

# MANUAL DE USUARIO

## PLANTILLA COPRE



# MANUAL DE USUARIO

## PLANTILLA COPRE

---

### SOBRE LA PLANTILLA

La plantilla COPRE es una herramienta concebida para realizar de forma rápida y eficaz un chequeo de conexiones precalificadas 4E, 4ES, COLUMNA, PTE circular y PTE cuadrada en estructuras metálicas con el registro, verificación y presentación de resultados según la Norma ANSI/AISC 358-16.

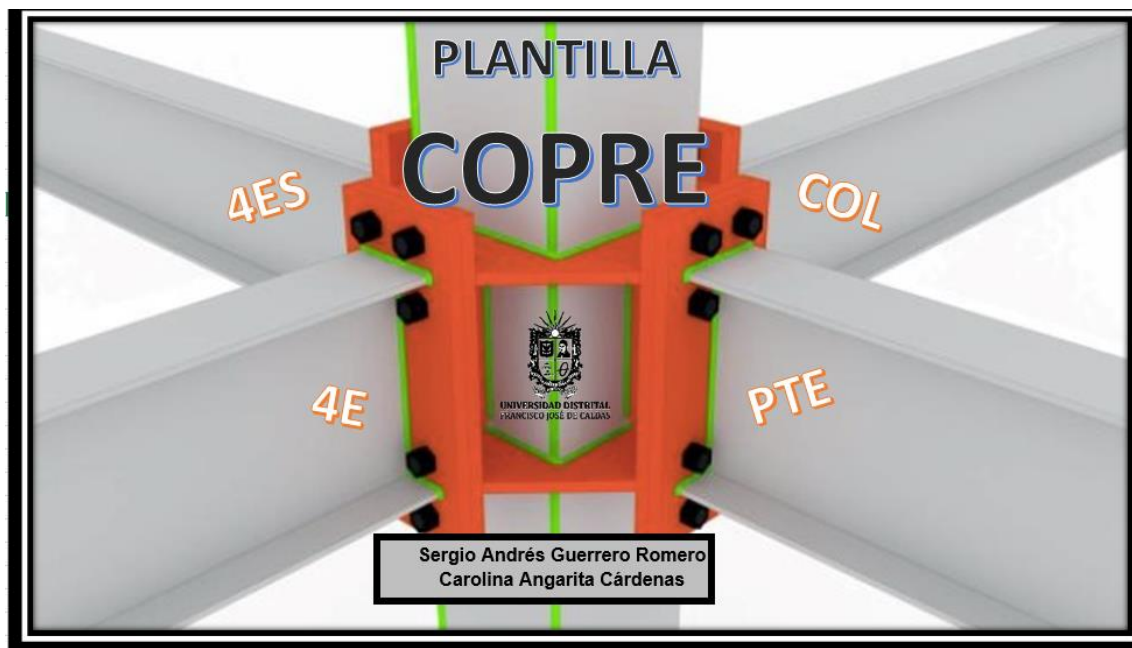
### REQUISITOS PARA EL USO DE LA PLANTILLA

<b>EXCEL</b>	Versiones 2013 En Adelante Macros Activados
<b>CONOCIMIENTO BÁSICO</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Sistemas Estructurales</li><li>✓ Sistema viga-columna</li><li>✓ Calculo de cargas</li><li>✓ Calculo de cortante</li></ul>

# MANUAL DE USUARIO

## PLANTILLA COPRE

### + PAGINA DE INICIO



- Cuando se ingrese al Excel encontrará la página de Inicio donde deberá seleccionar el tipo de conexión a chequear.
  - 4E - 4 Pernos sin rigidizador
  - 4ES - 4 Pernos rigidizado
  - Columna
  - PTE circular
  - PTE cuadrada

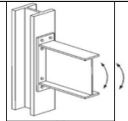
# MANUAL DE USUARIO

## PLANTILLA COPRE

### CONEXIÓN 4E Y 4ES

- Al seleccionar conexiones 4E y 4ES, dará ingreso a la hoja correspondiente en cada caso.
- Seguido se deberá ingresar los datos de entrada, resaltados.

**CHEQUEO DE CONEXIÓN A MOMENTO 4 PERNOS SIN RIGIDIZADOR**  
**CHEQUEO DE PERNOS, PLATINA Y SOLDADURAS**



**DATOS INICIALES**

PERFIL IPE: **IPE A 360\***

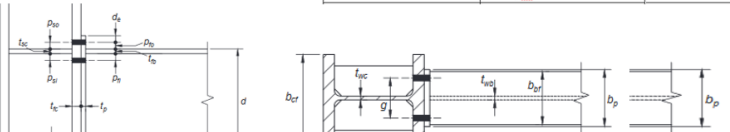
Calidad del acero: **A36**

Parametro	Cantidad	Unidades
twb	6.6	mm
Bfb	170	mm
Dviga	357.6	mm
tfb	11.5	mm
Zxx	906800	mm <sup>3</sup>
fyb	250	MPa
fub	400	MPa
Ry	1.5	
Rt	1.2	

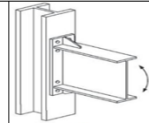
Capacidad de disipación	SMF	7
Luz libre	4000	mm
L/Dviga	11.19	Cumple
Chequeo L/Dviga	Cumple	

Relación $\frac{LUZ}{Dviga}$	SME (Disipación especial)	especial)
	$\frac{LUZ}{Dviga} > 7$	7
	IME (Disipación intermedia)	intermedia)
	$\frac{LUZ}{Dviga} > 5$	5
Longitud de zona protegida	La menor distancia entre:	tre:
	• Dviga	
	• 3 Bb	

Longitud zona protegida: 357.6 mm



**DISEÑO DE CONEXIÓN A MOMENTO 4 PERNOS RIGIDIZADO**  
**DISEÑO DE PERNOS, PLATINA Y SOLDADURAS**



**DATOS INICIALES**

PERFIL IPE: **IPE A 360\***

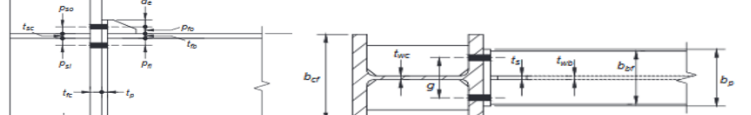
Calidad del acero: **Grade 50**

Parametro	Cantidad	Unidades
twb	6.6	mm
Bfb	170	mm
Dviga	357.6	mm
tfb	11.5	mm
Zxx	906800	mm <sup>3</sup>
fyb	345	MPa
fub	450	MPa
Ry	1.1	
Rt	1.1	
lst	40	mm

Capacidad de disipación	IMF	5
Luz libre	6000	mm
L/Dviga	16.78	Cumple
Chequeo L/Dviga	Cumple	

Relación $\frac{LUZ}{Dviga}$	SME (Disipación especial)	especial)
	$\frac{LUZ}{Dviga} > 7$	7
	IME (Disipación intermedia)	intermedia)
	$\frac{LUZ}{Dviga} > 5$	5
Longitud de zona protegida	La menor distancia entre:	tre:
	• Dviga	
	• 3 Bb	

Longitud zona protegida: 357.6 mm



# MANUAL DE USUARIO

## PLANTILLA COPRE

- En la etapa de parámetro se deberá revisar que todos se encuentren cumplidos en la casilla de comprobación, de no ser así se debe realizar cambio de tipo de material o luz del elemento.

### PARAMETROS DE LIMITACIÓN DE CONEXIÓN PRECALIFICADA

CUATRO PERNOS SIN ATIEZADOR TABLA 6.1

PARAMETRO	CONEXIÓN	MIN (mm)	MAX (mm)	COMPROBACIÓN
t <sub>fb</sub>	11.5	10	11	cumple
b <sub>fb</sub>	170	152	230	cumple
D	357.6	349	140	cumple
t <sub>p</sub>	28.76	13	5	cumple
b <sub>p</sub>	195.4	178	27	cumple
g	127.4	102	15	cumple
P <sub>fi</sub>	46.05	38	11	cumple
P <sub>fo</sub>	46.05	38	11	cumple
P <sub>b</sub>	-	-	-	-

Parameter	Four-Bolt Unstiffened (4E)		Four-Bolt Stiffened (4ES)		Eight-Bolt Stiffened (8ES)		Four-Bolt Stiffened (8ES)	
	Maximum in. (mm)	Minimum in. (mm)	Maximum in. (mm)	Minimum in. (mm)	Maximum in. (mm)	Minimum in. (mm)	Maximum in. (mm)	Minimum in. (mm)
t <sub>br</sub>	3/4 (19)	3/8 (10)	3/4 (19)	3/8 (10)	1 (25)	9/16 (14)	1 (25)	9/16 (14)
b <sub>br</sub>	9 1/2 (235)	6 (152)	9 (229)	6 (152)	12 1/2 (311)	7 1/2 (190)	11 (279)	7 1/2 (190)
d	55 (1400)	13 3/4 (349)	24 (610)	13 3/4 (349)	36 (914)	18 (457)	14 (354)	18 (457)
t <sub>p</sub>	2 1/4 (57)	1/2 (13)	1 1/2 (38)	1/2 (13)	2 1/2 (64)	3/4 (19)	1 1/4 (32)	3/4 (19)
b <sub>p</sub>	10 1/4 (273)	7 (178)	10 1/4 (273)	7 (178)	15 (381)	9 (229)	11 (279)	9 (229)
g	6 (152)	4 (102)	6 (152)	3 1/4 (83)	6 (152)	5 (127)	5 (127)	5 (127)
p <sub>s</sub> , p <sub>b</sub>	4 1/2 (114)	1 1/2 (38)	5 1/2 (140)	1 1/4 (44)	2 (51)	1 1/4 (41)	1 1/2 (38)	1 1/4 (41)
p <sub>b</sub>	—	—	—	—	3 1/4 (89)	3 1/2 (89)	1 1/2 (38)	3 1/2 (89)

- En la etapa de cálculos de chequeo se deben ingresar los datos de:
  - Cortante según la combinación de cargas sumando el coeficiente omega.
  - Tipo de perno
  - Diámetro de chequeo
- Durante esta etapa la plantilla arrojará chequeos de cumplimiento o incumplimiento de las resistencias y los estados límites. Los cuales se deben verificar para hacer uso de los resultados finales.

# MANUAL DE USUARIO

## PLANTILLA COPRE



- Finalmente la plantilla arrojará los resultados del chequeo.

SE DEBE PONER UN FILETE DE 5.0 mm DE ESPESOR DE SOLDADURA  
E70xx POR EL CONTORNO DE LA VIGA

TIPO DE SOLDADURA A USAR	
AWS 6010	Electrodo celulósico con buena penetración en todas las posiciones.
AWS 6011	Electrodo celulósico con buena penetración en todas posiciones.
AWS 6013	Electrodo rutílico con uso general para aceros comunes. Tiene buen encendido, un arco suave con muy buen desprendimiento de escoria y terminación. El más
AWS E 70 16	Para trabajar con corriente alterna, es un electrodo básico de bajo hidrógeno especial para trabajar aleaciones con alto contenido de azufre y fósforos. Otro de
AWS E7018	Electrodo con polvo de hierro en el revestimiento, de arco suave y estable, permite soldadura limpia, uniforme y con excelentes propiedades mecánicas (muy

- Se anexan adicionalmente unas recomendaciones sobre los tipos de soldadura a usar en caso de que no se tenga un conocimiento para la aplicación requerida.
- **EN CASO DE QUERER REALIZAR UN CHEQUEO EN OTRO TIPO DE CONEXIÓN PUEDE VOLVER A LA HOJA DE INICIO EN EL BOTÓN DE INICIO AL FINAL DE LA HOJA.**

# MANUAL DE USUARIO

## PLANTILLA COPRE

### CONEXIÓN COLUMNA

- Ingreso de los datos de entrada resaltados.

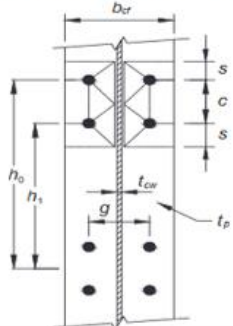
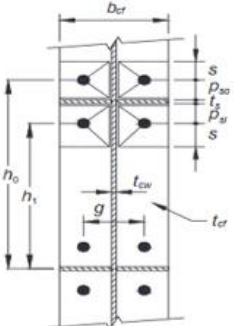
### DISEÑO DE CONEXIÓN A MOMENTO 4 PERNOS CHEQUEO DE LA COLUMNA

**DATOS INICIALES**

PERFIL HEA	HE 450 B
CALIDAD DEL ACERO	Grade 50

Parametro	Cantidad	Unidades
tw	14	mm
bf	300	mm
D	450	mm
tf	26	mm
fy	345	MPa
fu	450	MPa
Ry	1.1	
Rt	1.1	

**TABLE 6.5**  
**Summary of Four-Bolt Extended Column Flange Yield Line Mechanism Parameter**

Unstiffened Column Flange Geometry and Yield Line Pattern	Stiffened Column Flange Geometry and Yield Line Pattern
	

- En la etapa de cálculos se revisara si cumple los espesores y la zona de panel.

# MANUAL DE USUARIO

## PLANTILLA COPRE

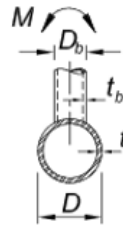
### CONEXIONES PTE circular y cuadrada

- Ingreso de los datos de entrada resaltados.

#### 3.0 Datos de entrada

Fy	3500	kg/cm <sup>2</sup>
Fu	4380	kg/cm <sup>2</sup>
E	2030000	kg/cm <sup>2</sup>
θ	90	°
D	30.48	cm
t	1.9	cm
D/t	16.0	
Db	15.24	cm
tb	1.6	cm
Db/tb	9.5	
β	0.5	
∅1	0.9	
∅2	0.95	
senθ	1	
Qf	0.95	

Rama(s) solicitadas por Flexión en fuera del plano Conexiones en T, en Y y en Cruz



#### LIMITES DE APLICACIÓN SEGÚN TABLA F.2.11.3-1A

Ángulo del ramal: $\theta \geq 30^\circ$	Cumple
Relación de pared del miembro principal: $D/t \leq 40$	Cumple
Relación de pared del miembro ramal: $Db/tb \leq 0.05 \cdot E/F_{yb}$	Cumple
Relación de anchos: $0.2 < Db/D \leq 1.0$	Cumple
Resistencia del material: $F_y \leq 3670 \text{ kg/cm}^2$ (360MPa)	Cumple
Ductilidad $F_y/F_u \leq 0.8$	Cumple

#### 1.0 Resistencia de diseño de la conexión a carga axial

Excentricidad de la junta:	$-0.55 \leq e/D \leq 0.25$ para conexiones en K
Ángulo del ramal:	$\theta \geq 30^\circ$
Relación de esbeltez de la pared de la cuerda:	$D/t \leq 50$ para conexiones en T, en Y, y en K $D/t \leq 40$ para conexiones en cruz
Relación de esbeltez de la pared del ramal:	$D_b/t_b \leq 50$ para ramales a tensión $D_b/t_b \leq 0.05E/F_{yb}$ para ramales a compresión
Relación de ancho:	$0.2 \leq D_b/D \leq 1.0$ conexiones en T, en Y, en cruz y en K con traslazo $0.4 \leq D_b/D \leq 1.0$ para conexiones en K con separación.
Separación:	$g \leq t_{b \text{ comp}} + t_{b \text{ tens}}$ para conexiones en K con separación
Traslazo:	$25\% \leq O_v \leq 100\%$ para conexiones en K con traslazo
Espesor del ramal:	$t_{b \text{ ramal que traslaza}} \leq t_{b \text{ ramal traslapado}}$ para ramales en conexiones en K con traslazo
Resistencia del material:	$F_y$ y $F_{yb} \leq 360 \text{ MPa}$
Ductilidad:	$F_y/F_u$ y $F_{yb}/F_{ub} \leq 0.8$ (es aceptable el material ASTM A500 Gr. C)

- Se revisa si cumplen las resistencias y el desempeño de la conexión.