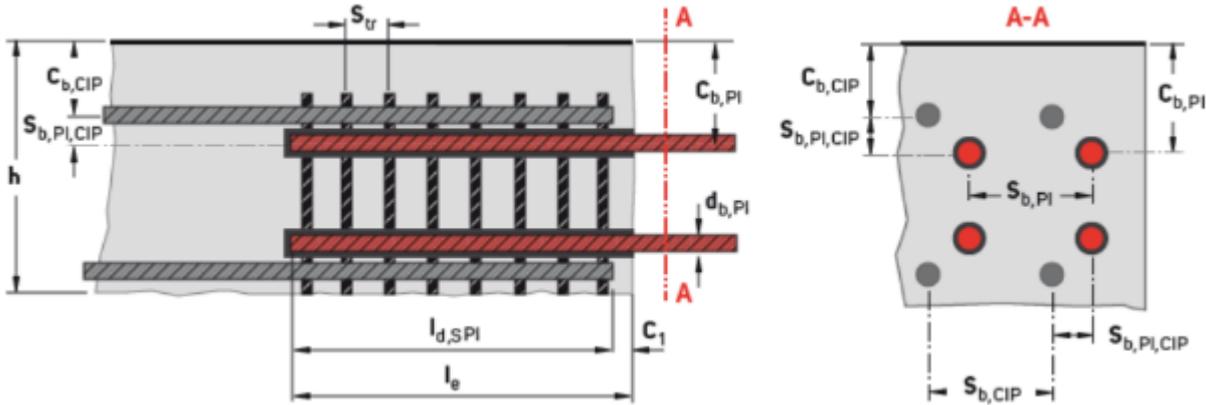
PROFIS Rebar no considera refuerzo transversal existente en el concreto en el cálculo de l_d para las varillas de corte, y asume K_{tr} es igual a cero. El término de la ecuación (12-1) se define como $(c_b + K_{tr}) / d_b$ se puede designar el "término de confinamiento". El valor máximo permitido por el ACI 318-11 Sección 12.2.3 para el término de confinamiento es igual a 2.5.

PROFIS Rebar asume $(c_b + K_{tr}) / d_b$ es igual a 2.5 cuando se calcula una longitud de desarrollo de varilla de corte en tensión; por lo tanto, no teniendo en cuenta el recubrimiento (c_b) o el diámetro de la barra (d_b) para calcular el término de confinamiento.

El parámetro c_b se define con respecto a las barras de refuerzo como:

"... el más pequeño del recubrimiento lateral, el recubrimiento sobre la barra ... medido en el centro de la barra o la mitad de la separación de centro a centro de las barras ..."

PROFIS Rebar asume la sección de muro **A-A** está orientado en un eje x / y . El parámetro $s_{b,PI,X}$ corresponde a la separación entre barras post-instaladas en la dirección horizontal (dirección x), y el parámetro $s_{b,PI,Y}$ corresponde a la separación entre barras post-instaladas en la dirección vertical (dirección Y). La pantalla principal de PROFIS Rebar contiene una ilustración para estos parámetros, así como las definiciones.



- Introduzca los valores correspondientes a la separación de centro a centro de las barras post-instaladas en la direcciones X e Y a través de las cajas titulado: $s_{b,PI,X}$ e $s_{b,PI,Y}$ respectivamente.
- Introduzca el valor correspondiente al recubrimiento más pequeño de refuerzos post-instalados (medido desde el centro de la barra) a través del cuadro titulado: $c_{b,PI}$.

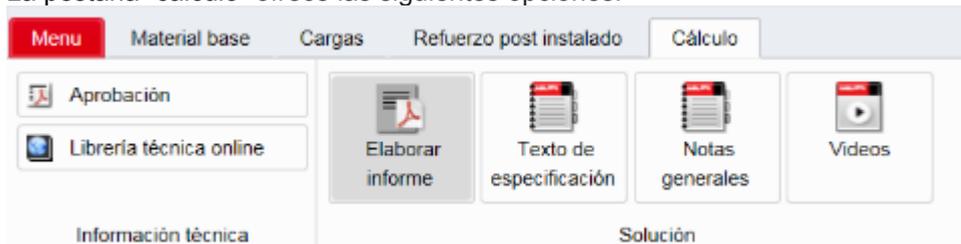
Un valor de c_b se mostrará en el informe de PROFIS Rebar correspondiente al mínimo $\{c_{b,PI} ; 0.5 s_{b,PI}\}$ por el ACI 318-11 sección 12.2.3, pero este parámetro no se considera en el cálculo de longitud de desarrollo en tensión para varillas de corte.

$s_{b,PI,X}$:	100 mm
$s_{b,PI,Y}$:	100 mm
$c_{b,PI}$:	100 mm

La entrada de los valores de $s_{b,PI}$ y $c_{b,PI}$ son, sin embargo, comprobado por PROFIS Rebar contra los valores mínimos permisibles de $s_{b,PI}$ y $c_{b,PI}$ dados en el reporte de ICC-ES (ESR) para el producto adhesivo que tiene sido seleccionado. El panel mensajes informa a los usuarios sobre violaciones con respecto a los requisitos mínimos de separación y distancia al borde del ESR. Los requisitos ESR también deben ser revisadas por el usuario a partir de exigencias mínimas ACI 318-11.

5.6. Pestaña “Calculo”

La pestaña “calculo” ofrece las siguientes opciones:



5.6.1. Informe de diseño

La parte 1 del informe incluye la siguiente información:

- Refuerzo post-instalado: tamaño de la barra y el tipo de adhesivo.
- Reporte ICC-ESR del Servicio de Evaluación de ICC-ES para el producto adhesivo.
- Fecha de emisión del reporte y fecha en que expira el informe. Los datos utilizados para los cálculos PROFIS Rebar se basarán en los datos contenidos en el informe que tiene las fechas emitidos / válidos presentados.
- Método de Diseño hace referencia a las disposiciones de los códigos que se utilizan para realizar cálculos. los usuarios de PROFIS Rebar pueden seleccionar diseño por ACI 318-11 (o por CSA A23.3-14).
- Condiciones de material base seleccionados para la aplicación. Los parámetros incluyen concreto fisurado, resistencia a la compresión, temperatura del adhesivo en el momento de la instalación, temperatura del concreto en el momento de la instalación.
- Parámetros de instalación incluyen el método de perforación y la condición del concreto. La tecnología Hilti Safeset es un sistema propietario.

- Si se seleccionan disposiciones de diseño sísmico para los cálculos de PROFIS Rebar utilizará los datos sísmicos específicos que se indican en el reporte ICC-ESR para el producto adhesivo. PROFIS Rebar calcula para dos aplicaciones sísmicas definidas en el ACI 318-11 Capítulo 21.
- Por defecto, PROFIS Rebar selecciona concreto de peso normal por empalme de traslape.
 - Si ACI 318-11 disposiciones están siendo utilizados y el concreto de peso normal se ha seleccionado, el informe mostrará $\lambda \rightarrow 1.0$.
 - Si se ha seleccionado concreto liviano, el informe mostrará $\lambda \rightarrow 0,75$.

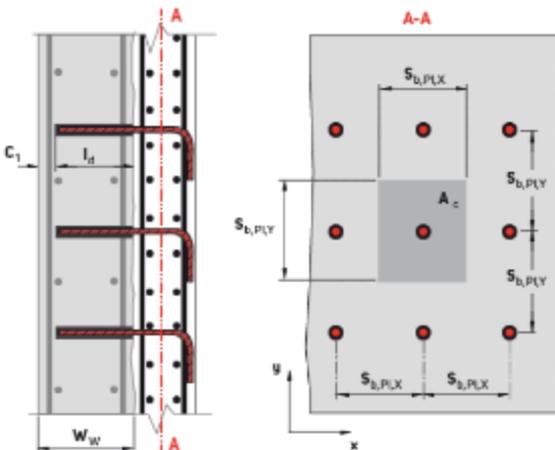
1 Introducción de información

Refuerzo post-instalado:	Hilti HIT-RE 500 V3 + #5 refuerzo
Tipo de aplicación:	Varillas de corte
Material:	A 615 Gr. 60, $f_y = 413.69 \text{ N/mm}^2$
Aprobación No.:	ESR-3814
Emitido Válido:	junio de 2016 enero de 2017
Método de diseño:	ACI 318-11
Material base:	Concreto fisurado, $f'_c = 27.58 \text{ N/mm}^2$, Temp. adhesivo/concreto: 20/20 °C
Instalación:	Perforación / limpieza: Limpieza automática SAFEset, Condiciones de instalación: Seco
Diseño sísmico:	no
λ	1.00



Parte 2 del informe muestra una ilustración general de una aplicación de varillas de corte.

2 Geometry



Parte 3 – Refuerzo post instalado – cortante en fricción en tensión

Esta sección del informe incluye información específica de refuerzo post-instalado. Los resultados en la **Parte 3.5** muestran la longitud de desarrollo en tensión. Referencia ACI 318-11 Sección 12.2. Explicaciones adicionales se muestran en rojo.

3 Refuerzo post-instalado - fricción de corte en tensión

3.1 Entrada

Diámetro del refuerzo	15.9 mm	
Resistencia de fluencia del acero del refuerzo	414 N/mm ²	
Recubrimiento del refuerzo	no	
Separación entre refuerzos en plano (en dirección x)	406 mm	→ S _{b,PI,X}
Separación entre refuerzos en plano (en dirección y)	305 mm	→ S _{b,PI,Y}
Distancia al borde para refuerzos	39.7 mm	→ C _{b,PI}
K _{tr}	0.00	
Reducción de refuerzo excesivo	no	ACI 318-11 Section 12.2.5

3.2 Ecuaciones

$$c_b = \min(c_{b,PI} ; \frac{S_{b,PI}}{2})$$

$$l_{d,initial} = \frac{3}{40} \left(\frac{f_y}{\lambda \sqrt{f_c'}} \frac{\psi_t \psi_s \psi_e}{\min(\frac{c_b + K_{tr}}{d_b} ; 2.5)} \right) d_b \quad \text{ACI 318-11 Eq. (12-1)}$$

$$l_d = \max(l_{d,initial} ; l_{d,min})$$

3.3 Variables

			Valor por defecto			
d_b	$S_{b,PI}$	$c_{b,PI}$	K_{tr}	f_y	f_c'	λ
15.9 mm	305 mm	39.7 mm	0.00	414 N/mm ²	27.6 N/mm ²	1.00

3.4 Cálculos

	Valor por defecto				
MIN {C _{b,PI} ; S _{b,PI} / 2}	min((c _b + K _{tr}) / d _b ; 2.5)	ψ_t	ψ_s	ψ_e	$l_{d,min}$
39.7 mm	2.50	1.00	0.800	1.00	305 mm

ACI 318-11
sección 12.2.1

3.5 Resultados

$l_{d,initial}$	l_d
362 mm	362 mm
<i>l_d calculated per Equation (12-1)</i>	<i>l_d c calculado después de reducción aplicable por 12.2.5</i>

Parte 4 – Longitud de perforación requerida

This section of the report shows the final calculation results and the hole depth that must be drilled for the post-installed bar

4 Longitud de perforación requerida

4.1 Ecuaciones

$$l_e = \dots = l_d$$

4.2 Resultados

$$\frac{l_e}{362 \text{ mm}}$$

4.3 Notas

La combinación del tamaño de barras y temperatura del adhesivo solo permite: Dispensador manual (HDM), dispensador a batería (HDE) y dispensador neumático (HIT-P 8000D).

4.4 Encontrar más

<https://www.hilti.cl/downloads>

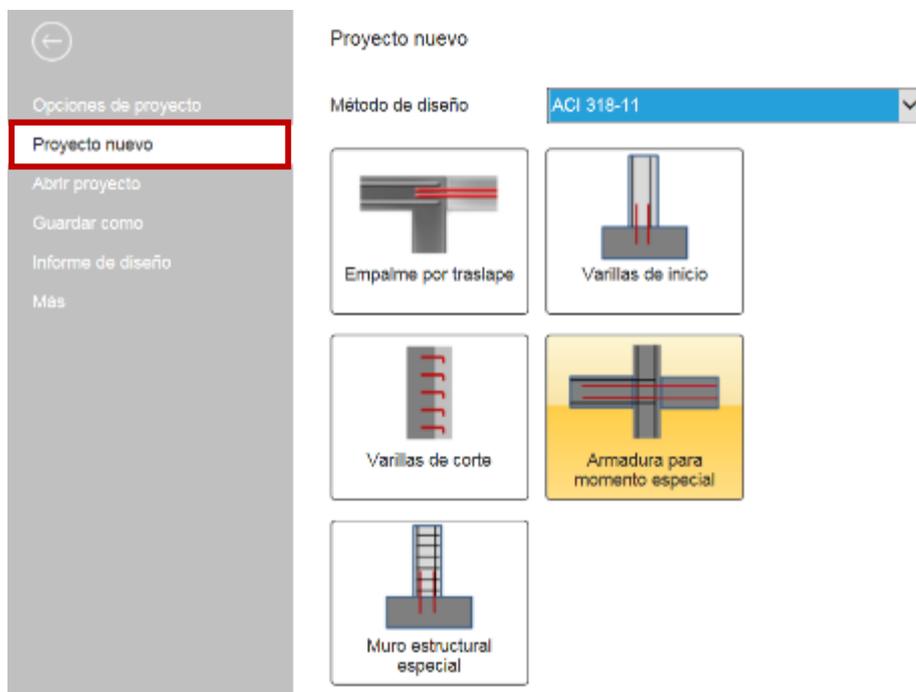
6. PROYECTO DE ARMADURA PARA MOMENTO ESPECIAL

6.1. Abrir Proyecto de armadura para momento especial

Haga clic en la pestaña “Menú” y seleccione Proyecto nuevo.

Resalte y haga clic en la opción titulada Armadura para momento especial.

Los cálculos se realizaron con las disposiciones de longitud de desarrollo y empalme de ACI 318-11, Capítulo 21, sección 21.7.5.



6.2. Vista de la pantalla principal

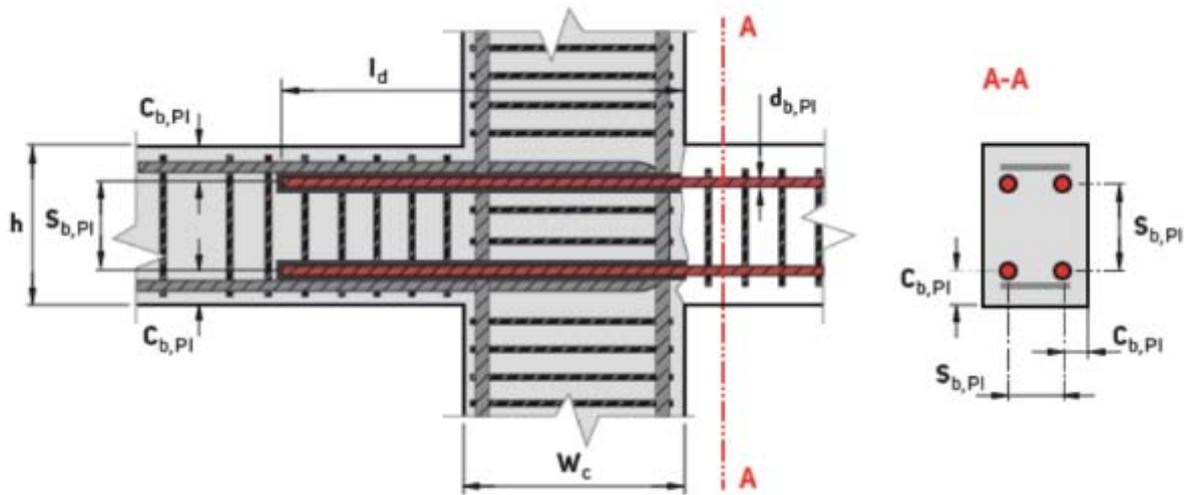
Quando se selecciona la opción “Armadura para momento especial”, aparecerá la siguiente pantalla principal. Las pestañas aparecen por encima de esta pantalla. Hacer referencia a la sección correspondiente a cada pestaña para obtener más información sobre cómo seleccionar los parámetros y los datos de entrada correspondientes a una pestaña particular.

The screenshot displays the HILTI PROFIS Rebar software interface. At the top, there are tabs for 'Material base', 'Cargas', 'Reforzo post instalado', and 'Cálculo'. The 'Reforzo post instalado' tab is active, showing input fields for 'Temperatura material base' (20 °C), 'Temperatura ambiente' (20 °C), 'Método de perforación' (Impulso hidráulico SA), and 'Material base' (Saco). A 'Productos' sidebar on the left lists items like 'HT RE 600 VA - Rebar' and 'HT HY 200 R - Rebar'. The central area features a technical diagram of a column cross-section with reinforcement bars, showing dimensions like l_d , $s_{b,PI}$, $C_{b,PI}$, W_c , and $d_{b,PI}$. Below the diagram, definitions for $s_{b,PI}$, l_d , and W_c are provided. On the right, a 'Resultados' panel shows 'ACI 318-11' and a 'Mensajes' section with a warning icon and text: 'La combinación del tamaño de barra y longitud del rebarrado solo permite el espaciado manual (1104). Espaciado a la cota (HDE) y espaciado automático (1111 + 10000.1)'. A yellow message icon indicates: 'Incrementar la separación mínima de centro a centro para las varillas post instaladas para evitar interferencia (de $s_{b,PI} = 42$ a 46 mm)'. The bottom of the interface includes 'Acuerdo de usuario final' and 'Información básica'.

6.2.1. Panel de la aplicación

El panel de aplicaciones se encuentra en la vista de centro de la pantalla principal y muestra los parámetros utilizados cuando después de la instalación de un refuerzo post-instalado para una aplicación de armadura para momento especial. Refuerzo post-instalado se muestran en rojo. Parámetros relativos a la separación y la distancia al borde de los dos refuerzos colados y post-instalados se muestran en la ilustración. Las definiciones para cada parámetro se dan por debajo de la ilustración. Hacer referencia al reporte ICC-ESR para los requisitos de distancia mínima del borde y espaciamiento relativo a los refuerzos post-instalados. Estos requisitos se deben seguir tanto para el diseño e instalación de los refuerzos post-instalados. Las definiciones de los parámetros señalan también controles adicionales que se deben hacer por el usuario con el fin de satisfacer el diseño necesario ACI 318-11 y / o requisitos de instalación. El panel "Mensajes" informa a los usuarios sobre violaciones con respecto a ESR espacio mínimo, la distancia al borde o el espesor de concreto.

El empotramiento requerido para desarrollar el refuerzo post-instalado en tensión se define como l_d . Este parámetro, como se muestra en la ilustración de la pantalla, se corresponde con el valor calculado por el ACI 318-11 Sección 21.7.5.



- $c_{b,PI}$ = Distancia al borde para refuerzos post-instalados
- = Mínimo [$c_{b,min}$ dados en la ESR* ; $0.5 s_{b,PI}$]
- * Revise el recubrimiento mínimo de concreto requerido dado en la ESR con el mínimo recubrimiento requerido dado en ACI 318-11. Use el valor mayor para determinarlo $c_{b,min}$.
- l_d = Longitud de desarrollo del refuerzo instalado en la armadura especial de momento
- w_c = Ancho de columna

6.2.2. Panel de resultados

El código que se utiliza para realizar cálculos longitud de desarrollo, y el Reporte ICC-ESR correspondiente al adhesivo que se ha seleccionado se indica en el panel Resultados. También se observará la longitud de desarrollo y la longitud de perforación. La longitud de perforación corresponde al parámetro l_e y se muestra en la ilustración en la pantalla principal.

Resultados	
Método de diseño:	ACI 318-11
Información técnica:	ESR-3814
Longitud de desarrollo:	440 mm
Longitud de perforación:	440 mm

6.3. Pestaña “Material base” de armadura para momento especial

La pestaña Material base de armadura para momento especial ofrece las siguientes opciones:

Menu	Material base	Cargas	Refuerzo post instalado	Cálculo
Concreto fisurado	Concreto liviano	Temperatura material base: 20 °C	Temperatura adhesivo: 20 °C	Método de perforación: Limpieza automática SA
2500	1			<input type="checkbox"/> Dar rugosidad de la pared de la perforación con la herramienta TE-YRT
Res. comp. f_c : 17.24 N/mm ²				Material base: Seco
Material base		Temperatura de servicio		Parámetros de instalación

6.3.1. Concreto fisurado

PROFIS Rebar asume concreto fisurado para aplicación de armadura para momento especial.

Menu	Material base
Concreto fisurado	

6.4. Pestaña “Cargas” de armadura para momento especial

La pestaña Cargas ofrece las siguientes opciones:



6.4.1. Condición de cargas

a) *Diseño sísmico*

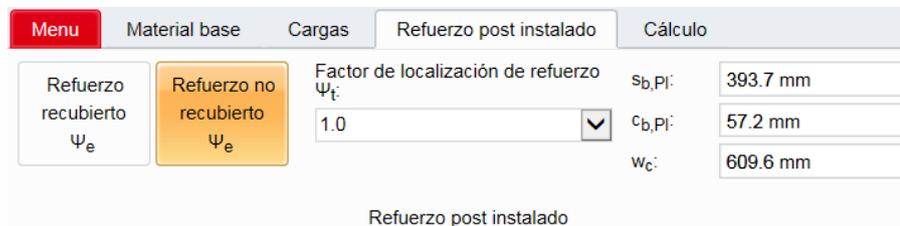


PROFIS Rebar selecciona el diseño sísmico por defecto cuando se abre un proyecto de armadura para momento especial. Los cálculos serán realizados según ACI 318-11 Capítulo 21.

- Cuando se selecciona el diseño sísmico con HIT-RE 500 V3, resistencias a la compresión de concreto variables pueden ser entradas.
- Cuando se selecciona el diseño sísmico con HIT-HY 200-R, la resistencia a la compresión de concreto se limitará a 17,25 N/mm². Pruebas de producto adhesivo según los criterios de ICC-ES AC308 Aceptación limita la resistencia a la compresión que se puede utilizar para los cálculos sísmicos a este valor. Esta limitación se observa en el reporte ICC-ESR. La opción para introducir una resistencia a la compresión distinta de 17,25 N/mm² será en gris cuando se selecciona el diseño sísmico.

6.5. Pestaña “Refuerzo post-instalado”

La pestaña “refuerzo post-instalado” permite que los datos de entrada y los parámetros para el cálculo de armadura para omento especial para los refuerzos post-instalados para ser entrada.



6.5.1. Factores de modificación de ACI 318-11 (factores ψ)

ACI 318-11 requiere cálculo de una longitud de desarrollo de tensión (l_d) de acuerdo con la ecuación (21-6) sección 21.7.5.1.

$$l_{dh} = (f_y d_b) / (65\sqrt{f'_c})$$

El factor ψ_i no se utiliza en este cálculo, y PROFIS Rebar predetermina un valor de 1,0 para este parámetro.

Sección 21.7.5.2 (a) se aplica un factor de 2.5 para el valor calculado por la ecuación (21-6). PROFIS Rebar utiliza este factor para calcular la longitud de desarrollo de tensión para las armaduras para momento especial.

$$l_{dh} = 2.5 \left[(f_y d_b) / (65\sqrt{f'_c}) \right]$$

Per sección 21.7.5.4, el factor ψ_e se utiliza para modificar la longitud de desarrollo si se han instalado fundido en refuerzo recubierto. Referencia sección 12.2.4 (b). PROFIS Rebar predetermina $\psi_e = 1.0$ cuando armadura de momento especial se selecciona como opción de proyecto. Si se utilizan refuerzo recubierto, el valor ψ_e se puede aumentar de acuerdo con la sección 12.2.4 (b). PROFIS Rebar asume $\psi_e = 1,5$ si se selecciona la opción Refuerzo recubierto ψ_e .

$\psi_e = 1.0$

Refuerzo recubierto ψ_e	Refuerzo no recubierto ψ_e
---------------------------------	------------------------------------

$\psi_e = 1.5$

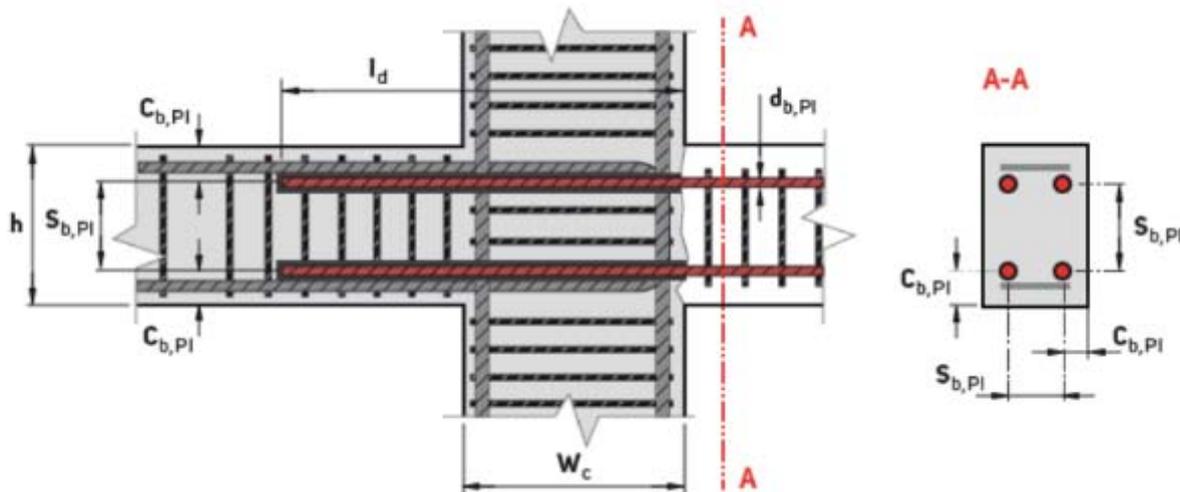
Refuerzo recubierto ψ_e	Refuerzo no recubierto ψ_e
---------------------------------	------------------------------------

6.5.2. Separación de las barras y recubrimiento

Parámetros para la separación y distancia al borde dos refuerzos post-instalados deben cumplir los requisitos indicados en el informe del Servicio de Evaluación de ICC-ES (ESR) para cada adhesivo en la cartera PROFIS Rebar. Valores de distancia de separación mínima y de borde se dan en la Sección 4.2.3 de ESR-3814 (HIT-RE 500 V3) y ESR-3187 (HIT-HY 200).

La pantalla principal de PROFIS Rebar contiene una ilustración para estos parámetros, así como las definiciones.

Introduzca el valor correspondiente a la separación de centro a centro de los refuerzos post-instalados a través de la casilla titulada: $s_{b,PI}$. Introduzca el valor correspondiente al más pequeño recubrimiento de refuerzo post-instalado (medido desde el centro de la barra) a través del cuadro titulado: $c_{b,PI}$. La entrada para los valores $s_{b,PI}$ y $c_{b,PI}$ se comparan con los valores permisibles mínimos para $s_{b,PI}$ y $c_{b,PI}$ que figuran en el ESR para el producto adhesivo que ha sido seleccionado.

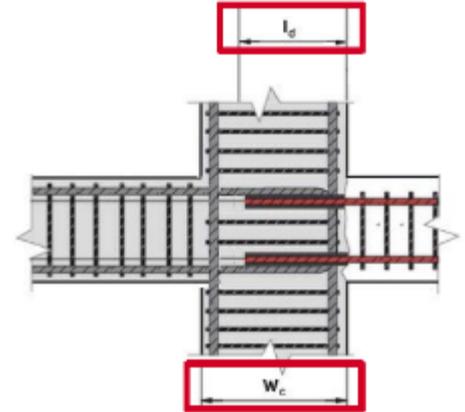


- $c_{b,PI}$ = Distancia al borde para refuerzos post-instalados
- = Mínimo [$c_{b,min}$ dados en la ESR* ; $0.5 s_{b,PI}$]
- * Revise el recubrimiento mínimo de concreto requerido dado en la ESR con el mínimo recubrimiento requerido dado en ACI 318-11. Use el valor mayor para determinarlo $c_{b,min}$.
- l_d = Longitud de desarrollo del refuerzo instalado en la armadura especial de momento
- w_c = Ancho de columna

Pórticos especiales pueden consistir en vigas y pilares de concreto armado. PROFIS Rebar calcula la longitud de desarrollo para una barra post-instalada utilizado en una armadura para momento especial de concreto reforzado de acuerdo con ACI 318-11 Sección 21.7.5.2. Las disposiciones de la Sección 21.7.5.3 requieren "barras rectas terminadas en una articulación" para "pasar a través del núcleo confinado de una columna o de un elemento de borde". El extremo posterior a la instalación de una barra debe ser recto. Por lo tanto, la longitud de desarrollo calculada por la Sección 21.7.5.2 debe incrementarse por la Sección 21.7.5.3 si alguna parte de esa longitud no está dentro de un núcleo confinado. El parámetro w_c corresponde a un ancho de columna.

$s_{b,PI}$:	393.7 mm
$c_{b,PI}$:	57.2 mm
w_c :	609.6 mm

- Si l_d calculado por la sección 21.7.5.2 es menor que el valor que se ha introducido para w_c , no se modificará el valor de l_d .
- Si l_d calculado por la Sección 21.7.5.2 es mayor que el valor que se ha introducido para w_c , el valor de l_d se incrementará por las disposiciones que figuran en la sección 21.7.5.3.



Longitud de desarrollo l_d

l_d calcula per sección 21.7.5.2 = 440 mm
El valor que se ha introducido para w_c = 609.6 mm.

440 < 609.6.

El valor de cálculo de l_d = 440 mm per 21.7.5.2.

$s_{b,PI}$:	393.7 mm
$c_{b,PI}$:	57.2 mm
w_c :	609.6 mm

Resultados	
Método de diseño:	ACI 318-11
Información técnica:	ESR-3814
Longitud de desarrollo:	440 mm
Longitud de perforación:	440 mm

l_d calcula per sección 21.7.5.2 = 440 mm
El valor que se ha introducido para w_c = 400 mm.

440 > 400

Per 21.7.5.3:

$$l_d = w_c + (1.6)(l_d - w_c)$$

$$= 400 + (1.6)(440 - 400)$$

$$= 464 \text{ mm}$$

$s_{b,PI}$:	393.7 mm
$c_{b,PI}$:	57.2 mm
w_c :	400 mm

Resultados	
Método de diseño:	ACI 318-11
Información técnica:	ESR-3814
Longitud de desarrollo:	464 mm
Longitud de perforación:	464 mm

6.6. Pestaña “Calculo”

La pestaña “calculo” ofrece las siguientes opciones (Ver 2.7 para más detalles):

Menu	Material base	Cargas	Refuerzo post instalado	Cálculo
<p>Aprobación</p> <p>Centro de diseño de refuerzo</p> <p>Información técnica</p>		<p>Elaborar informe</p> <p>Texto de especificación</p> <p>Notas generales</p> <p>Videos</p> <p>Solución</p>		

6.6.1. Informe de diseño

La parte 1 del informe incluye la siguiente información:

- Refuerzo post-instalado: tamaño de la barra y el tipo de adhesivo.
- Reporte ICC-ESR del Servicio de Evaluación de ICC-ES para el producto adhesivo.
- Fecha de emisión del reporte y fecha en que expira el informe. Los datos utilizados para los cálculos PROFIS Rebar se basarán en los datos contenidos en el informe que tiene las fechas emitidos / válidos presentados.
- Método de Diseño hace referencia a las disposiciones de los códigos que se utilizan para realizar cálculos. los usuarios de PROFIS Rebar pueden seleccionar diseño por ACI 318-11 (o por CSA A23.3-14).
- Condiciones de material base seleccionados para la aplicación. Los parámetros incluyen concreto fisurado, resistencia a la compresión, temperatura del adhesivo en el momento de la instalación, temperatura del concreto en el momento de la instalación.

- Parámetros de instalación incluyen el método de perforación y la condición del concreto. La tecnología Hilti Safeset es un sistema propietario.
- Si se seleccionan disposiciones de diseño sísmico para los cálculos de PROFIS Rebar utilizará los datos sísmicos específicos que se indican en el reporte ICC-ESR para el producto adhesivo. PROFIS Rebar calcula para dos aplicaciones sísmicas definidas en el ACI 318-11 Capítulo 21.
- Por defecto, PROFIS Rebar selecciona concreto de peso normal por empalme de traslape.
 - Si ACI 318-11 disposiciones están siendo utilizados y el concreto de peso normal se ha seleccionado, el informe mostrará $\lambda \rightarrow 1.0$.
 - Si se ha seleccionado concreto liviano, el informe mostrará $\lambda \rightarrow 0,75$.

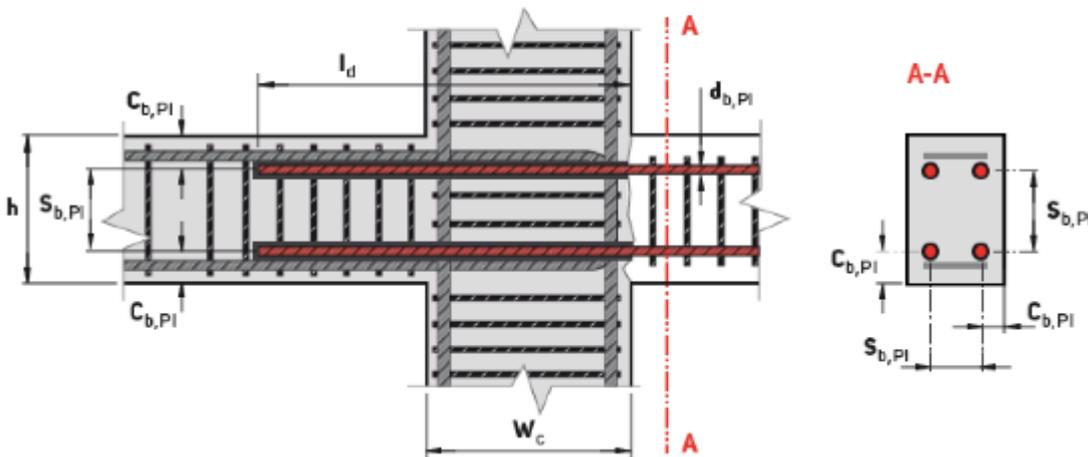
1 Introducción de información

Refuerzo post-instalado:	Hilti HIT-RE 500 V3 + #3 refuerzo
Tipo de aplicación:	Armadura para momento especial
Material:	A 615 Gr. 60, $f_y = 413.69 \text{ N/mm}^2$
Aprobación No.:	ESR-3814
Emitido Válido:	junio de 2016 enero de 2017
Método de diseño:	ACI 318-11
Material base:	Concreto fisurado, $f_c' = 17.24 \text{ N/mm}^2$, Temp. adhesivo/concreto: 20/20 °C
Instalación:	Perforación / limpieza: Perforación con taladro a percusión, Condiciones de Instalación: Seco
Diseño sísmico:	si
Concreto liviano:	no



Parte 2 del informe muestra una ilustración general de la aplicación.

2 Geometría



Parte 3 – Refuerzo post instalado – momento especial de armadura en tensión

Esta sección del informe incluye información específica de refuerzo post-instalado. Los resultados en la **Parte 3.5** muestran la longitud de desarrollo en tensión. Referencia ACI 318-11 Sección 21.7.5. Explicaciones adicionales se muestran en rojo.

3 Refuerzo post-instalado - momento especial de armadura en tensión

3.1 Entrada

Diámetro del refuerzo	9.52 mm
Resistencia de fluencia del acero del refuerzo	414 N/mm ²
Recubrimiento del refuerzo	no
Separación entre refuerzos en plano	394 mm → S _{b,PI}
Distancia al borde para refuerzos	57.2 mm → C _{b,PI}
Ancho de la columna existente	610 mm

3.2 Ecuaciones

$l_{d,initial} = 1.00 \frac{d_b f_y}{65 \sqrt{f'_c}}$	ACI 318-11 Eq. (21-6), Ref. 21.7.5.1
$l_{d,act} = 2.5 \max(l_{d,initial} ; l_{d,min}) \psi_e$	ACI 318-11 Ref. 21.7.5.2(a), 21.7.5.4
$l_d = l_{d,act}$	ACI 318-11 Ref. 21.7.5.3

3.3 Variables

d_b	f_y	f'_c	Factor de concreto	w_c
9.52 mm	414 N/mm ²	17.2 N/mm ²	1.00	610 mm

3.4 Cálculos

$l_{d,min}$	ACI 318-11 sección 21.7.5	ψ_e
152 mm		1.00

3.5 Resultados

$l_{d,initial}$	$l_{d,act}$	l_d
176 mm	440 mm	440 mm
l _d calculado por la ecuación (21.6)	21.7.5.2.a)	per 21.7.5.2.

Parte 4 – Longitud de perforación requerida

Esta sección del informe muestra los resultados de los cálculos finales y la profundidad del agujero que debe ser perforado para el refuerzo post-instalado.

4 Longitud de perforación requerida

4.1 Ecuaciones

$$l_e = l_d$$

4.2 Resultados

$$\frac{l_e}{440 \text{ mm}}$$

4.3 Notas

La combinación del tamaño de barras y temperatura del adhesivo solo permite: Dispensador manual (HDM), dispensador a batería (HDE) y dispensador neumático (HIT-P 8000D).

4.4 Encontrar más

<https://www.hilti.cl/downloads>

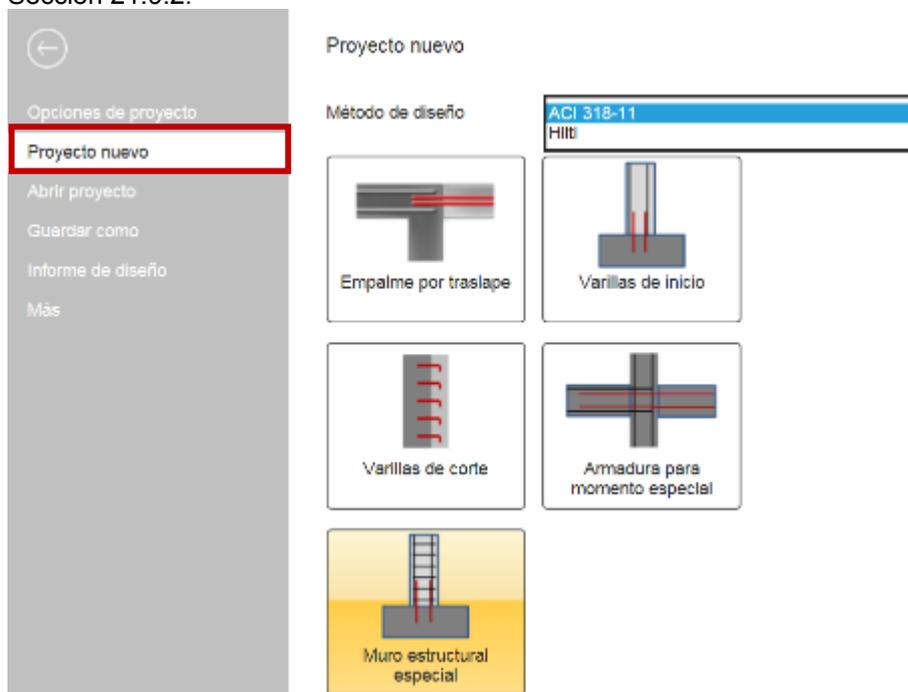
7. PROYECTO DE MURO ESTRUCTURAL ESPECIAL

7.1. Abrir Proyecto de muro estructural especial

Haga clic en la pestaña “Menú” y seleccione Proyecto nuevo.

Resalte y haga clic en la opción titulada Muro estructural especial.

Los cálculos se realizaron con las disposiciones de longitud de desarrollo y empalme de ACI 318-11, Capítulo 21, Sección 21.9.2.



7.2. Vista de la pantalla principal

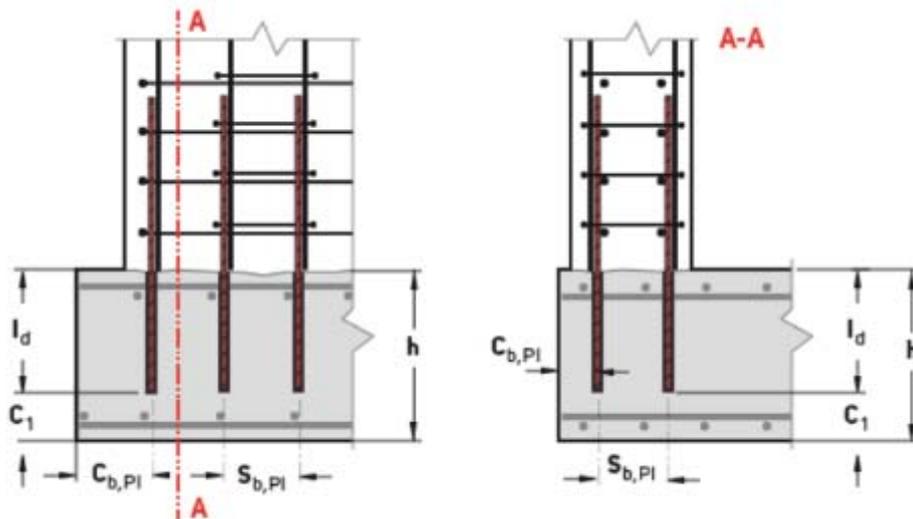
Cuando se selecciona la opción “Muro estructural especial”, aparecerá la siguiente pantalla principal. Las pestañas aparecen por encima de esta pantalla. Hacer referencia a la sección correspondiente a cada pestaña para obtener más información sobre cómo seleccionar los parámetros y los datos de entrada correspondientes a una pestaña particular.

7.2.1. Panel de la aplicación

El panel de aplicaciones se encuentra en la vista de centro de la pantalla principal y muestra los parámetros utilizados cuando después de la instalación de un refuerzo post-instalado para una aplicación de muro estructural especial. Refuerzo post-instalado se muestran en rojo. Parámetros relativos a la separación y la distancia al borde de los dos refuerzos colados y post-instalados se muestran en la ilustración. Las definiciones para cada parámetro se dan por debajo de la ilustración. Hacer referencia al reporte ICC-ESR para los requisitos de distancia mínima del borde y espaciamiento relativo a los refuerzos post-instalados. Estos requisitos se deben seguir tanto para el diseño e instalación de los refuerzos post-instalados. Las definiciones de los parámetros señalan también controles adicionales que se deben hacer por el usuario con el fin de satisfacer el diseño necesario ACI 318-11 y / o requisitos de instalación. El panel “Mensajes” informa a los usuarios sobre violaciones con respecto a ESR espacio mínimo, la distancia al borde o el espesor de concreto.

El empotramiento requerido para desarrollar el refuerzo post-instalado en tensión se define como l_d . Este parámetro, como se muestra en la ilustración de la pantalla, se corresponde con el valor calculado por el ACI 318-11 Sección 12.2 y 21.9.2.

Refuerzo post-instalado se supone que tienen un recubrimiento mínimo, que se define como c_1 en la ilustración. El valor de c_1 es de entrada por el usuario.



- $c_{b,PI}$ = Distancia al borde para refuerzos post-instalados
= Mínimo [$c_{b,min}$ dados en la ESR* ; $0.5 s_{b,PI}$]
* Revise el recubrimiento mínimo de concreto requerido dado en la ESR con el mínimo recubrimiento requerido dado en ACI 318-11. Use el valor mayor para determinarlo $c_{b,min}$.
- c_1 = Distancia desde donde termina el refuerzo colado a la superficie del concreto
- $s_{b,PI}$ = Separación del plano entre refuerzos post-instalados
- h = Espesor del miembro de concreto existente
- l_d = Longitud de desarrollo del refuerzo post-instalado

7.2.2. Panel de resultados

El código que se utiliza para realizar cálculos longitud de desarrollo, y el Reporte ICC-ESR correspondiente al adhesivo que se ha seleccionado se indica en el panel Resultados. También se observará la longitud de desarrollo y la longitud de perforación. La longitud de perforación corresponde al parámetro l_e y se muestra en la ilustración en la pantalla principal.

La condición Longitud de desarrollo (fluencia esperada) se corresponde con el refuerzo en un elemento de borde, diseñado por el ACI 318-11 Sección 21.9.2.3 (c). La condición Longitud de desarrollo (fluencia no esperada) corresponde al refuerzo diseñado por el ACI 318-11 Sección 12.2 sin modificaciones adicionales para condiciones sísmicas.

Resultados	
Método de diseño:	ACI 318-11
Información técnica:	ESR-3187
Longitud de desarrollo (fluencia esperada):	458 mm
Longitud de perforación (fluencia esperada):	458 mm
Longitud de desarrollo (fluencia no esperada):	366 mm
Longitud de perforación (fluencia no esperada):	366 mm

7.3. Pestaña “Material base” de armadura para momento especial

La pestaña Material base de armadura para momento especial ofrece las siguientes opciones:

Menu		Material base	Cargas	Refuerzo post-instalado donde se espera tener fluencia	Refuerzo post-instalado donde NO se espera tener fluencia	Cálculo
Concreto fisurado	2500	Concreto liviano	Temperatura material base: 20 °C	Método de perforación: Perforación con taladro	Esesor del elemento h: 1219.2 mm	
Res. comp. f_c' : 17.24 N/mm ²	$\lambda_a = 1$		Temp. adhesivo: 20 °C	<input type="checkbox"/> Dar rugosidad de la pared de la perforación con la herramienta TE-YRT	Recubrimiento c_1 : 76.2 mm	
Material base		Temperatura de servicio		Parámetros de instalación		

7.3.1. Concreto fisurado

PROFIS Rebar asume concreto fisurado para aplicación de armadura para momento especial.

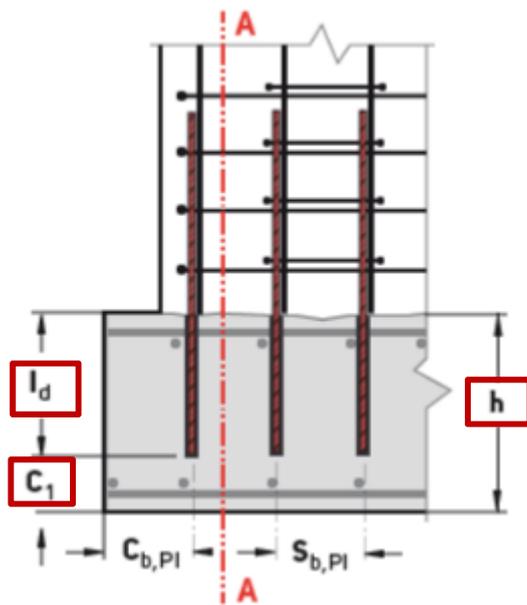
Menu	Material base
Concreto fisurado	

7.3.2. Parámetros de instalación

a) *Esesor del elemento y recubrimiento*

El esesor del elemento (h) es de entrada por el usuario en el cuadro correspondiente.

El recubrimiento para a barra de inicio (c_1) es de entrada por el usuario en el cuadro correspondiente.



Esesor del elemento h:	1219.2 mm
Recubrimiento c_1 :	76.2 mm
Exposición del concreto	Mínimo recubrimiento (milímetros)
a) Concreto colado contra y permanentemente expuesto a tierra	76.2
b) Concreto expuesto a tierra o clima: Baras No. 6 a No. 10 No. 5 y más pequeña	50.8 25.4-12.7
c) Concreto no expuesto al clima o en contacto con el suelo: Losas, muros, juntas: Baras No. 10 y más pequeña	19.05
Trabes, columnas: Refuerzo principal, amarres, estribos, espirales	25.4-12.7

PROFIS Rebar comprueba la suma de la longitud de desarrollo calculada (l_d) para el refuerzo más el recubrimiento de concreto desde el extremo del refuerzo (c_1) versus el esesor del elemento (h).

- Si $l_d + c_1 \leq h$, PROFIS Rebar mostrará la longitud de desarrollo calculada (l_d) en el panel de resultados y un informe puede ser generado.
- Si $l_d + c_1 > h$, PROFIS Rebar no mostrará los resultados del cálculo, y un mensaje en el panel de mensajes se tenga en cuenta el motivo (s) no hay resultados están siendo mostrados. Un informe no se puede generar hasta $l_d + c_1 < h$.

Longitud de desarrollo $l_d = 458 \text{ mm}$

$l_d + c_1 = 458 + 76 = 534 < h = 1219$

→ El informe puede ser generado

Espesor del elemento h:
 Recubrimiento c_1 :

Resultados

Método de diseño: **ACI 318-11**
 Información técnica: **ESR-3187**
 Longitud de desarrollo (fluencia esperada): **458 mm**
 Longitud de perforación (fluencia esperada): **458 mm**
 Longitud de desarrollo (fluencia no esperada): **366 mm**
 Longitud de perforación (fluencia no esperada): **366 mm**

$l_d + c_1 = 458 + 76 = 534 > h = 500$

El informe **no** puede ser generado

Espesor del elemento h:
 Recubrimiento c_1 :

Resultados

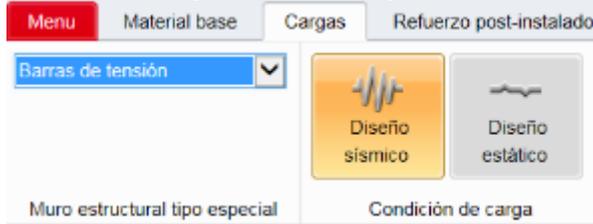
Método de diseño: **ACI 318-11**
 Información técnica: **ESR-3187**
 Longitud de desarrollo (fluencia esperada):
 Longitud de perforación (fluencia esperada):
 Longitud de desarrollo (fluencia no esperada):
 Longitud de perforación (fluencia no esperada):

Mensajes

-  La combinación del tamaño de barras y temperatura del adhesivo solo permite: Dispensador a batería (HDE).
-  Se requiere un recubrimiento de protección de concreto para refuerzo c_1 no asegurada.

7.4. Pestaña “Cargas” de muro estructural especial

La pestaña Cargas ofrece las siguientes opciones:



7.4.1. Condición de cargas

a) *Tipo de muro*

PROFIS Rebar sólo realiza cálculos de longitud de desarrollo del muro estructural especial para la tensión.

b) *Diseño sísmico*



PROFIS Rebar selecciona el diseño sísmico por defecto cuando se abre un proyecto de armadura para momento especial. Los cálculos serán realizados según ACI 318-11 Capítulo 21.

- Cuando se selecciona el diseño sísmico con HIT-RE 500 V3, resistencias a la compresión de concreto variables pueden ser entradas.
- Cuando se selecciona el diseño sísmico con HIT-HY 200-R, la resistencia a la compresión de concreto se limitará a 17,25 N/mm². Pruebas de producto adhesivo según los criterios de ICC-ES AC308 Aceptación limita la resistencia a la compresión que se puede utilizar para los cálculos sísmicos a este valor. Esta limitación se observa en el reporte ICC-ESR. La opción para introducir una resistencia a la compresión distinta de 17,25 N/mm² será en gris cuando se selecciona el diseño sísmico.

7.5. Pestaña “Refuerzo post-instalado”

Las pestañas “refuerzo post-instalado donde se espera tener fluencia” y “refuerzo post-instalado donde NO se espera tener fluencia” permiten que los datos de entrada y los parámetros para el cálculo de muro estructural especial para los refuerzos post-instalados para ser entrada.

Menu	Material base	Cargas	Refuerzo post-instalado donde se espera tener fluencia	Refuerzo post-instalado donde NO se espera tener fluencia	Cálculo
Refuerzo recubierto ψ_e	Refuerzo no recubierto ψ_e	Factor de localización de refuerzo ψ_t	$s_{b,Pf}$: 304.8 mm $c_{b,Pf}$: 127 mm		
		1.0			
Refuerzo post instalado					

7.5.1. Pestaña “refuerzo post-instalado donde se espera tener fluencia”

La pestaña titulada refuerzo post-instalado donde se espera tener fluencia permite que los datos de entrada necesarios para calcular una longitud desarrollo de tensión por las disposiciones de ACI 318-11 sección 21.9.2.3 (c). Para los refuerzos post-instalados "en lugares donde fluencia del refuerzo longitudinal es probable que ocurra", un factor de sobre de 1,25 se aplica al límite elástico (f_y) en el cálculo de la longitud de desarrollo de tensión (l_d). El valor de l_d se calcula por el ACI 318-11 Ecuación (12-1). El factor 1.25 se basa en la suposición de que la resistencia de fluencia real de la barra excederá el límite elástico nominal.

7.5.2. Pestaña “refuerzo post-instalado donde NO se espera tener fluencia”

La pestaña titulada refuerzo post-instalado donde NO se espera tener fluencia permite que los datos de entrada necesarios para calcular una longitud desarrollo de tensión por las disposiciones de ACI 318-11 sección 21.9.2.3 sin factor de sobre de 1,25. El valor de l_d se calcula por el ACI 318-11 Ecuación (12-1).

7.5.3. Factores de modificación de ACI 318-11 (factores ψ)

ACI 318-11 requieren cálculo de una longitud de desarrollo en tensión (l_d) de acuerdo con la ecuación (12-1) Sección 12.2.3.

$$l_d = \left(\frac{3}{40} \frac{f_y}{\lambda \sqrt{f'_c}} \frac{\psi_t \psi_e \psi_s}{\left(\frac{c_b + K_{tr}}{d_b} \right)} \right) d_b \quad (12-1)$$

El factor ψ_t se utiliza para modificar la longitud de desarrollo si hay más de 305 mm de concreto fresco colocados debajo de refuerzo horizontal. Referencia Sección 12.2.4 (a). PROFIS Rebar no incluye este factor en el cálculo de la longitud de desarrollo de refuerzo post-instalado.

El factor ψ_e se utiliza para modificar la longitud de desarrollo si la barra embebida se encuentra recubierta (Referenciar sección 12.2.4 (b)). PROFIS Rebar pre determina un valor $\psi_e = 1$ cuando varilla de inicio es seleccionado como opción de proyecto. Si barras recubiertas con sistemas epóxicos son utilizadas, el valor de ψ_e puede ser incrementando de acuerdo con la sección 12.2.4 (b). PROFIS Rebar asume $\psi_e = 1.5$ si se selecciona refuerzo no recubierto ψ_e .

$\psi_e = 1.0$

Refuerzo recubierto ψ_e	Refuerzo no recubierto ψ_e
---------------------------------	------------------------------------

$\psi_e = 1.5$

Refuerzo recubierto ψ_e	Refuerzo no recubierto ψ_e
---------------------------------	------------------------------------

El factor ψ_s depende del diámetro del refuerzo. Según la sección 12.2.4 (c), al calcular una longitud de desarrollo en tensión (l_d), PROFIS Rebar utiliza $\psi_s = 0.8$ para tamaños de refuerzo # 3 < d_b < # 6 y $\psi_s = 1.0$ para tamaños de refuerzo # 7 < d_b < # 10. El valor para ψ_s se mostrará en la sección Cálculos del informe de PROFIS Rebar.

7.5.4. Separación de las barras y recubrimiento

PROFIS Rebar calcula la longitud de desarrollo de tensión (l_d) por la ecuación (12-1) en ACI 318-11 sección 12.2.

$$l_d = \left(\frac{3}{40} \frac{f_y}{\lambda \sqrt{f'_c}} \frac{\psi_t \psi_e \psi_s}{\left(\frac{c_b + K_{tr}}{d_b} \right)} \right) d_b \quad (12-1)$$

El parámetro K_{tr} se define por la ecuación (12-2) como:

$$K_{tr} = \frac{40 A_{tr}}{s_n} \quad (12-2)$$

El parámetro K_{tr} se define por ecuación (12-2) como:

$$K_{tr} = \frac{40 A_{tr}}{s_n} \quad (12-2)$$

PROFIS Rebar no considera refuerzo transversal existente en el concreto en el cálculo de l_d para las varillas de inicio, y asume K_{tr} es igual a cero. El término de la ecuación (12-1) se define como $(c_b + K_{tr}) / d_b$ se puede designar el "término de confinamiento". El valor máximo permitido por el ACI 318-11 Sección 12.2.3 para el término de confinamiento es igual a 2.5.

PROFIS Rebar asume $(c_b + K_{tr}) / d_b$ es igual a 2,5 cuando se calcula una longitud de desarrollo de varilla de inicio en tensión; por lo tanto, no teniendo en cuenta el recubrimiento (c_b) o el diámetro de la barra (d_b) para calcular el término de confinamiento.

El parámetro c_b se define con respecto a las barras de refuerzo como:

"... el más pequeño del recubrimiento lateral, el recubrimiento sobre la barra ... medido en el centro de la barra ... o la mitad de la separación de centro a centro de las barras ..."

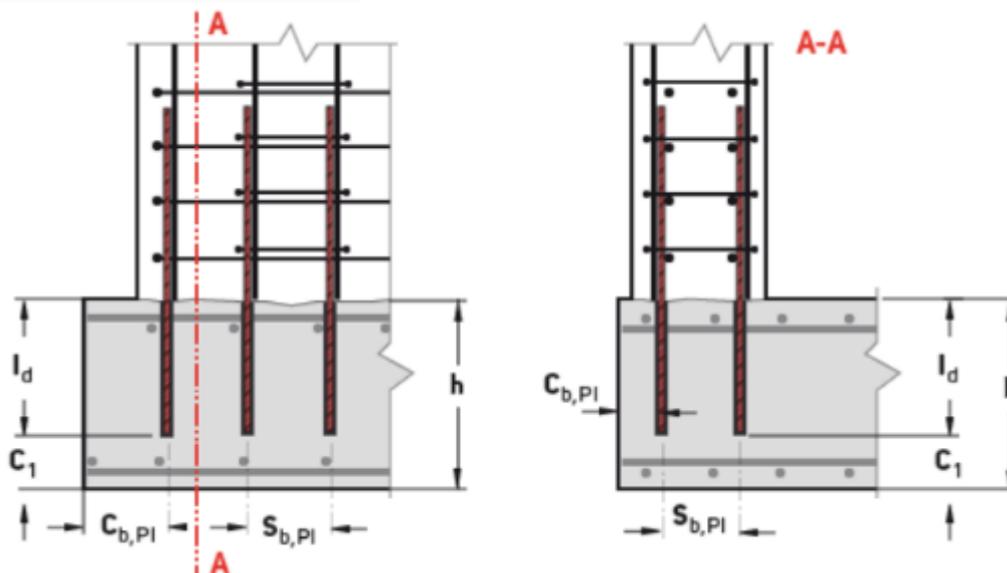
- Introduzca el valor correspondiente a la separación de centro a centro de los refuerzos post-instalados a través del cuadro titulado: $s_{b,PI}$.
- Introduzca el valor correspondiente al recubrimiento más pequeño de refuerzos post-instalados (medido desde el centro de la barra) a través del cuadro titulado: $c_{b,PI}$.

Un valor de c_b se mostrará en el informe de PROFIS Rebar correspondiente al mínimo $\{c_{b,PI} ; 0.5 s_{b,PI}\}$ por el ACI 318-11 sección 12.2.3, pero este parámetro no se considera en el cálculo de longitud de desarrollo en tensión para varillas de inicio. PROFIS

La entrada de los valores de $s_{b,PI}$ y $c_{b,PI}$ son, sin embargo, comprobado por PROFIS Rebar contra los valores mínimos permisibles de $s_{b,PI}$ y $c_{b,PI}$ dados en el reporte de ICC-ES (ESR) para el producto adhesivo que tiene sido seleccionado. El panel mensajes informa a los usuarios sobre violaciones con respecto a los requisitos mínimos de separación y distancia al borde del ESR. Los requisitos ESR también deben ser revisadas por el usuario a partir de exigencias mínimas ACI 318-11.

$s_{b,PI}$:

$c_{b,PI}$:



7.6. Pestaña “Calculo”

La pestaña “calculo” ofrece las siguientes opciones (Ver 2.7 para más detalles):



7.6.1. Informe de diseño

La parte 1 del informe incluye la siguiente información:

- Refuerzo post-instalado: tamaño de la barra y el tipo de adhesivo.
- Reporte ICC-ESR del Servicio de Evaluación de ICC-ES para el producto adhesivo.
- Fecha de emisión del reporte y fecha en que expira el informe. Los datos utilizados para los cálculos PROFIS Rebar se basarán en los datos contenidos en el informe que tiene las fechas emitidos / válidos presentados.
- Método de Diseño hace referencia a las disposiciones de los códigos que se utilizan para realizar cálculos. los usuarios de PROFIS Rebar pueden seleccionar diseño por ACI 318-11 (o por CSA A23.3-14).
- Condiciones de material base seleccionados para la aplicación. Los parámetros incluyen concreto fisurado, resistencia a la compresión, temperatura del adhesivo en el momento de la instalación, temperatura del concreto en el momento de la instalación.
- Parámetros de instalación incluyen el método de perforación y la condición del concreto. La tecnología Hilti Safeset es un sistema propietario.
- Si se seleccionan disposiciones de diseño sísmico para los cálculos de PROFIS Rebar utilizará los datos sísmicos específicos que se indican en el reporte ICC-ESR para el producto adhesivo. PROFIS Rebar calcula para dos aplicaciones sísmicas definidas en el ACI 318-11 Capítulo 21.
- Por defecto, PROFIS Rebar selecciona concreto de peso normal por empalme de traslape.
 - Si ACI 318-11 disposiciones están siendo utilizados y el concreto de peso normal se ha seleccionado, el informe mostrará $\lambda \rightarrow 1.0$.
 - Si se ha seleccionado concreto liviano, el informe mostrará $\lambda \rightarrow 0,75$.

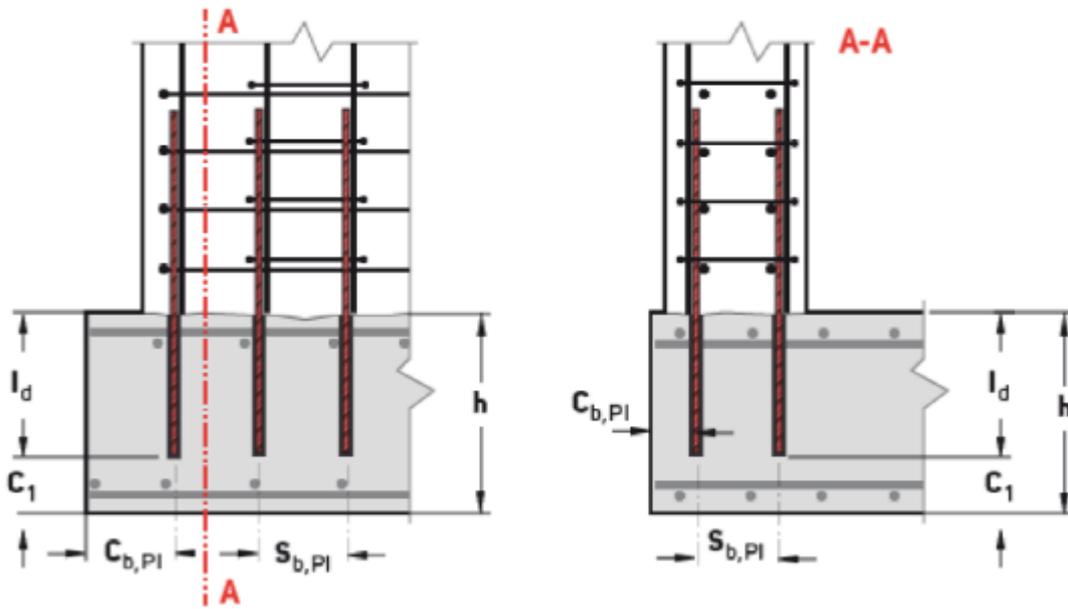
1 Introducción de información

Refuerzo post-instalado:	Hilti HIT-HY 200-R + #6 refuerzo
Tipo de aplicación:	Muro estructural especial
Material:	A 615 Gr. 40, $f_y = 275.79 \text{ N/mm}^2$
Aprobación No.:	ESR-3187
Emitido Válido:	junio de 2016 marzo de 2018
Método de diseño:	ACI 318-11
Material base:	Concreto fisurado, $f_c' = 17.24 \text{ N/mm}^2$, Temp. adhesivo/concreto: 20/20 °C
Instalación:	Perforación / limpieza: Perforación con taladro a percusión, Condiciones de instalación: Seco
Diseño sísmico:	si
λ	1.00



Parte 2 del informe muestra una ilustración general de la aplicación.

2 Geometría



Parte 3 – Refuerzo post instalado – muro estructural especial en tensión para fluir

Esta sección del informe incluye información específica de refuerzo post-instalado. Los resultados en la **Parte 3.5** muestran la longitud de desarrollo en tensión. Referencia ACI 318-11 Sección 21.9.2.3(c). Explicaciones adicionales se muestran en rojo.

3 Refuerzo post-instalado - muro estructural especial en tensión para fluir

3.1 Entrada

Diámetro del refuerzo	19.0 mm	
Resistencia de fluencia del acero del refuerzo	276 N/mm ²	
Recubrimiento del refuerzo	no	
Separación entre refuerzos en plano	305 mm	→ S _{b,PI}
Distancia al borde para refuerzos	127 mm	→ C _{b,PI}
K _{tr}	0.00	

3.2 Ecuaciones

$$c_b = \min(c_{b,PI}; \frac{S_{b,PI}}{2})$$

$$l_{d,initial} = \frac{3}{40} \left(\frac{f_y}{\lambda \sqrt{f_c'}} \frac{\psi_t \psi_s \psi_e}{\min(\frac{c_b + K_{tr}}{d_b}; 2.5)} \right) d_b \quad \text{ACI 318-11 Eq. (12-1)}$$

$$l_d = \max(l_{d,initial}; l_{d,min})$$

$$l_{d,125} = 1.25 l_d \quad \text{ACI 318-11 Ref. 21.9.2.3(c)}$$

3.3 Variables

						Valor por defecto	
d_b	$S_{b,PI}$	$c_{b,PI}$	K_{tr}	f_y	f_c'		λ
19.0 mm	305 mm	127 mm	0.00	276 N/mm ²	17.2 N/mm ²		1.00

3.4 Cálculos

$\text{MIN}\{c_{b,PI}; S_{b,PI}/2\}$	$\min((c_b + K_{tr}) / d_b; 2.5)$	ψ_t	ψ_s	ψ_e	ACI 318-11 sección 12.2.1
c_b					$l_{d,min}$
127 mm	2.50	1.00	0.800	1.00	305 mm

3.5 Resultados

$l_{d,initial}$	l_d	$l_{d,125}$
366 mm	366 mm	458 mm
l_d calculado por la ecuación (12.1)	Compruebe vs $l_{d,min}$ = máximo (l_d ; $l_{d,min}$)	l_d calcula con factor 1,25 per ACI 318-11 sección 21.9.2.3(c).

Parte 4 – Refuerzo post instalado – muro estructural especial en tensión para no fluir

Esta sección del informe incluye información específica de refuerzo post-instalado. Los resultados en la **Parte 4.5** muestran la longitud de desarrollo en tensión. Referencia ACI 318-11 Sección 21.9.2.3(c). Explicaciones adicionales se muestran en rojo.

4 Refuerzo post-instalado - muro estructural especial en tensión para no fluir

4.1 Entrada

Diámetro del refuerzo	19.0 mm	
Resistencia de fluencia del acero del refuerzo	276 N/mm ²	
Recubrimiento del refuerzo	no	
Separación entre refuerzos en plano	305 mm	→ S _{b,PI}
Distancia al borde para refuerzos	127 mm	→ C _{b,PI}
Factor de localización de refuerzo	1.00	

4.2 Ecuaciones

$$c_b = \min(c_{b,PI} ; \frac{S_{b,PI}}{2})$$

$$l_{d,initial} = \frac{3}{40} \left(\frac{f_y}{\lambda \sqrt{f'_c}} \frac{\psi_t \psi_s \psi_e}{\min(\frac{c_b + K_{tr}}{d_b} ; 2.5)} \right) d_b$$

ACI 318-11 Eq. (12-1)

$$l_d = \max(l_{d,initial} ; l_{d,min})$$

4.3 Variables

d _b	S _{b,PI}	C _{b,PI}	K _{tr}	f _y	f' _c	λ
19.0 mm	305 mm	127 mm	0.00	276 N/mm ²	17.2 N/mm ²	1.00

Valor por defecto

4.4 Cálculos

MIN {C _{b,PI} ; S _{b,PI} /2}	min((c _b + K _{tr}) / d _b ; 2.5)	ψ _t	ψ _s	ψ _e	l _{d,min}
127 mm	2.50	1.00	0.800	1.00	305 mm

ACI 318-11 sección 12.2.1

4.5 Resultados

l _{d,initial}	l _d
366 mm	366 mm

l_d calculado por la ecuación (12.1)

Compruebe vs l_{d,min} = máximo (l_d ; l_{d,min})

Parte 5 – Longitud de perforación requerida

Esta sección del informe muestra los resultados de los cálculos finales y la profundidad del agujero que debe ser perforado para el refuerzo post-instalado.

5 Longitud de perforación requerida

5.1 Ecuaciones

$$l_e = l_d$$

$$l_{e,1,25} = l_{d,1,25}$$

5.2 Resultados

l_e	$l_{e,1,25}$
366 mm	458 mm

5.3 Notas

La combinación del tamaño de barras y temperatura del adhesivo solo permite: Dispensador a batería (HDE).

5.4 Encontrar más

<https://www.hilti.cl/downloads>

8. PROYECTO VARILLAS DE CORTE CON MÉTODO HILTI

PROFIS Rebar ofrece un método alternativo para la consideración de la fricción de corte, que se conoce como la "Método Hilti" en esta manual. Los cálculos se realizaron con las disposiciones de fricción de corte descrito en la parte 6.6 de la guía de refuerzo post-instalado.

Haga clic en este enlace para acceder al guía para refuerzos post-instalados

- [Haga para Chile](#)
- [Haga para México](#)

Los cálculos usando el método Hilti permiten refuerzo post-instalado a ser instalados en un empotramiento más pequeño que lo requerido por ACI para aplicaciones de varilla de corte.

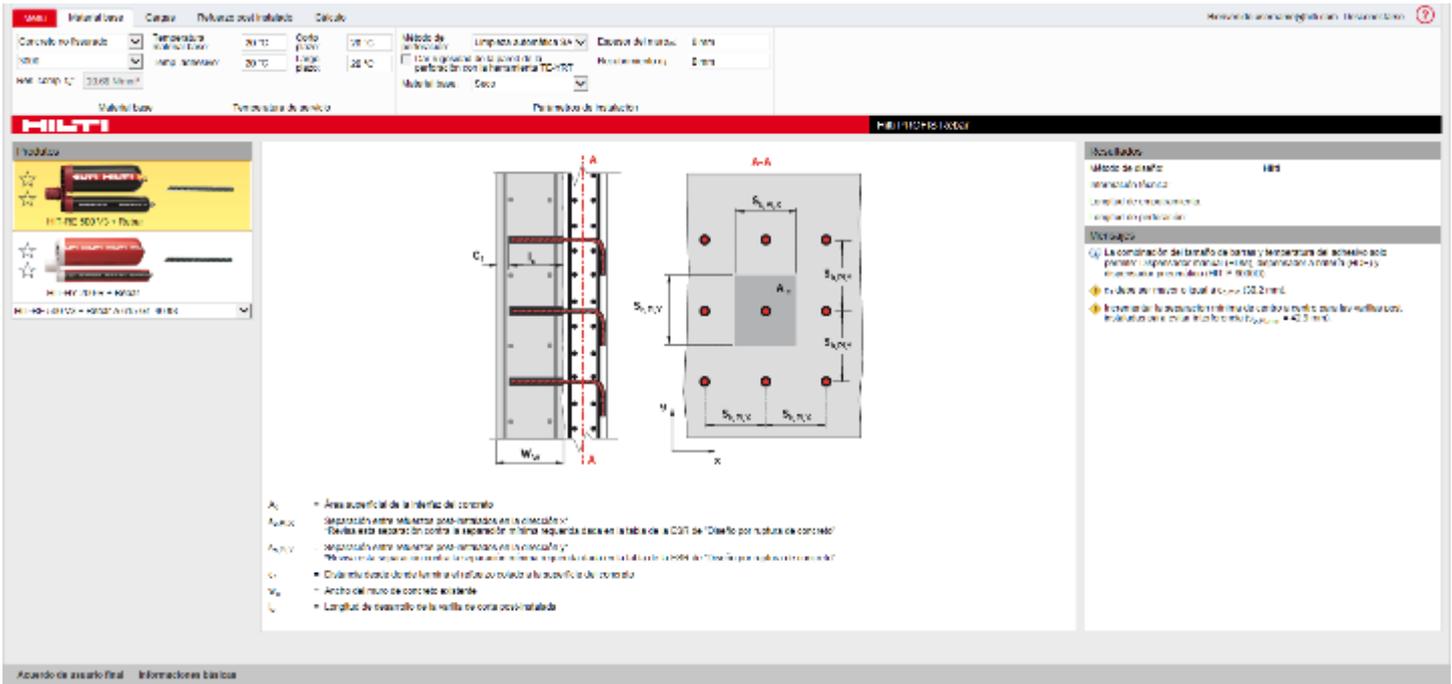
8.1. Abrir Proyecto Varillas de corte con método Hilti

Haga clic en la pestaña "Menú" y seleccione Proyecto nuevo. Resalte y haga clic en la opción titulada Varillas de corte.



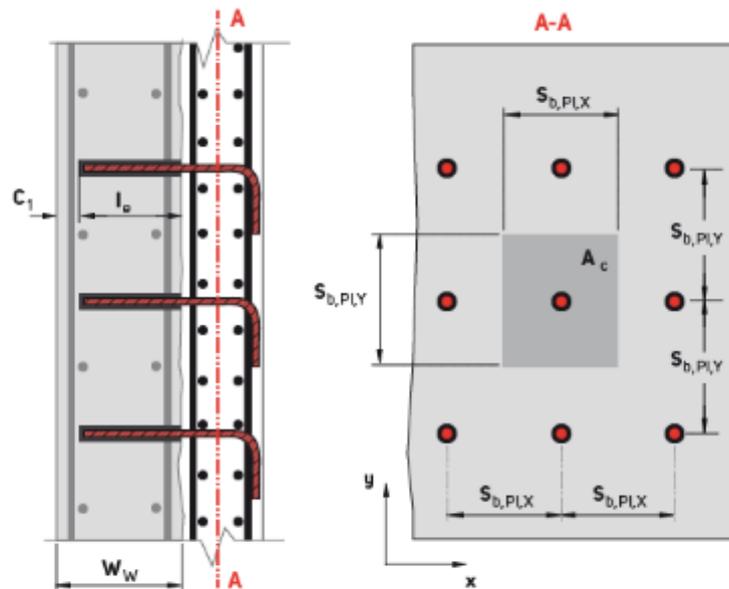
8.2. Vista de la pantalla principal

Cuando se selecciona la opción "Varillas de corte", aparecerá la siguiente pantalla principal. Las pestañas aparecen por encima de esta pantalla. Hacer referencia a la sección correspondiente a cada pestaña para obtener más información sobre cómo seleccionar los parámetros y los datos de entrada correspondientes a una pestaña particular.



8.2.1. Panel de la aplicación

El panel de aplicaciones se encuentra en la vista de centro de la pantalla principal y muestra los parámetros utilizados cuando después de la instalación de un refuerzo post-instalado para una aplicación de varillas de corte. Refuerzo post-instalado se muestran en rojo. Parámetros relativos a la separación y la distancia al borde de los dos refuerzos post-instalados se muestran en la ilustración. Las definiciones para cada parámetro se dan por debajo de la ilustración. Hacer referencia al reporte ICC-ESR para los requisitos de distancia mínima del borde y espaciamiento relativo a los refuerzos post-instalados. Estos requisitos se deben seguir tanto para el diseño e instalación de las barras de armadura post-instaladas. Las definiciones de los parámetros señalan también controles adicionales que se deben hacer por el usuario con el fin de satisfacer el diseño necesario ACI 318-11 y / o requisitos de instalación. El panel "Mensajes" informa a los usuarios sobre violaciones con respecto a ESR espacio mínimo, la distancia al borde o el espesor de concreto.



- A_c = Área superficial de la interfaz del concreto
- $s_{b,PI,X}$ = Separación entre refuerzos post-instalados en la dirección x*
*Revisa esta separación contra la separación mínima requerida dada en la tabla de la ESR de "Diseño por ruptura de concreto"
- $s_{b,PI,Y}$ = Separación entre refuerzos post-instalados en la dirección y*
*Revisa esta separación contra la separación mínima requerida dada en la tabla de la ESR de "Diseño por ruptura de concreto"
- c_1 = Distancia desde donde termina el refuerzo colado a la superficie del concreto
- w_w = Ancho del muro de concreto existente
- l_d = Longitud de desarrollo de la varilla de corte post-instalada

El parámetro A_c define el área superficial de la interfaz de corte que se considera. Esta área corresponde a la separación de las barras en dirección x tiempo de la separación entre barras en la dirección y: $A_c = (s_{b, PI, X}) (s_{b, PI, y})$.

El método requiere los usuarios de PROFIS Rebar para introducir un empotramiento de refuerzo, designado (l_e). Este empotramiento puede ser inferior a la longitud de desarrollo mínimo de 305 mm dada en ACI 318-11 Sección 12.2.1; sin embargo, debe ser mayor que o igual a la profundidad mínima de empotramiento dado en la ESR para el producto adhesivo que ha sido seleccionado.

PROFIS Rebar asume varillas de corte se post-instalados en una ya existente pieza de concreto que tiene una anchura w_w , como se muestra en la ilustración. Varillas post-instaladas se asumen tener una cubierta de extremo mínimo, que se define como c_1 en la ilustración. Los valores para w_w y c_1 se introducen por el usuario. La longitud de desarrollo total para una varilla de corte se define en el Ilustración por el parámetro l_d .

8.2.2. Panel de resultados

El código que se utiliza para realizar cálculos longitud de desarrollo, y el reporte ICC-ESR correspondiente al producto adhesivo que se ha seleccionado se indica en el panel resultados. También se observará la longitud de desarrollo y la longitud de perforación. La longitud de perforación corresponde al parámetro l_e y se muestra en la ilustración en la pantalla principal.

Resultados	
Método de diseño:	Hilti
Información técnica:	HNA Rebar design guide
Longitud de empotramiento:	191 mm = l_a entrada por el usuario
Longitud de perforación:	191 mm = l_e entrada por el usuario

8.3. Pestaña “Material base” de barras de corte con método Hilti

La pestaña Material base de barras de inicio ofrece las siguientes opciones:

Menu	Material base	Cargas	Refuerzo post instalado	Cálculo		
Concreto fisurado	Temperatura material base: 20 °C	Corto plazo: 20 °C	Método de perforación: Perforación con taladro	Espesor del muro w :	254 mm	
4000	Temp. adhesivo: 20 °C	Largo plazo: 20 °C	<input type="checkbox"/> Dar rugosidad de la pared de la perforación con la herramienta TE-YRT	Recubrimiento c_1 :	38.1 mm	
Res. comp. f_c : 27.58 N/mm ²			Material base: Seco			
	Material base	Temperatura de servicio		Parámetros de instalación		

8.3.1. Concreto fisurado o no fisurado

Los cálculos de PROFIS Rebar de varilla de corte con método Hilti dependen de si el concreto es fisurado o no fisurado. El esfuerzo de adherencia característico del adhesivo ($\tau_{k,xxx}$) se utiliza en el parámetro $f_{c,vf}$ para calcular la contribución nominal de la interface de corte de la fricción (τ_f).

Los esfuerzos de adherencia característicos en concreto no fisurado o fisurado ($\tau_{k,unfr}$ o $\tau_{k,cr}$, respectivamente) se derivan de las pruebas por el criterios de aceptación ICC-ES AC308. Estos valores se dan en la ESR producto adhesivo.

$$V_n = A_c (\beta_f \cdot \tau_f + \beta_d \cdot T_d) \quad \text{Ecuación 18 del Guía de refuerzo post-instalado, sección 6.6}$$

$$\tau_f = 0.33 [(f'_c)^2 \cdot (f_{c,vf} + f_{ext.})]^{1/3} \quad \text{Ecuación 19 del Guía de refuerzo post-instalado, sección 6.6}$$

$f_{c,vf}$ = tensión de compresión sobre la interfaz debido a la acción del refuerzo de la barra

$$= \frac{f_y \cdot A_v}{A_c} \quad \text{para barras totalmente empotradas (es decir, barras empotradas } \ell_d \text{ (lb, pulg.)}$$

$$= \frac{5 \cdot f_{bu} \cdot \ell_e \cdot A_v}{d_b \cdot A_c} \quad \text{para barras empotradas menos de } \ell_e \text{ (lb, pulg.)}$$

$f_{bu} = \tau_{k,unfr}$ o $\tau_{k,cr}$ del ESR

Haga clic en el menú desplegable como se muestra a continuación para seleccionar concreto fisurado o no fisurado. Per defecto, PROFIS Rebar asume concreto no fisurado para aplicaciones de varilla de corte con método Hilti.

Menu Material base

Concreto fisurado
Concreto no fisurado

8.3.2. Resistencia a la compresión del concreto

Los cálculos de PROFIS Rebar de varilla de corte con método Hilti dependen de la resistencia a la compresión del concreto seleccionada. El parámetro f_{bu} se utiliza en el parámetro $f_{c,vf}$ para calcular la "contribución nominal de la interface de corte de la fricción" (τ_f). El parámetro f_{bu} corresponde al "esfuerzo de adherencia asociado al refuerzo post-instalado", de lo contrario se refirió como el "esfuerzo característicos de adherencia". Los esfuerzos de adherencia característicos en concreto no fisurado o fisurado ($\tau_{k,uncr}$ o $\tau_{k,cr}$, respectivamente) se derivan de las pruebas por el criterios de aceptación ICC-ES AC308. Estos valores se dan en la ESR producto adhesivo. Si la resistencia a la compresión del concreto es mayor que $17,2 \text{ N/mm}^2$, los valores para $\tau_{k,uncr}$ y $\tau_{k,cr}$ se puede aumentar por un factor $(f_c/17.2)^{0.1}$ (HIT-200-R) o $(f_c/17.2)^{0.25}$ (HIT-RE 500 V3).

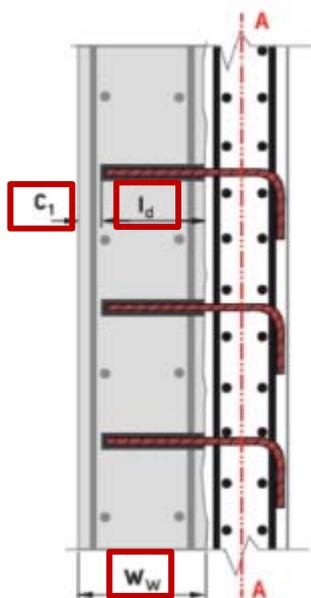
8.3.3. Parámetros de instalación

a) Espesor del muro y recubrimiento

El espesor del muro (w_w) es de entrada por el usuario en el cuadro correspondiente.

El recubrimiento para a barra de inicio (c_1) es de entrada por el usuario en el cuadro correspondiente.

Un menú con notas recomienda recubrimiento mínimos especificados en el código (referencia ACI 318-11 Sección 7.7.1.).



Espesor del muro w_w : 500 mm

Recubrimiento c_1 : 40 mm

Exposición del concreto	Mínimo recubrimiento (milímetros)
a) Concreto colado contra y permanentemente expuesto a tierra	76.2
b) Concreto expuesto a tierra o clima: Baras No. 6 a No. 10 No. 5 y más pequeña	50.8 25.4-12.7
c) Concreto no expuesto al clima o en contacto con el suelo: Losas, muros, juntas: Baras No. 10 y más pequeña	19.05
Trabes, columnas: Refuerzo principal, amarres, estribos, espirales	25.4-12.7

La longitud de empotramiento entrada por el usuario corresponde al parámetro l_e y se muestra en la ilustración de la pantalla principal de PROFIS Rebar.

PROFIS Rebar comprueba la suma de la longitud de desarrollo calculada (l_d) para una varilla de corte más el recubrimiento de concreto desde el extremo de la barra (c_1) versus el espesor del muro (w_w).

- Si $l_d + c_1 \leq w_w$, PROFIS Rebar mostrará la longitud de desarrollo calculada (l_d) en el panel de resultados y un informe puede ser generado.
- Si $l_d + c_1 > w_w$, PROFIS Rebar no mostrará los resultados del cálculo, y un mensaje en el panel de mensajes se tenga en cuenta el motivo (s) no hay resultados están siendo mostrados. Un informe no se puede generar hasta $l_d + c_1 < w_w$.

Longitud de desarrollo $l_d = 418 \text{ mm}$

$$l_d + c_1 = 418 + 40 = 458 < w_w = 500$$

→ El informe puede ser generado

Espesor del muro w_w :
 Recubrimiento c_1 :

Resultados

Método de diseño:	ACI318-11
Información técnica:	ESR-3187
Longitud de desarrollo	418 mm
Longitud de perforación	418 mm

$$l_d + c_1 = 418 + 40 = 448 > w_w = 440$$

El informe **no** puede ser generado

Espesor del muro w_w :
 Recubrimiento c_1 :

Resultados

Método de diseño:	ACI318-11
Información técnica:	ESR-3187
Longitud de desarrollo	
Longitud de perforación	

Mensajes

-  La combinación del tamaño de barras y temperatura del adhesivo solo permite: Dispensador manual (HDM) y dispensador a batería (HDE).
-  Recubrimiento de concreto requerido para protección del refuerzo

8.4. Pestaña “Cargas” de varillas de corte

La pestaña Cargas ofrece las siguientes opciones:

Menu
Material base
Cargas
Refuerzo post instalado

Carga de corte requerida V_u :


 Diseño sísmico


 Diseño estático

Diseño
Condición de carga

8.4.1. Carga de diseño

El Método Hilti requiere un valor de carga factorizada (V_u) a introducir. V_u se compara con un diseño valor calculado para el esfuerzo de corte de interfaz (ϕV_n), que se define como sigue:

$$\phi V_n = \phi [A_c (\beta_f \tau_f + \beta_d \tau_d)]$$

Valor calculado de $\phi V_n = 75.391 \text{ kN}$

Si el valor de ϕV_n calculado por PROFIS Rebar es mayor o igual al valor que se ha introducido para V_u , PROFIS Rebar mostrará el valor que se ha introducido para l_e a través del parámetro longitud de empotramiento en el panel Resultados. Un informe puede ser generado.

l_e : Entrada por el usuario

Carga de corte requerida V_u : Entrada por el usuario

→ $V_u = 74.058 < \phi V_n = 75.391 \text{ kN}$
El informe puede ser generado

Resultados	
Método de diseño:	Hilti
Información técnica:	Guía para refuerzos Hilti
Longitud de empotramiento:	191 mm
Longitud de perforación:	191 mm

Si el valor de ϕV_n calculado por PROFIS Rebar es menor que el valor que se ha introducido para V_u , PROFIS Rebar NO mostrará un valor para la longitud de empotramiento, y un mensaje en los mensajes panel tendrá en cuenta el valor que se ha calculado para ϕV_n . Un informe no se puede generar hasta $\phi V_n > V_u$. El panel Mensajes solicita a los usuarios a considerar la introducción de un empotramiento alternativa (l_e) con el fin de obtener un valor calculado para ϕV_n que es $> V_u$.

l_e : Entrada por el usuario

Carga de corte requerida V_u : Entrada por el usuario

$V_u = 80 > \phi V_n = 75.391 \text{ kN}$
→ Un informe NO se puede generar

Resultados	
Método de diseño:	Hilti
Información técnica:	Guía para refuerzos Hilti
Longitud de empotramiento:	
Longitud de perforación:	

Mensajes	
	La combinación del tamaño de barras y temperatura del adhesivo solo permite: Dispensador manual (HDM), dispensador a batería (HDE) y dispensador neumático (HIT-P 8000D).
	V_u debe de ser menor o igual que ϕV_n (75.391 kN). Por favor selecciona una profundidad de empotramiento distinta l_e .

8.4.2. Condición de cargas

a) Diseño estático



PROFIS Rebar selecciona el diseño estático por defecto cuando se abre un proyecto de varilla de corte con método Hilti.

El Método Hilti calcula una resistencia nominal al corte de la interfaz (V_n) que se define como sigue:

$$V_n = A_c (\beta_f \tau_f + \beta_d \tau_d) \quad (\text{Ecuación 18}) \text{ Guía de refuerzo post-instalado sección 6.6}$$

Los parámetros β_f y β_d son "factores de contribución" para "fricción" y "acción de conector", respectivamente. El valor para cada parámetro dependerá de si el diseño estático o el diseño sísmico ha sido seleccionado para la condición de carga.

El parámetro β_f se supone que es igual a 0,6, lo que la guía de refuerzo post-instalado define como relevantes para el concreto que se ha rugosa mecánicamente a 6 mm de amplitud.

El parámetro β_d depende del valor de la profundidad de empotramiento (l_e) que se ha introducido de tal manera que:

- $l_e > 8 d_b \rightarrow \beta_d = 0,75$
- $l_e \leq 8 d_b \rightarrow \beta_d = 0,50$

b) Diseño sísmico



Resalte y haga clic en el diseño sísmico de utilizar parámetros sísmicos Hilti Método.

Cuando se selecciona el diseño sísmico, el parámetro β_f se supone igual a 0,2.

El parámetro β_d es depende de un valor de profundidad mínima de empotramiento (l_e) tal que:

- $l_{e, \text{mínimo}} > 12 d_b \rightarrow \beta_d = 0,75$ (condiciones de diseño sísmico)

8.5. Pestaña “Refuerzo post-instalado”

La pestaña “refuerzo post-instalado” permite que los datos de entrada y los parámetros para el cálculo de una longitud de desarrollo en tensión para los refuerzos post-instalados para ser entrada.

Menu	Material base	Cargas	Refuerzo post instalado	Cálculo												
<table border="1"> <tr> <td>l_e:</td> <td>190.5 mm</td> <td>$s_{b,PI,X}$:</td> <td>304.8 mm</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>$s_{b,PI,Y}$:</td> <td>406.4 mm</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>$c_{b,PI}$:</td> <td>50.8 mm</td> </tr> </table>					l_e :	190.5 mm	$s_{b,PI,X}$:	304.8 mm			$s_{b,PI,Y}$:	406.4 mm			$c_{b,PI}$:	50.8 mm
l_e :	190.5 mm	$s_{b,PI,X}$:	304.8 mm													
		$s_{b,PI,Y}$:	406.4 mm													
		$c_{b,PI}$:	50.8 mm													
Refuerzo post instalado																

La pestana Refuerzo post-instalado permite la entrada de los valores:

- Longitud de empotramiento (l_e).
- Separación entre refuerzos post-instalados ($s_{b,PI,X}$ y $s_{b,PI,Y}$).
- Distancia desde donde termina el refuerzo colado a la superficie del concreto ($c_{b,PI}$).

El parámetro de longitud de empotramiento (l_e) es de entrada por el usuario. PROFIS Rebar utiliza el valor que se ha introducido para l_e para calcular el parámetro de $f_{c,vf}$.

La entrada de valor para l_e puede ser inferior a la longitud de desarrollo mínimo de 305 mm en dada en ACI 318-11 Sección 12.2.1; sin embargo, debe ser mayor que o igual a la profundidad de empotramiento mínima contenida en el informe del Servicio de Evaluación de ICC-ES (ESR) para el producto adhesivo que ha sido seleccionado. Si un valor de l_e ha sido de entrada que es menor que el valor mínimo de profundidad de empotramiento dada en el ESR para el tamaño de la barra que se ha seleccionado, PROFIS Rebar no mostrará un valor de longitud de empotramiento el panel de resultados, y un mensaje en el panel de mensajes se tenga en cuenta el mínimo requerido profundidad de empotramiento. Un informe no se puede generar hasta $l_e >$ este valor.

8.6. Pestaña “Calculo”

La pestaña “calculo” ofrece las siguientes opciones:

Menu	Material base	Cargas	Refuerzo post instalado	Cálculo															
<table border="1"> <tr> <td>Aprobación</td> <td>Elaborar informe</td> <td>Texto de especificación</td> <td>Notas generales</td> <td>Videos</td> </tr> <tr> <td>Librería técnica online</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">Solución</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Información técnica</td> <td colspan="3"></td> </tr> </table>					Aprobación	Elaborar informe	Texto de especificación	Notas generales	Videos	Librería técnica online	Solución				Información técnica				
Aprobación	Elaborar informe	Texto de especificación	Notas generales	Videos															
Librería técnica online	Solución																		
Información técnica																			

8.6.1. Informe de diseño

La parte 1 del informe incluye la siguiente información:

- Refuerzo post-instalado: tamaño de la barra y el tipo de adhesivo.
- Reporte ICC-ESR del Servicio de Evaluación de ICC-ES para el producto adhesivo.
- Fecha de emisión del reporte y fecha en que expira el informe. Los datos utilizados para los cálculos PROFIS Rebar se basarán en los datos contenidos en el informe que tiene las fechas emitidos / válidos presentados.
- Método de Diseño hace referencia a las disposiciones de los códigos que se utilizan para realizar cálculos. los usuarios de PROFIS Rebar pueden seleccionar diseño por ACI 318-11 (o por CSA A23.3-14).
- Condiciones de material base seleccionados para la aplicación. Los parámetros incluyen concreto fisurado, resistencia a la compresión, temperatura del adhesivo en el momento de la instalación, temperatura del concreto en el momento de la instalación.
- Parámetros de instalación incluyen el método de perforación y la condición del concreto. La tecnología Hilti Safeset es un sistema propietario.
- Si se seleccionan disposiciones de diseño sísmico para los cálculos de PROFIS Rebar utilizará los datos sísmicos específicos que se indican en el reporte ICC-ESR para el producto adhesivo. PROFIS Rebar calcula para dos aplicaciones sísmicas definidas en el ACI 318-11 Capítulo 21.
- Por defecto, PROFIS Rebar selecciona concreto de peso normal por empalme de traslape.
 - Si ACI 318-11 disposiciones están siendo utilizados y el concreto de peso normal se ha seleccionado, el informe mostrará $\lambda \rightarrow 1.0$.
 - Si se ha seleccionado concreto liviano, el informe mostrará $\lambda \rightarrow 0,75$.

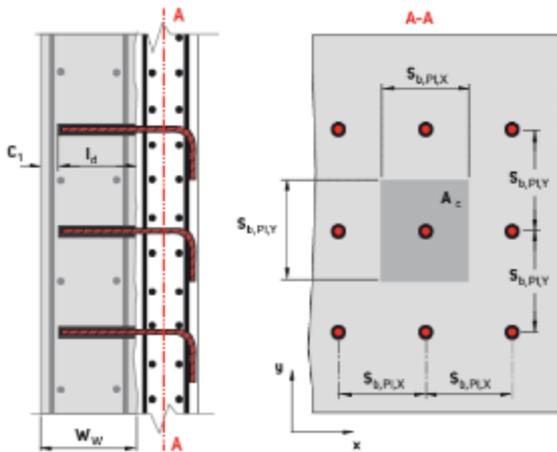
1 Introducción de información

Refuerzo post-instalado:	Hilti HIT-RE 500 V3 + #5 refuerzo
Tipo de aplicación:	Varillas de corte
Material:	A 615 Gr. 60, $f_y = 413.69 \text{ N/mm}^2$
Aprobación No.:	ESR-3814
Emitido / Válido:	junio de 2016 enero de 2017
Método de diseño:	Hilti
Material base:	Concreto fisurado, $f_c' = 27.58 \text{ N/mm}^2$, Temp. adhesivo/concreto: 20/20 °C, Temp. plazo corto/largo 20/20 °C
Instalación:	Perforación / limpieza: Perforación con taladro a percusión, Condiciones de instalación: Seco
Diseño sísmico:	si
λ	1.00



Parte 2 del informe muestra una ilustración general de una aplicación de varillas de corte.

2 Geometry



Parte 3 – Refuerzo post instalado – cortante en fricción en tensión

Esta sección del informe incluye información específica de refuerzo post-instalado. Los resultados en la **Parte 3.5** muestran la longitud de desarrollo en tensión. Referencia ACI 318-11 Sección 12.2. Explicaciones adicionales se muestran en rojo.

3 Refuerzo post-instalado - fricción de corte en tensión

3.1 Entrada

Diámetro del refuerzo	15.9 mm	
Resistencia de fluencia del acero del refuerzo	414 N/mm ²	
Separación entre refuerzos en plano (en dirección x)	305 mm	→ S _{b,PI,X}
Separación entre refuerzos en plano (en dirección y)	406 mm	→ S _{b,PI,Y}
Distancia al borde para refuerzos	50.8 mm	→ C _{b,PI}

3.2 Ecuaciones

$$A_c = S_{PI,X} S_{PI,Y}$$

$$A_{ur} = \left(\frac{d_b}{2}\right)^2 \pi$$

$$f_{c,ur} = \frac{5 f_{tu} l_e A_{ur}}{d_b A_c}$$

$$\tau_r = 0.33 (\epsilon_c^2 (f_{c,ur} + \epsilon_{x1}))^{1/3}$$

$$T_d = \frac{1.3 n d_b^2 \sqrt{(f_c' f_y)}}{A_c}$$

$$V_n = A_c (\beta_r \tau_r + \beta_d T_d)$$

$$l_e = l_{e,reqd}$$

Guía de refuerzo post-instalado sección 6.

3.3 Variables Valor de entrada

$l_{e,reqd}$	d_b	ϵ_c'	$S_{b,PI,X}$	$S_{b,PI,Y}$	f_y	V_u
190 mm	15.9 mm	27.6 N/mm ²	305 mm	406 mm	414 N/mm ²	74.1 kN

3.4 Cálculos $\tau_{k,cr}$ o $\tau_{k,ucr}$ del ESR

$l_{e,min}$	f_{bu}	A_c	A_{ur}	$\epsilon_{c,ur}$	ϵ_{x1}	τ_r	n	T_d	β_r
190 mm	10.3 N/mm ²	1.24·10 ⁶ mm ²	198 mm ²	0.986 N/mm ²	0.00 N/mm ²	3.00 N/mm ²	1.00	0.283 N/mm ²	0.200
β_d	V_n	ϕ	ϕV_n						
0.750	101 kN	0.750	75.4 kN						

3.5 Resultados

l_e
191 mm

Diseño de varilla de corte utilizando el método de Hilti:

- Introducción de un valor l_e .
- Introducción de la carga factorizada V_u .
- PROFIS Rebar calcula ϕV_n utilizando los parámetros del guía de refuerzo post-instalado.
- Si $\phi V_n > V_u$, el refuerzo se puede instalar en l_e .
- Si $\phi V_n < V_u$, intente una más profunda l_e .

Parte 4 – Longitud de perforación requerida

This section of the report shows the final calculation results and the hole depth that must be drilled for the post-installed bar

4 Longitud de perforación requerida**4.1 Resultados**

$$\frac{L}{191 \text{ mm}}$$

4.2 Notas

La combinación del tamaño de barras y temperatura del adhesivo solo permite: Dispensador manual (HDM), dispensador a batería (HDE) y dispensador neumático (HIT-P 8000D).

4.3 Encontrar más

<https://www.hilti.com/colombia>