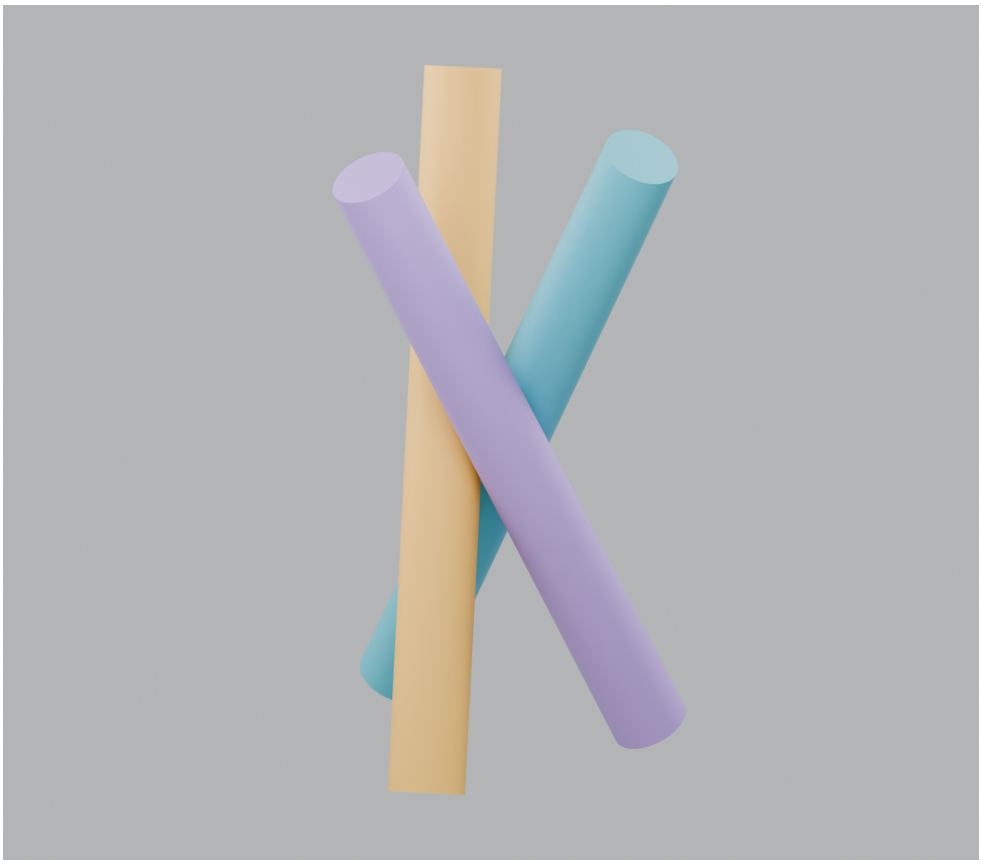
Leather Tripod

RCA / geometría, montaje y estudio de unión / 02 noviembre 2026

Sí: las tres patas pueden medir 610 mm. Una disposición espacial con simetría de 120° permite conservar tres cilindros macizos idénticos de Ø65 mm sin atravesarlos ni rebajarlos. Esta entrega valida la geometría; la fijación resistente y el asiento de cuero siguen siendo diseños por completar.

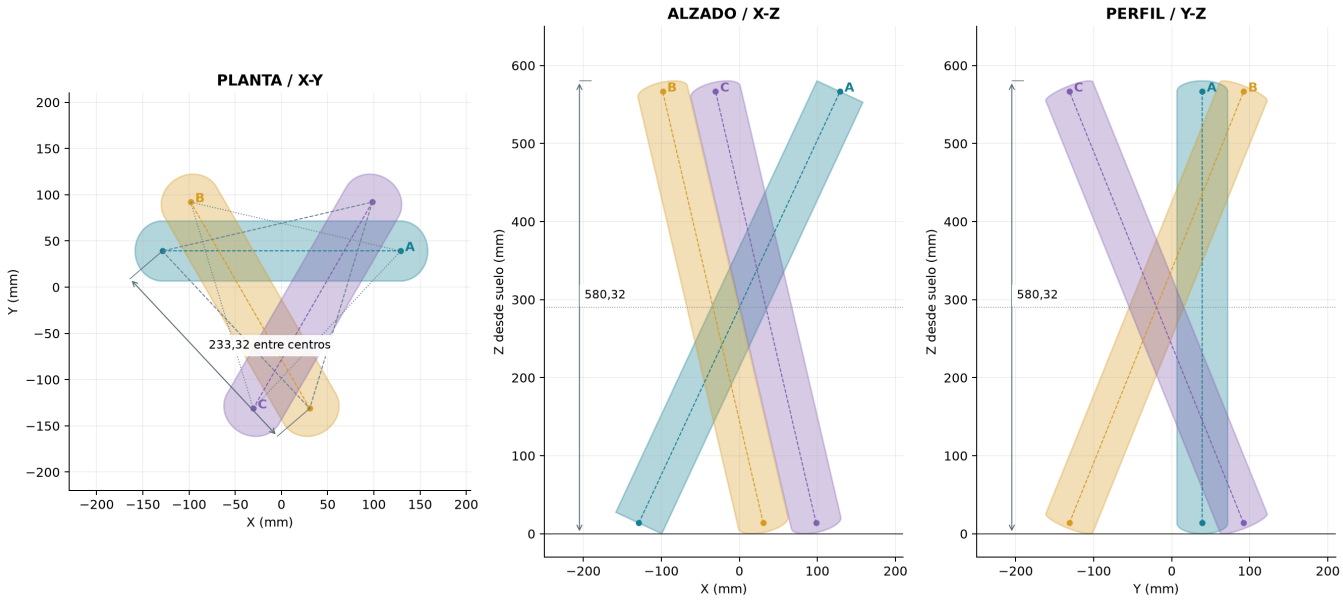


Configuración inicial	Medida
Inclinación de cada eje respecto de Z	25,000°
Desplazamiento lateral R	39,127 mm (contacto exacto: 38,534 mm)
Distancia mínima entre ejes / holgura real	66,000 mm / 1,000 mm, en las tres parejas
Altura exterior / altura entre centros de tapas	580,318 mm / 552,848 mm
Lado de ambos triángulos de centros de extremos	233,318 mm

El archivo Blender conserva exactamente tres mallas cerradas. Ejes y cámaras son auxiliares. No hay un tornillo común atravesando los tres ejes ni un asiento añadido para ocultar el encuentro.

01 / Vistas para replanteo

LEATHER TRIPOD | 25° desde Z | R = 39,127 mm | 3 × Ø65 × 610 mm



Cotas en mm. Proyección ortográfica. Los centros de las tapas inferiores están a Z = 13,735; el borde más bajo toca Z = 0.

Referencia: Z vertical; suelo tangente a los bordes inferiores en Z = 0. El plano de los puntos medios está en Z = 290,159 mm. Los ejes se orientan hacia arriba; los azimuts de A, B y C son 0°, 120° y 240°.

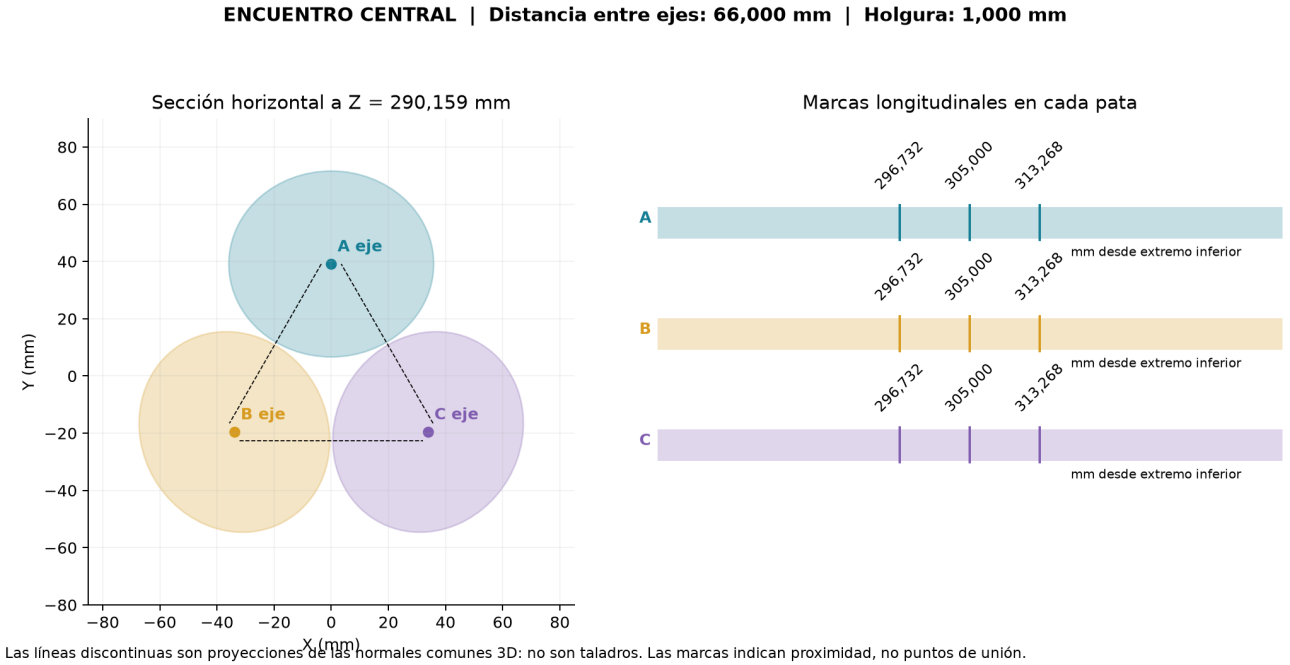
Tapas sin cortar. Al inclinar un cilindro, su tapa circular queda inclinada. Los centros inferiores están a Z = 13,735 mm y los superiores a Z = 566,583 mm. El borde más alto está a Z = 580,318 mm. Esta última cifra no es una altura de asiento terminado: el cuero se deformaría y sus apoyos necesitan diseño.

Leer una proyección: el solape en planta o alzado no es una colisión 3D. La prueba se hace con distancias entre segmentos y con el espesor real. En planta, los triángulos superior e inferior están girados entre sí; no están apilados vértice sobre vértice.

Planta 1:1: usa Plantillas_replanteo_A3_1a1.pdf. Son posiciones de centros y apoyos, no contornos de taladros ni un patrón definitivo de cuero. Imprime al 100%, sin ajustar, y comprueba la barra de 100 mm.

La resolución poligonal de Blender y del visor aproxima la superficie curva. Las cotas y la validación se calculan sobre cilindros ideales, no sobre la malla discretizada.

02 / Qué ocurre en el encuentro



Las líneas discontinuas son proyecciones de las normales comunes 3D: no son taladros. Las marcas indican proximidad, no puntos de unión.

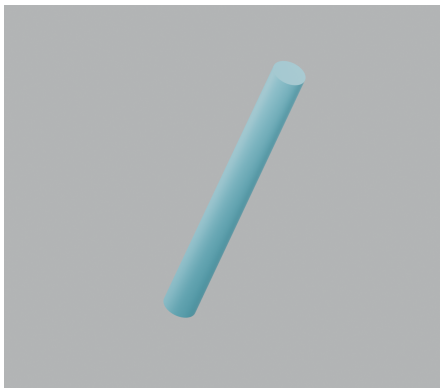
Pareja	t primera / segunda	Distancia ejes	Dónde
A-B	-8,268 / +8,268 mm	66,000 mm	Interior / interior
B-C	-8,268 / +8,268 mm	66,000 mm	Interior / interior
C-A	-8,268 / +8,268 mm	66,000 mm	Interior / interior

Cada pata tiene dos estaciones de proximidad, una a cada lado de su centro. Medidas desde su extremo inferior: **296,732 mm y 313,268 mm**. El centro de la pieza está a 305 mm. Las estaciones de eje están a ±7,493 mm de altura respecto del plano central.

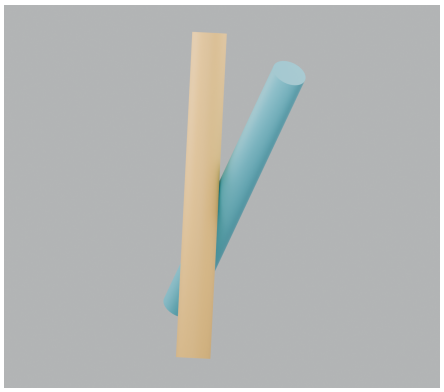
Estas estaciones **no son marcas de taladro**. La línea de mínima distancia es perpendicular a los dos ejes de la pareja y cambia de orientación de una pareja a otra. No existe un único perno recto que pase por los tres ejes.

En el caso de contacto exacto (R = 38,534 mm), las distancias son 65 mm y las estaciones son aproximadamente ±8,142 mm. Tres tangencias geométricas no inmovilizan el conjunto. La configuración inicial separa las superficies 1 mm; no existe contacto entre las patas.

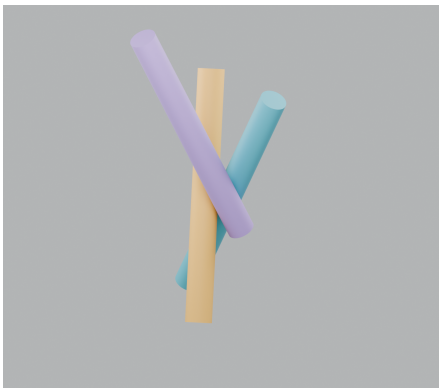
03 / Secuencia de colocación



1. A en plantilla



2. A + B, sin X plana



3. C elevada sobre su eje

1. Coloca A. Usa dos referencias de plantilla para fijar su eje a 25°. El centro inferior es (-128,899; 39,127; 13,735) mm y el superior (128,899; 39,127; 566,583) mm. Sujeta provisionalmente; una pata aislada no se sostiene en esta orientación.

2. Añade B. Su azimut es 120°. Sitúa ambos extremos con la tabla de coordenadas de la página siguiente. Comprueba 66 mm entre ejes en las estaciones indicadas. No fuerces el contacto y no sitúes los centros de A y B en una sola X.

3. Introduce C por deslizamiento axial. Oriéntala a 25° y azimut 240° antes de acercarla. Desplaza su punto medio según pC + λ uC, con uC = (-0,211309; -0,365998; 0,906308). Reduce λ desde 750 hasta 0 mm. En el render aparece a λ = 220 mm; el visor permite recorrer toda la trayectoria.

Por qué cabe: la recta infinita del eje de C no cambia al deslizar la pieza a lo largo de sí misma. Su distancia a cada una de las otras rectas sigue siendo 66 mm; la distancia entre segmentos nunca puede ser menor. Se verificaron además 1.001 posiciones de inserción, con mínimo 66 mm.

4. Inmoviliza antes de retirar la plantilla. Monta las sujeciones exteriores diseñadas para impedir giro, deslizamiento y apertura. Las pinzas de replanteo y la plantilla no son la unión final. La trayectoria calculada presupone espacio libre y ninguna abrazadera, cuero o bastidor instalado que obstruya C.

Cambiar la inclinación en el visor genera otra configuración sin colisiones. No demuestra que una unión fija pueda plegarse siguiendo ese movimiento.

04 / Coordenadas y plantillas

Todas las coordenadas están en mm, con el origen en el centro de la huella y Z = 0 en el plano de suelo. A = azul; B = ocre; C = violeta. No confundir centros de las tapas con sus puntos de apoyo.

Pata / referencia	X	Y	Z
A / centro inferior	-128.899	39.127	13.735
A / centro superior	128.899	39.127	566.583
B / centro inferior	30.564	-131.193	13.735
B / centro superior	-98.334	92.066	566.583
C / centro inferior	98.334	92.066	13.735
C / centro superior	-30.564	-131.193	566.583

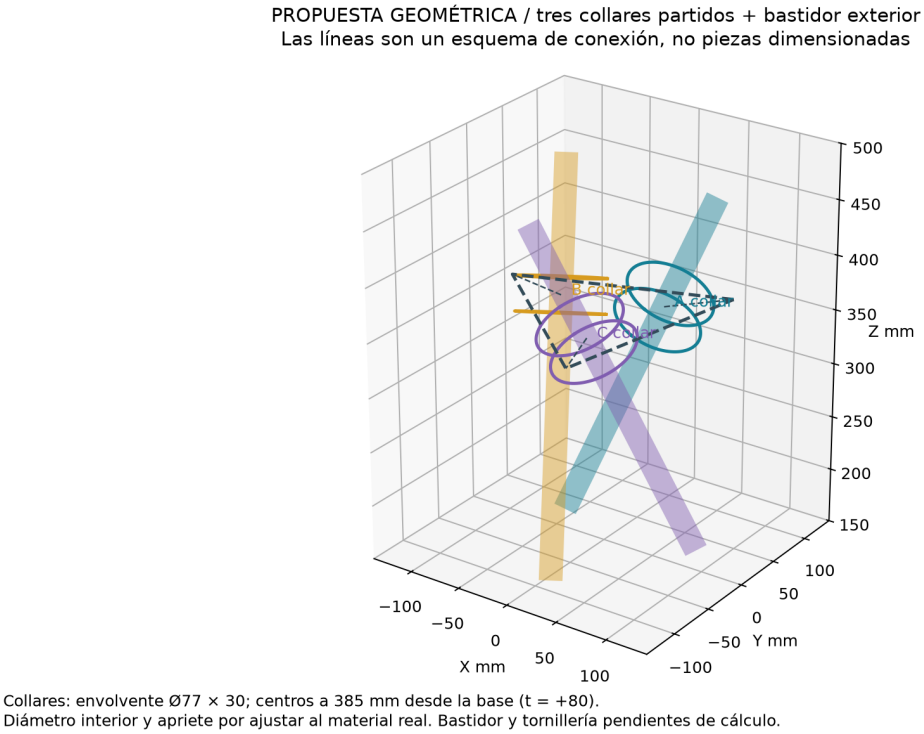
Pata / borde que toca el suelo	X	Y	Z
A	-99.444	39.127	0.000
B	15.837	-105.684	0.000
C	83.607	66.557	0.000

Cómo hacer la plantilla: transfiere las posiciones de las tapas inferiores y superiores a dos referencias paralelas, separadas verticalmente 552,848 mm. Sus cotas sobre el suelo son 13,735 y 566,583 mm. Usa apoyos o mordazas ajustables que referencien el eje; estas marcas no son agujeros circulares para pasar patas inclinadas.

Comprobación antes de montar: mide los tres diámetros reales, la rectitud y la longitud. La holgura nominal de 1 mm no absorbe automáticamente ovalidad, hinchamiento, tolerancia de plantilla o inclinaciones distintas. Sustituye D por el diámetro máximo real más la separación deseada en la fórmula de R.

Apoyo: los tres cilindros llegan al mismo plano por un borde de su tapa, no por toda la cara. Para un mueble de uso hace falta resolver el contacto con el suelo sin asumir un apoyo plano que no existe en este modelo.

05 / Unión exterior: espacio disponible



Collares: envolvente Ø77 × 30; centros a 385 mm desde la base (t = +80).
Diámetro interior y apriete por ajustar al material real. Bastidor y tornillería pendientes de cálculo.

Propuesta para una versión rígida desmontable: un collar partido alrededor de cada pata, unido a un bastidor exterior rígido mediante orejetas. Los tornillos cerrarían los collares o sus orejetas; no atravesarían mágicamente los tres cilindros. El esquema no incluye un diseño de bisagra.

Envolvente exploratoria de cada collar	Valor
Centro longitudinal / tramo ocupado	385 mm desde la base / 370-400 mm
Diámetro exterior / ancho axial	77 mm / 30 mm
Distancia mínima entre segmentos de los collares	82,805 mm
Separación conservadora entre envolventes exteriores	5,805 mm

Estas envolventes se pueden alojar entre sí y no chocan con las otras patas. Los collares quedan 80 mm por encima del punto medio, a Z = 362,664 mm. **Ø77 × 30 es una reserva geométrica, no una especificación resistente**; no están calculados el espesor, revestimiento, cierre, orejetas ni bastidor.

Para decidir material, tornillos y apriete hacen falta especie y calidad de la madera, diámetro real, carga objetivo, fricción/revestimiento y ensayos de deslizamiento y aplastamiento. El cuero necesita su propio patrón, sujeción y ensayo. Uniones mediante una simple cinta o tangencia no quedan validadas por este estudio.

06 / Cálculo reproducible

Con s = sin θ, c = cos θ y φi = i·120°, los ejes son pi + t ui, donde pi = R(-sin φi, cos φi, 0), ui = (s cos φi, s sin φi, c), y -305 ≤ t ≤ 305 mm. El traslado vertical al suelo no cambia las distancias.

Distancia entre rectas: d = |(pj - pi) · (ui × uj)| / |ui × uj| = 2√3 R c / √(1 + 3c²). Para obtener una holgura g, toma **R = (65 + g) √(1 + 3c²) / (2√3 c)**.

Para parejas cíclicas A-B, B-C y C-A, las estaciones son t = -a y +a, con **a = √3 R s / (1 + 3c²)**. Como a es mucho menor que 305 en todo el intervalo explorado, las normales comunes caen en el interior de ambas piezas. La distancia entre segmentos coincide con la distancia entre rectas.

El programa calcula también el mínimo finito general: evalúa el punto estacionario si cae en el cuadrado [-305,305]² y los mínimos restringidos a sus cuatro bordes. Se contrastaron 393 casos con mínimos cuadrados acotados independientes; error máximo inferior a 10^{-9} mm. Durante la inserción puede cambiar a extremo/interior, que el visor identifica.

Ausencia de solape: cada cilindro está contenido en la cápsula de radio 32,5 mm alrededor de su segmento. Si la distancia entre segmentos es ≥65 mm, las cápsulas no se interpenetran y los cilindros tampoco. En el encuentro interior de este diseño, d - 65 es además la separación real entre superficies laterales.

θ	R contacto	R con g = 1	Altura exterior	Lado extremos
15°	37.863	38.446	606.04	152.08
20°	38.144	38.731	595.44	192.73
25°	38.534	39.127	580.32	233.32
30°	39.060	39.661	560.78	272.92
35°	39.761	40.373	536.97	310.97

Altura exterior H = 610 cos θ + 65 sin θ. Altura entre centros = 610 cos θ. Lado de ambos triángulos = √3 √[R² + (305 sin θ)²]. Todas las cotas lineales de la tabla están en mm.

07 / Abrir, cambiar y verificar

Blender: abre Leather_Tripod.blend. Selecciona el objeto CONTROLES y abre Propiedades del objeto → Propiedades personalizadas. theta_deg cambia la inclinación; holgura_mm cambia la separación. automatico = 1 calcula R. Con automatico = 0 puedes editar R_manual_mm. bloquear_colisiones = 1 mantiene el mínimo seguro.

Los drivers funcionan sin autoejecutar scripts. Para un panel cómodo con las medidas, abre el texto interno PANEL_LEATHER_TRIPOD.py en el editor de texto y pulsa Run Script; aparece en la pestaña Leather Tripod de la barra N. Alt+Z activa rayos X. Las cinco cámaras guardadas ofrecen las vistas de documentación.

Visor: abre Visor/Leather_Tripod_interactivo.html con Chrome o Safari. Incluye sus dependencias y funciona sin conexión. Puedes orbitar, hacer zoom, cambiar vistas, mostrar ejes/cotas y transparencias, explorar el montaje, guardar PNG y exportar las medidas actuales en JSON.

La protección contra interpenetración viene activada. Para diagnosticar una disposición imposible, desactiva tanto el cálculo automático como el bloqueo y reduce R. El visor colorea las patas en rojo y muestra COLISIÓN. Restablecer 25° recupera la configuración válida.

Contenido: 8 renders Blender; 3 láminas explicativas PNG; guía PDF; plantilla A3 a escala 1:1; tablas y coordenadas JSON/CSV; fuentes Python/JavaScript y resultados de validación. El modelo no depende de fotografías ni de geometría oculta.

Límites que afectan a fabricar: se valida una familia simétrica de posiciones, no una bisagra plegable ni resistencia bajo carga. Las bases inclinadas apoyan por su borde. La holgura y los collares requieren tolerancias reales. Tres patas de 610 mm son geométricamente compatibles; la altura final del asiento y el patrón de cuero dependen de su montaje y deformación.

Referencias de herramientas: Three.js / OrbitControls; Blender / Drivers. Los cálculos geométricos de este documento se derivan de los datos suministrados y se reproducen en src/geometry.py.