Memoria descriptiva — Glamping Luna 36 m²

Documento de diseño tipo · versión 1 · 01 de octubre de 2026

1. Objeto y alcance

Esta memoria describe el diseño tipo del modelo **Glamping Luna 36 m²** de Modular Colombia: 36,00 m² interiores y 9,00 m² de terrazas, decks o balcones, en una sola planta.

> Este es un documento de diseño arquitectónico de referencia. **El diseño estructural y la memoria de cálculo los elabora y firma un ingeniero civil con matrícula profesional para cada proyecto y sitio (Ley 400 de 1997, NSR-10).**

2. Normas aplicadas

- **NSR-10**, Títulos A, B y F — reglamento colombiano de construcción sismo resistente, cargas y estructuras metálicas.
- **NTC 2050** — Código Eléctrico Colombiano (instalaciones eléctricas).
- **NTC 1500** — Código Colombiano de Fontanería (instalaciones hidrosanitarias).

3. Descripción y cuadro de áreas

El esquema se organiza así: 1 planta, con piso terminado a +0,60 m, altura libre de 2,60 m, cubierta termoacústica a una agua.

Espacio	Dimensiones	Área
Baño	2,30 × 1,80 m	4,14 m²
Habitación Queen	2,30 × 4,20 m	9,66 m²
Cocina - comedor	3,70 × 3,40 m	12,58 m²
Sala	3,70 × 2,60 m	9,62 m²
Terraza (terraza, cobra 50 %)	6,00 × 1,50 m	9,00 m²
Área interior		**36,00 m²**
Terrazas, decks y balcones		**9,00 m²**
Área de cobro (interior + 50 % de terrazas)		**40,50 m²**

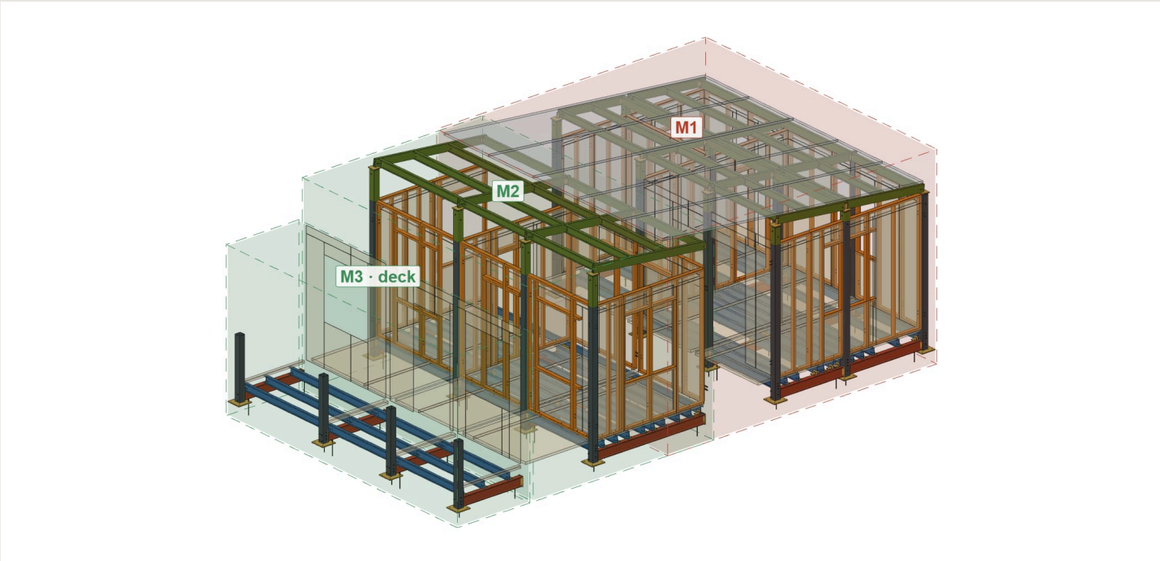
4. Sistema constructivo

- **Estructura metálica modulada** certificada para NSR-10.
- **Muros tipo cercha en placas a elección del cliente (por fuera, Superboard de 6 mm u OSB RH; por dentro, drywall de ½" (12,7 mm), drywall RH en baños y cocina, Superboard de 6 mm, OSB u OSB RH), con relleno aislante (icopor, poliuretano o lana de vidrio), sobre estructura metálica**

Glamping Luna 36 m² - las dos modulaciones

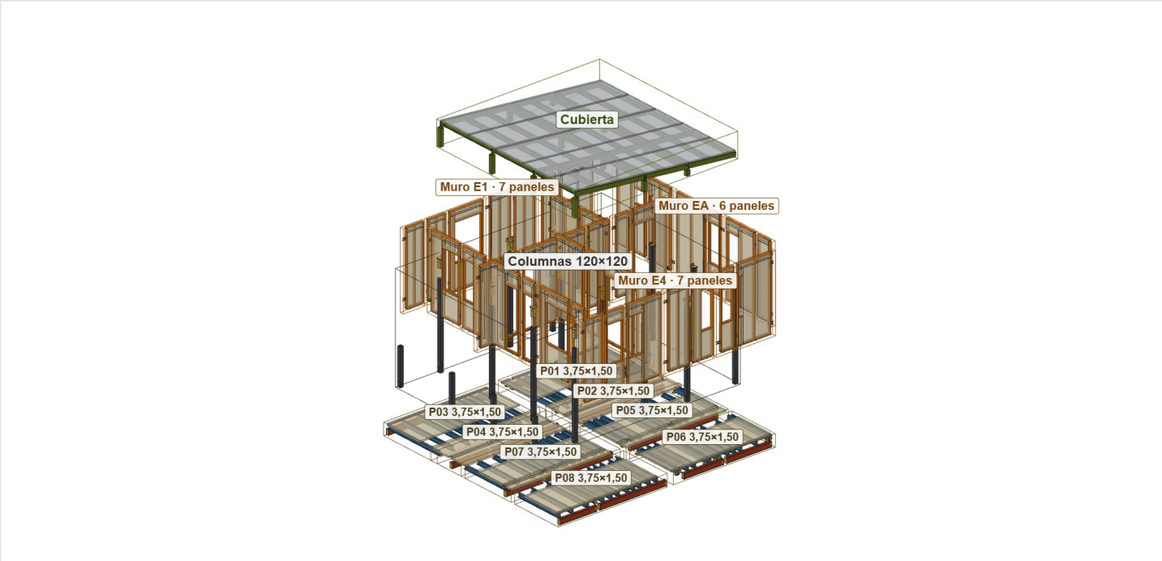
MODULAR COLOMBIA | MODULACIÓN, TRANSPORTE Y MECANIZADOS | BIM | R1 | 08 OCTUBRE 2026

V | SUBMÓDULOS VOLUMÉTRICOS ARMADOS



Axonometría BIM · módulos separados para lectura · contorno por clase de carga: ≤ 2,60 m · 2,60–3,00 m · > 3,00 m

P | PISO, PAREDES Y TECHO SEPARADOS



Axonometría BIM · despiece por paneles: cassettes de piso, columnas, paneles de muro de 1,22 m y cubierta separados

CRITERIO	VOLUMÉTRICO V	POR PANELES P
Fabricación	Cada volumen sale de taller con bastidor, piso, paredes y cubierta armados. Caras de unión abiertas y arriostradas para el viaje.	Cassettes de piso (IPE + viguetas C + Superboard 20 mm), paneles de muro de 1,22 m (bastidor TR 76×38×1,1) y paquetes de columnas y cubierta. Redes en registros.
Carga propuesta	**M1** 3,40 × 6,00 × 3,05 m **M2** 2,60 × 6,00 × 3,05 m **M3** 1,50 × 6,00 × 0,25 m (deck)	**8** cassettes · hasta 3,75 × 1,50 m, profundidad 0,40 m **39** paneles · panel nominal 1,22 × 2,60 m, espesor ≈ 0,11 m (bastidor 76 + placas) **20** tubos · Tubo 120×120×2,5, largo de corte hasta 3,00 m **5** láminas · lámina termoacústica hasta 6,00 × 1,22 m; vigas hasta 2,57 m **306** placas · CI-01 a CI-11: cajones, placas y clips (ver atlas de conexiones AT-05 a AT-14 y AT-18)
Masa de referencia	**8.100 kg** (área × 180 kg/m², ±20 %)	**6.752 kg** por componentes
Viajes de referencia	**3** camiónes (por largo de cama y clase de carga)	**3** camiónes de plataforma (por masa y largo de cama)
Operación en sede	Izaje con grúa (3 módulos, 4 platinas PT-01 por módulo) y unión entre volúmenes con CE-01 y PC-01; cierre de juntas y redes.	Nivelar pedestales → cassettes de piso → columnas → muros → arriostramiento → cubierta → redes → sellos y pruebas.
Decisión por sede	Acceso para carga ancha (hasta 3,60 m con permiso), plataforma o cama baja y grúa; trámites por dimensión real.	Útil en accesos limitados: viaja en plataforma estándar con ancho ≤ 2,60 m; más trabajo de ensamble en sitio.

Corredores, rampas, escaleras, decks, barandas, aleros desmontables y equipos sueltos se despachan aparte en ambas opciones; la cimentación es obra civil. Dimensiones, peso y viajes se validan con el transportador: son valores de referencia, no un plan de carga aprobado.

Planta con módulos (M1, M2 …) — cotas en metros

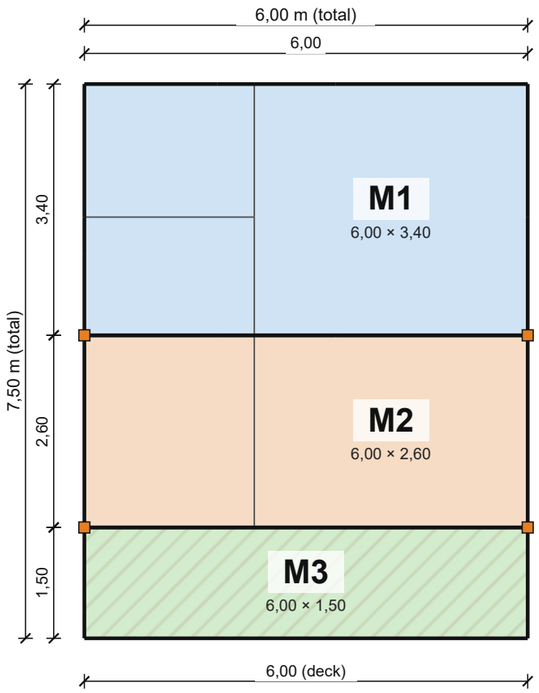


Tabla de módulos (forma A)

Módulo	Planta	Medidas (m)	Área m²	Peso est. kg	Transporte	Conectores
M1	Planta única	3,40 × 6,00	20,40	3672	**PERMISO**	CE 4 · PC 0 · PT 4
M2	Planta única	2,60 × 6,00	15,60	2808	**PERMISO**	CE 8 · PC 0 · PT 4
M3 (deck)	Planta única	1,50 × 6,00	9,00	1620	normal	CE 4 · PC 0 · PT 4
TOTAL 3 módulos			**45,00**	**8100**	**1 N · 2 P**	**CE 8 · PC 0 · PT 12**

Peso estimado ±20 % (área × 180 kg/m²): solo referencia para la grúa.

Transporte normal: ancho ≤ 2,50 m (límite legal del vehículo 2,60 m, Res. 4100/2004 MinTransporte). PERMISO: > 2,50 y ≤ 3,60 m, requiere permiso de carga extradimensionada del Ministerio de Transporte (trámite ante INVIAS en vías nacionales).

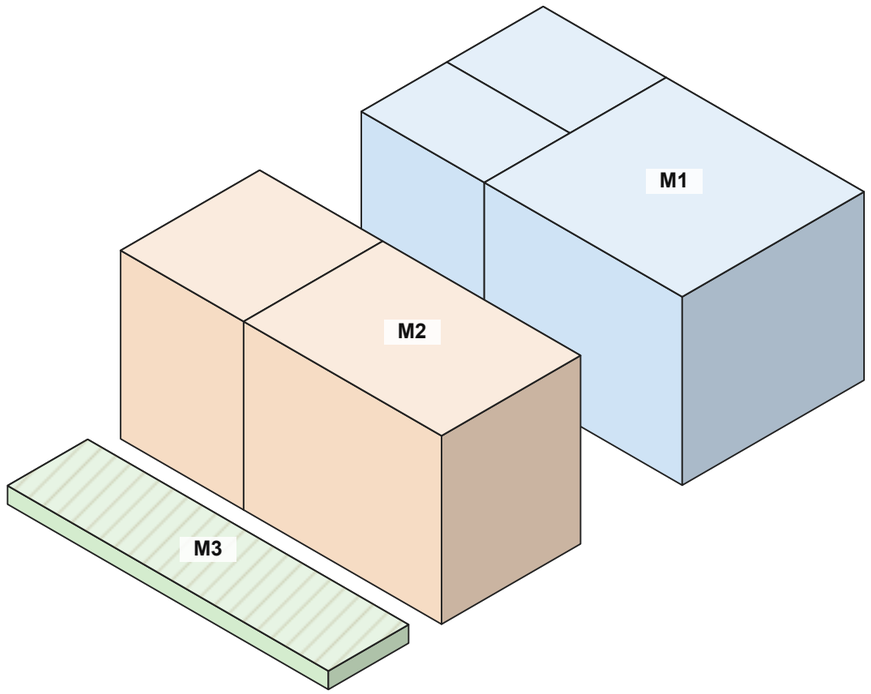
CE = conector de esquina CE-01 (arriba y abajo) · PC = platina de costura PC-01 (lados compartidos > 6 m, 1 cada 2,44 m) · PT = platina de izaje PT-01 (4 por módulo). Cuadro naranja en planta = esquina compartida.

Módulo con borde rojo discontinuo = en voladizo: requiere columna o viga de apoyo adicional.

Qué es: Cada módulo sale terminado de fábrica: piso + 4 columnas de esquina + muros + techo + instalaciones. En obra solo se colocan sobre los pedestales y se atornillan entre sí con conectores de esquina. Varios módulos juntos rearman la forma exacta del plano ("sin perder la forma").

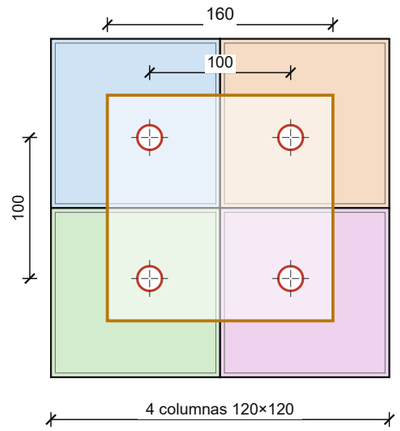
Ventajas: Máxima velocidad en obra (días), calidad de fábrica, se puede desmontar y trasladar. Límites: El tamaño lo pone el transporte por carretera; necesita grúa o camión grúa; las juntas entre módulos llevan doble columna/doble viga.

Vista explotada (esquemática, sin escala)



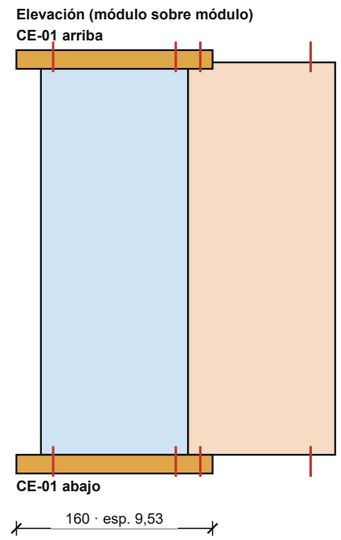
Los módulos se separan para mostrar cómo se rearma la forma del plano; en obra quedan unidos por CE-01 y PC-01.

Detalle ampliado — conector de esquina CE-01 (la "pieza LEGO")



Planta: CE-01 sobre 4 columnas que coinciden en la esquina

4 × Ø17,5 (⅝") grado 5 + arandelas plana y de presión + tuerca



Cantidades en este modelo (forma A):
CE-01 conector de esquina: 8 (1 arriba + 1 abajo por esquina compartida)
PC-01 platina de costura: 0 (lados compartidos > 6 m, 1 cada 2,44 m)
PT-01 platina de izaje: 12 (4 por módulo, para grillete y grúa)
CI-01 cartucho de base: 12 (columnas sobre pedestal; misma pieza que la forma B)

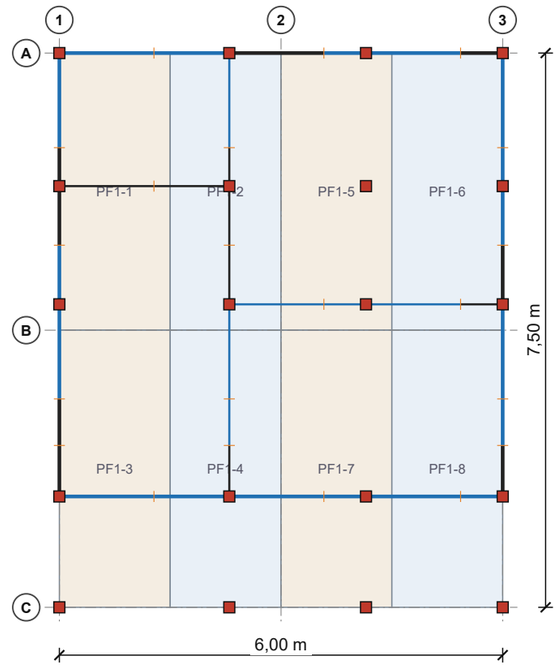
Pernos forma A: 264 × Ø½" + 176 × Ø⅝" (sin contar los anclajes de CI-01 → ver atlas AT-05).

Material Acero ASTM A36 · Galvanizado en caliente (ASTM A123) o pintura epóxica + esmalte.

MODULAR COLOMBIA
Estructura metálica modular · 08-oct-2026

Modular Colombia · Modulación forma A (volumétrico) · Glamping Luna 36 m² [glamping-luna]
Propuesta de diseño — verificar con ingeniero estructural NSR-10
Propuesta de diseño — dimensionamiento final y verificación por ingeniero estructural con matrícula, NSR-10

Planta: grilla de columnas, paneles de piso y muros



columna 120×120 · muro · panel con vano · panel de piso (≤ 2,44 × 6,10) · junta entre paneles de 1,22

Conteo de paneles, cartuchos y pernos (forma B)

Tipo de panel	Cantidad	m²
Piso (≤ 2,44 × 6,10)	8	45,00
Muro (1,22 m)	15	28,13
Muro con vano	24	59,85
Cubierta (1,22 × luz)	5	36,00

Columnas: 20 (en planta baja: 20) · vigas de piso IPE 180: 16 · viguetas C 150×50×3: 62 · cabezales: 6 · parales: 108

Piezas de cartucho interior (CI) y pernos

Pieza	Cantidad	Pernos / casquillos
CI-01 cartucho de base	20	50 × Ø⅝"
CI-02 cartucho de entrepiso	0	—
CI-03 placa de extremo de ipe	32	80 × Ø⅝"
CI-04 cartucho de cabezal	16	32 × Ø⅝"
CI-05 cartucho de empalme de viga de cubierta	0	—
CI-06 cartucho de muro–columna	72	100 × Ø½"
CI-07 cartucho de arranque de muro	78	78 × Ø½"
CI-08 cartucho de junta entre paneles	42	84 × Ø½"
CI-09 clip de vigueta	136	544 × Ø½"
CI-10 placa de extremo de viga de amarre	18	26 × Ø⅝"
CI-11 clip de correa	60	120 × Ø½"

Pernos pasantes: 994 (806 × Ø½" y 188 × Ø⅝", grado 5, cada uno con 2 arandelas y tuerca) + 80 anclajes Ø⅝"

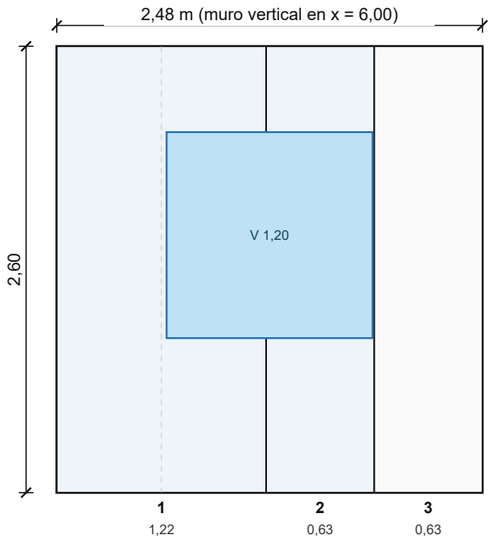
Largos: CI-01 ⅝"×6" ×50 · CI-04 ⅝"×6" ×32 · CI-10 ⅝"×7" ×26 · CI-03 ⅝"×7" ×80 · CI-09 ½"×2,5" ×544 · CI-08 ½"×4,5" ×84 · CI-07 ½"×4,5" ×78 · CI-06 ½"×8" ×56 · CI-06 ½"×10" ×44

Cada perno atraviesa el tubo y su cajón; un casquillo separador (Ø¾" o Ø⅞") va por dentro de cada tubo para que el apriete no aplaste la pared. Cero soldadura en obra.

Qué es: Se fabrican por separado paneles de piso, paneles de muro y paneles de cubierta, más columnas y vigas. Viajan planos (como un mueble para armar) y se ensamblan en obra con cartuchos interiores y pernos pasantes con casquillos.

Ventajas: Transporte barato y a cualquier sitio (incluso sin acceso para grúa), máxima libertad de forma, sin dobles columnas. Límites: Más días de montaje en obra que la forma A.

Desarrollo de un muro de fachada — paneles de 1,22 m y vanos

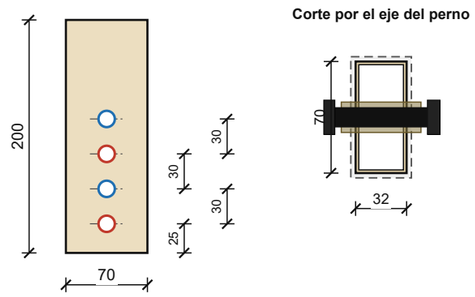


Paneles numerados de izquierda a derecha. Ancho 1,22 m; el último se ajusta (mín. 0,30 m: si queda menos se reparte entre los dos últimos). Alto = altura libre 2,60 m.

Panel con vano (azul): el dintel y el antepecho van en el mismo bastidor. V = ventana, P = puerta (propuesta gráfica; alturas de vano a confirmar). Líneas grises discontinuas = parales a 0,61 m a eje.

Bastidor: tubo rectangular 76×38×1,1 mm. Exterior Superboard 6 mm u OSB RH; interior drywall ½", Superboard, OSB u OSB RH; relleno EPS, PU o Frescasa.

Detalle CI-06 — paral–columna

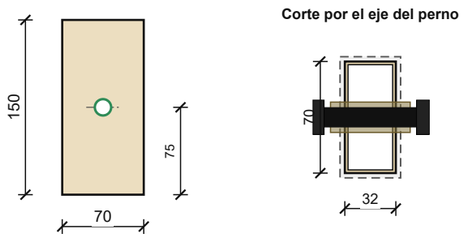


· paral 76×38×1,1 (línea discontinua) · holgura 1,9 mm por lado
· Cajón: lámina 2 mm, luz interior 28 mm
· Casquillo Ø¾" × 35,8 mm
· Perno Ø½" grado 5 pasante

paral extremo del bastidor (76×38) → columna

Cajón 70×32×2, L = 200 dentro del paral extremo, 2 zonas a 300 de cada extremo del paral; 2 pernos ½" pasantes por zona (paral + columna), casquillo Ø¾" × 35,8 en el paral y × 115 en la columna.

Detalle CI-07 — arranque de muro



· travesaño 76×38×1,1 (línea discontinua) · holgura 1,9 mm por lado
· Cajón: lámina 2 mm, luz interior 28 mm
· Casquillo Ø¾" × 35,8 mm
· Perno Ø½" grado 5 pasante

travesaño inferior del bastidor → entramado (vigueta o cabezal C)

Cajón 70×32×2, L = 150 dentro del travesaño inferior; 1 perno ½" vertical por zona (travesaño + placa de piso + ala de la C), casquillo Ø¾" × 35,8. Solo donde hay vigueta o cabezal debajo.

MODULAR COLOMBIA
Estructura metálica modular · 08-oct-2026

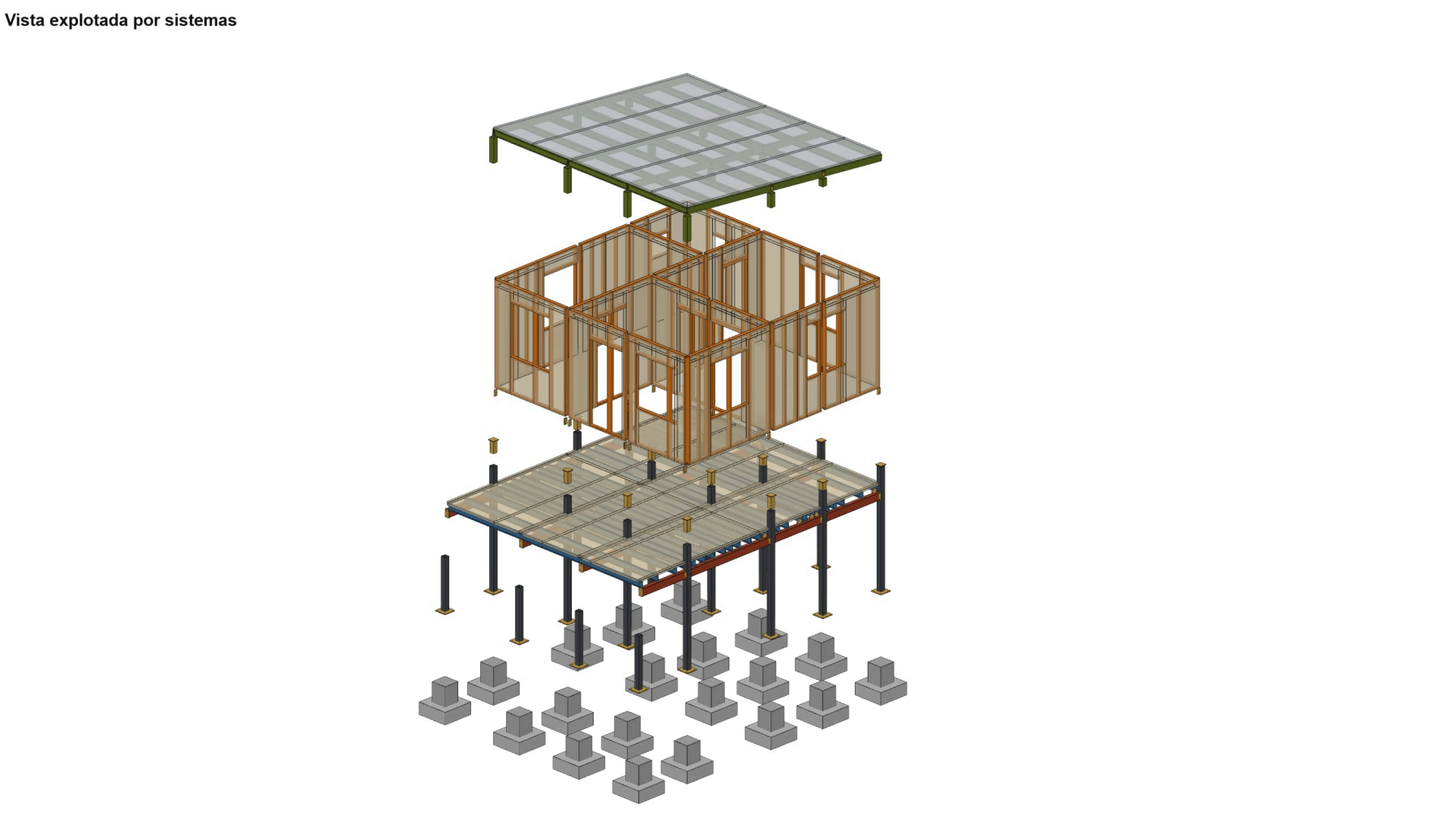
Modular Colombia · Modulación forma B (panelizado) · Glamping Luna 36 m² [glamping-luna]
Propuesta de diseño — verificar con ingeniero estructural NSR-10
Propuesta de diseño — dimensionamiento final y verificación por ingeniero estructural con matrícula, NSR-10

Lámina 1 de 1
52 paneles · 20 columnas

Glamping Luna 36 m² - despiece tridimensional

MODULAR COLOMBIA | MODULACIÓN, TRANSPORTE Y MECANIZADOS | BIM | R1 | 08 OCTUBRE 2026

ESTRUCTURA / ENVOLVENTE / ENSAMBLE POR CAPAS



Vista BIM explotada por sistemas · perfiles modelados con sección nominal · no es plano de fabricación

01 CUBIERTA

Lámina termoacústica 40 mm · 5 paños. Vigas TR 150×50×2,5 y correas C 150×50×2 en haces rotulados por paño.

02 MUROS / COLUMNAS

39 paneles de bastidor TR 76×38×1,1 con placas. 20 columnas y postes TR 120×120×2,5 con cajón interior CI-01. Cajones CI-06 / CI-07 / CI-08 dentro de los tubos del bastidor, tapas registrables y uniones atornilladas.

03 PISO

8 cassettes con IPE, viguetas C 150×50×3 y cabezales; Superboard 20 mm + malla (sobrepiso en obra). Placa de extremo CI-03 en cada apoyo de IPE, clips CI-09 en las viguetas y vigas de amarre CI-10 donde un muro va sobre una línea de columnas.

04 CIMENTACIÓN

Pedestales y zapatas de concreto en obra civil (no se transportan). Placas base CI-01 (PL ½" 300×300) sobre 4 anclajes Ø ⅝" en pedestales de 0,40 × 0,40 m (distancias a borde y longitud de anclaje según ACI 318-19 Cap. 17, por cálculo del ingeniero).

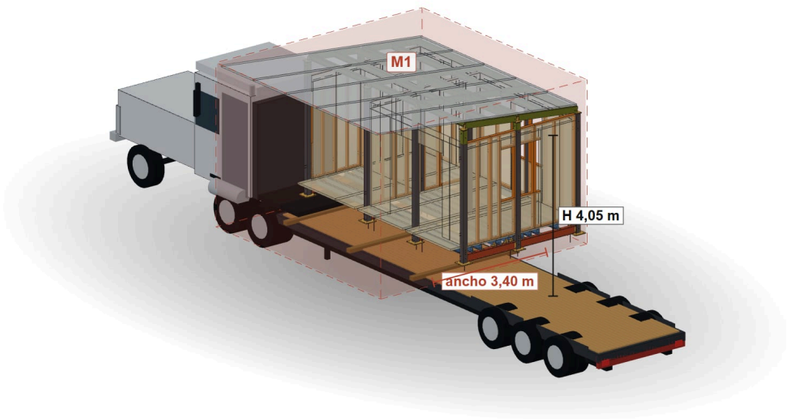
INTERFAZ	REFERENCIA DE DETALLE	CRITERIO
Pedestal / columna	CI-01 · anclajes Ø ⅝"	Placa base ½" con cajón interior soldado en taller; la columna se enfunda y se une con pernos pasantes y casquillos; anclajes accesibles desde arriba.
Viga de piso / columna	CI-03 · CI-09 · CI-10	IPE cortada de cara a cara de columna con placa de extremo y 4 pernos Ø ⅝" pasantes; viguetas con clip CI-09; viga de amarre C 150×50×3 con placa CI-10 en líneas de columnas paralelas a las viguetas.
Muro / columna / piso	CI-06 · CI-07 · CI-08	Bastidores cortados entre caras de columna; cajones 70×32×2 dentro del paral y del travesaño; pernos Ø ½" con casquillos; tapas registrables.
Cabezal / cubierta	CI-04 · CI-05 · CI-11	Cajón de cabezal con asiento inclinado y espiga de viga; vigas de cubierta 150×50×2,5; correas con clip L 2"×3/16" soldado en taller a la viga y 2 pernos ½"; sin soldadura en obra.

Vista BIM de anteproyecto; separaciones de capas para lectura. Aislamiento PU, EPS o Frescasa como alternativas. No es plano de fabricación.

Glamping Luna 36 m² - informe de movilización V (volumétrico)

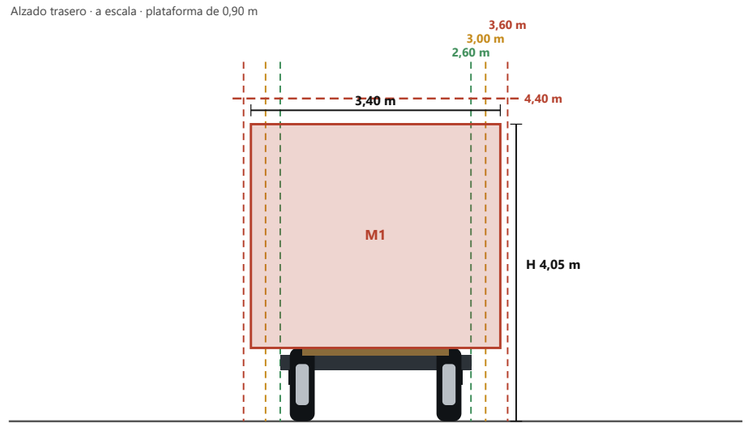
MODULAR COLOMBIA | MODULACIÓN, TRANSPORTE Y MECANIZADOS | BIM | R1 | 08 OCTUBRE 2026

V · CAMIÓN DE REFERENCIA 1 (CAMA BAJA)



Render BIM: módulo sobre el vehículo de referencia · ancho y altura total (cama + módulo + apoyos)

ALZADO TRASERO Y LÍMITES DE CARGA



Líneas: verde 2,60 m (ancho legal), ámbar 3,00 m (registro), rojo 3,60 m (máximo del permiso) y altura 4,40 m. Cama 0,90 m; apoyos 0,10 m.

MÓDULOS Y CLASIFICACIÓN DE LA CARGA

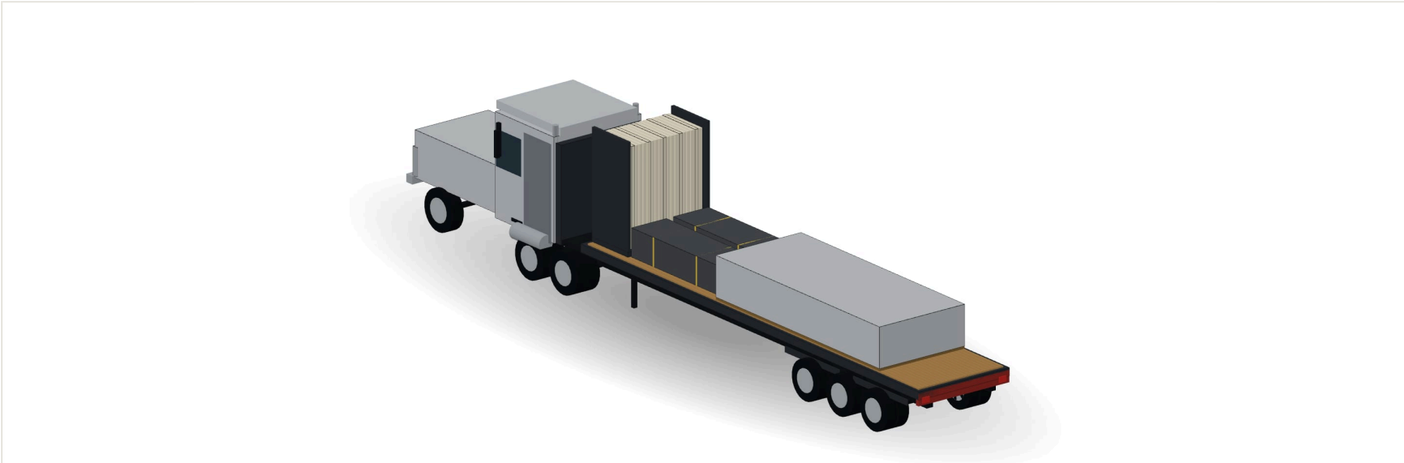
MÓDULO	PLANTA	A × L × H (M)	MASA (KG)	CLASE	VEHÍCULO	H TOTAL	CG (X ; Y)
M1	Planta única	3,40 × 6,00 × 3,05	3.672	Permiso	cama baja	4,05	3,00 ; 1,70
M2	Planta única	2,60 × 6,00 × 3,05	2.808	Sin permiso	cama baja	4,05	3,00 ; 4,70
M3 · deck	Planta única	1,50 × 6,00 × 0,25	1.620	Sin permiso	plataforma	1,65	3,00 ; 6,75

PLAN DE CARGA DE REFERENCIA

CAMIÓN	CONTENIDO	ANCHO	MASA (KG)	CLASE
V1	M1	3,40	3.672	Permiso
V2	M2	2,60	2.808	Sin permiso
V3	M3	1,50	1.620	Sin permiso

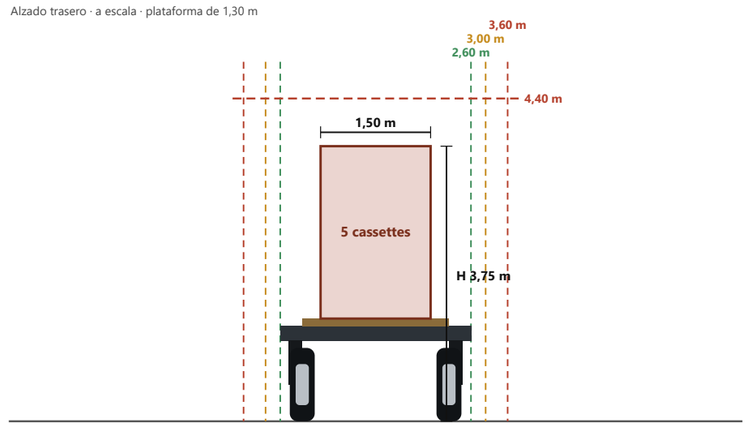
Ruta de carga: peso → piso/columnas → nudos reforzados → platinas PT-01 de izaje → balancín; no izar desde correas, vigas de cubierta ni paredes de 1,1 mm. **Izaje:** T por ramal = reacción vertical / cos(ángulo a la vertical); no repartir el peso por 4 con CG excéntrico. **Carretera (CTU):** 0,8·M·9,81 adelante; 0,5·M·9,81 atrás y lateral. **Módulo aislado:** diagonales temporales hasta completar las uniones. **3 viaje(s)** de referencia por largo de cama (12,20 m) y clase; masa total 8.100 kg. Los módulos de altura de habitación requieren cama baja para quedar bajo 4,40 m. Cama (1,30 / 0,90 m) y masa útil (25.000 kg) son supuestos por confirmar con el transportador.

P · CAMIÓN DE REFERENCIA 2 DE 3



Render de referencia: paquetes sobre plataforma estándar · cassettes apilados, racks de paneles, haces de tubos y láminas

ALZADO TRASERO: PILA DE CASSETTES



Ancho embalado 1,50 m + protección: bajo el límite legal de 2,60 m. Todos los paquetes P viajan en plataforma estándar sin permiso de ancho.

PAQUETES DE COMPONENTES

PAQUETE	CANTIDAD	DIMENSIONES NOMINALES	EMBALAJE	COMPONE	MASA (KG)
Pisos en cassettes	8 cassettes	hasta 3,75 × 1,50 m, profundidad 0,40 m	Apilados en plano, hasta 5 por pila, separados con apoyos metálicos protegidos	IPE + viguetas C 150×50×3 + cabezales + Superboard 20 mm + malla (el sobrepiso se vierte en obra)	2.915
Paredes en paneles	39 paneles	panel nominal 1,22 × 2,60 m, espesor ≈ 0,11 m (bastidor 76 + placas)	En racks de caballete: 18 paneles por rack, protegidos en bordes y caras	Bastidor TR 76×38×1,1 + Superboard 6 mm (ext.) + drywall ½" (int.) + aislamiento	1.882
Columnas y postes	20 tubos	Tubo 120×120×2,5, largo de corte hasta 3,00 m	Haces de hasta 80 tubos, flejados con separadores	Columnas y postes de deck con su cajón interior y placa base CI-01 (las placas y los cajones viajan en cajas)	491
Cubierta	5 láminas	lámina termoacústica hasta 6,00 × 1,22 m; vigas hasta 2,57 m	Láminas en paquetes planos de 25 (2 paquetes por hilera); vigas y correas en haces rotulados por paño	Vigas TR 150×50×2,5, correas C 150×50×2, montantes y lámina termoacústica 40 mm	835
Cajones, placas mecanizadas y tornillería	306 placas	CI-01 a CI-11: cajones, placas y clips (ver atlas de conexiones AT-05 a AT-14 y AT-18)	Cajas rotuladas por módulo y por pieza (1 caja ≈ 1,2 m de cama)	Platinas ¼" cortadas y perforadas en CNC, pernos grado 5, anclajes ⅝"	630
Total					**6.752**

PLAN DE CARGA DE REFERENCIA

CAMIÓN	CONTENIDO (% DEL PAQUETE)	CAMA	MASA (KG)
P1	Pisos en cassettes (100 %); Paredes en paneles (67 %)	10,34 m	4.169
P2	Paredes en paneles (33 %); Columnas y postes (100 %); Cubierta (67 %)	10,35 m	1.675
P3	Cubierta (33 %); Cajones, placas mecanizadas y tornillería (100 %)	4,14 m	908

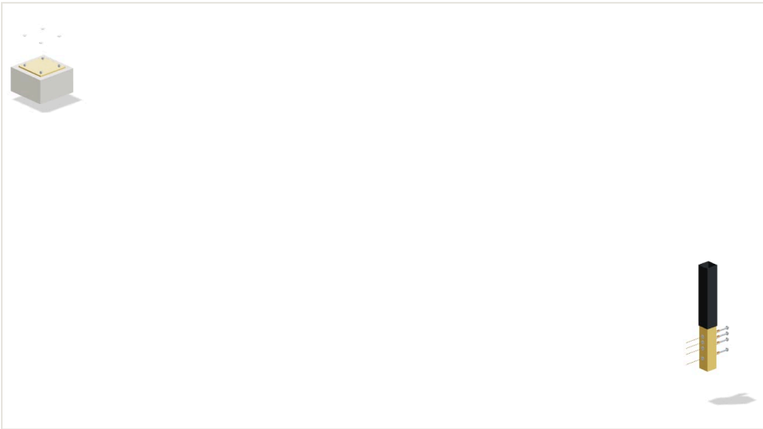
SECUENCIA Y CONTROL

Secuencia P: pedestales y anclajes → cassettes de piso → columnas → muros → arriostramiento → cubierta → redes → sellos y pruebas. **Embalaje:** cada cassette y panel lleva el código del modelo BIM (P-PB-01, M-PB-...); bordes y caras protegidos; no transportar muros con rellenos que impidan acceso a la tornillería. **Izaje de paquetes:** eslingas sobre palets y racks, nunca sobre placas. **3 viaje(s)** de referencia por masa (6.752 kg) y ocupación de cama (12,20 m al 90 %); masa útil (25.000 kg), pilas de 6 cassettes y 18 paneles por rack son supuestos por confirmar con el transportador.

Glamping Luna 36 m² - mecanizados y nudos BIM

MODULAR COLOMBIA | MODULACIÓN, TRANSPORTE Y MECANIZADOS | BIM | R1 | 08 OCTUBRE 2026

NUDO BASE · CI-01 (ATLAS AT-05)

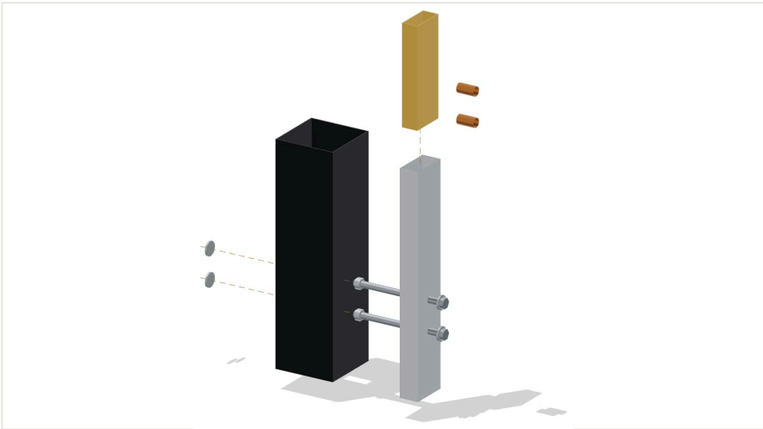


Despiece coordinado · modelo BIM de referencia

COLUMNA–IPE–VIGUETA · CI-03 · CI-09 · CI-10 (AT-07, AT-13, AT-14)

Despiece coordinado · modelo BIM de referencia

MURO–COLUMNA–PISO · CI-06 · CI-07 · CI-08 (AT-10 A AT-12)



Despiece coordinado · modelo BIM de referencia

Renders del atlas de conexiones (modelo BIM de casa-176): las piezas CI son las mismas en todos los productos de la forma P.

PIEZA	NOMBRE	MEDIDAS (MM)	CANTIDAD	ATLAS
CI-01	Cartucho de base	cajón 110 × 110 × 4,76, L 450	20	AT-05
CI-02	Cartucho de entrepiso	cajón 110 × 110 × 4,76, L 600	—	AT-06
CI-03	Placa de extremo de IPE	110 × 200 × ⅜"	32	AT-07
CI-04	Cartucho de cabezal	cajón 110 × 110 × 4,76, L 300	16	AT-08
CI-05	Cartucho de empalme de viga de cubierta	cajón 140 × 40 × 3, L 400	—	AT-09
CI-06	Cartucho de muro–columna	cajón 70 × 32 × 2, L 200	72	AT-10
CI-07	Cartucho de arranque de muro	cajón 70 × 32 × 2, L 150	78	AT-11
CI-08	Cartucho de junta entre paneles	cajón 70 × 32 × 2, L 200	42	AT-12
CI-09	Clip de vigueta	76.2 × 100 × ¼"	136	AT-13
CI-10	Placa de extremo de viga de amarre	80 × 150 × ⅜"	18	AT-14
CI-11	Clip de correa	50.8 × 100 × 3/16"	60	AT-18
CE-01	Conector de esquina entre módulos ("pieza LEGO") (solo forma V)	160 × 160 × ⅜"	8	AT-PZ
PC-01	Platina de costura entre módulos (solo forma V)	100 × 250 × ¼"	—	AT-PZ
PT-01	Platina de izaje (solo forma V)	120 × 200 × ⅜"	12	AT-PZ

TORNILLERÍA Y CRITERIOS DE TALLER

Glamping Luna 36 m²: forma P: **806** pernos Ø ½" y **188** pernos Ø ⅝" más **80** anclajes Ø ⅝" (994 pernos pasantes en total, cada uno con 2 arandelas, tuerca y casquillo separador cuando atraviesa un tubo); forma V: **440** pernos.

Cajones de lámina (3/16", 3 mm y 2 mm) y placas ASTM A36 cortados y perforados en CNC plasma o láser (nunca con cizalla ni punzonado), soldados en taller, galvanizado en caliente o epóxico; cero soldadura en obra. Taladros a ≥ 19 mm del borde (½") y ≥ 22 mm (⅝"); holgura cajón–tubo 1,5 a 3,5 mm por lado. Propuesta de diseño — dimensionamiento final y verificación por ingeniero estructural con matrícula, NSR-10.

> **Atlas de conexiones:** despiece, sección por el eje de los pernos, tabla de piezas y criterios de cada pieza CI en el archivo **Atlas-Conexiones-Modular-Colombia-R01.pdf** (láminas AT-00 a AT-18). Torque y capacidades: según cálculo del ingeniero.

Glamping Luna 36 m² - capacidad (cálculo preliminar)

MODULAR COLOMBIA | MODULACIÓN, TRANSPORTE Y MECANIZADOS | BIM | R1 | 08 OCTUBRE 2026

USO Y CARGAS (NSR-10, TÍTULO B)

CARGA	VALOR
Uso	Glamping Luna 36 m² · glamping
Vivienda (L)	1,8 kN/m²
Balcones y terrazas (L)	5,0 kN/m²
Escaleras (L)	3,0 kN/m²
Cubierta (Lr)	cubierta inclinada ≤ 15° (Tabla B.4.2.1-2): 0,50 kN/m²
Muerta: piso terminado	1,20 kN/m²
Muerta: particiones	0,50 kN/m²
Muerta: cubierta	0,30 kN/m²
Muerta: muros	0,35 kN/m²
Acero	Fy 345 MPa (perfiles) · Fy 250 MPa (placas A36) · E 200.000 MPa

PERFILES (PROPIEDADES DE SECCIÓN)

PERFIL	A CM²	IX CM⁴	IY CM⁴	SX CM³	KG/M
Columna tubo 120 × 120 × 2,5	11,75	270,5	270,5	45,1	9,22
Viga principal IPE 180	23,90	1317,0	101,0	146,0	18,80
Vigueta / cabezal / amarre C 150 × 50 × 3	8,16	272,4	26,6	36,3	6,41
Tubo 150 × 50 × 2,5 (vigas de cubierta)	9,75	263,0	46,1	35,1	7,65
Tubo 76 × 38 × 1,1 (bastidores)	2,46	19,1	6,5	5,0	1,93

Tubos y perfil C calculados con esquinas a escuadra (sin radios de doblez); IPE de catálogo. Confirmar con los certificados del proveedor.

SISTEMA | VERIFICACIÓN | ESTADO (CÁLCULO PRELIMINAR)

SISTEMA	VERIFICACIÓN	ÍNDICE	ESTADO
Columna crítica (D2)	Pu = 32,1 kN · φPn = 262,4 kN · KL = 2,80 m · λ = 58,4	uso 0,12	✓ **cumple**
Viga principal IPE 180 · vivienda	Mu = 8,6 kN·m · φMn = 45,3 kN·m · L = 2,60 m · δ 0,8 / 7,2 mm	flexión 0,19 · flecha 0,12	✓ **cumple**
Viga principal IPE 180 · balcón / terraza	Mu = 16,6 kN·m · φMn = 45,3 kN·m · δ 2,3 / 7,2 mm	flexión 0,37 · flecha 0,32	✓ **cumple**
Viguetas C 150×50×3 a 0,61 m · vivienda	Mu = 1,98 kN·m · φMn = 9,80 kN·m · L = 2,30 m · δ 0,8 / 6,4 mm	flexión 0,20 · flecha 0,13	✓ **cumple**
Viguetas C 150×50×3 · balcón / terraza	Mu = 3,81 kN·m · φMn = 9,80 kN·m · δ 2,3 / 6,4 mm	flexión 0,39 · flecha 0,37	✓ **cumple**

Viga principal de piso IPE 180: el ala comprimida queda arriostrada por las correas C cada 0,61 m, por eso no se verifica pandeo lateral-torsional.

PENDIENTE DEL INGENIERO

SISTEMA	QUÉ FALTA	ESTADO
Uniones CI-01 a CI-11	Capacidad de pernos, casquillos, placas y cajones; torque y calidad de los pernos; distancias a borde (AISC 360-16 J3.4)	Pendiente (cálculo)
Sismo y viento	Fuerzas sísmicas y de viento del sitio (NSR-10 Títulos A y B); arriostramiento y diafragma de piso	Pendiente
Cimentación	Zapata 0,80 × 0,80 y pedestal 0,40 × 0,40 según estudio de suelos; anclajes y distancias a borde: ACI 318-19 Cap. 17	Pendiente
Cubierta	Vigas 150×50×2,5, correas C 150×50×2 y fijaciones: cargas de viento y succión	Pendiente

Cálculo preliminar de referencia según NSR-10 (Títulos B y F, que adopta AISC 360-10). No reemplaza el diseño estructural firmado por un ingeniero civil con matrícula profesional (Ley 400 de 1997), que además incluye las fuerzas sísmicas y de viento del sitio.

modulada. Cada muro se fabrica en taller como un bastidor metálico tipo cercha: un marco perimetral en tubo rectangular de acero, con parales verticales y travesaños horizontales, en tubo de 76 × 38 × 1,1 mm con parales cada 61 cm a eje, cortado y perforado en CNC y soldado en taller bajo procedimiento controlado (GMAW/MIG, AWS D1.3), que trabaja como una sola pieza rígida y reparte las cargas hacia las columnas y vigas. Cero soldadura en obra: todo el montaje es atornillado, y el bastidor se fija a las columnas con cartuchos interiores y pernos pasantes (CI-06); se cierra por las dos caras; el relleno aísla del calor, el frío y el ruido. Al venir modulado de fábrica, el muro llega a obra con medidas exactas, se monta rápido y pesa mucho menos que un muro de mampostería.

- **Columnas y cimentación:** columnas en tubo estructural de 120 × 120 mm sobre placa base de ½" con cajón interior y pernos de anclaje, sobre pedestal de 0,40 × 0,40 m y zapata de concreto reforzado (dimensiones según cálculo y estudio de suelos; distancias a borde y longitud de anclaje según ACI 318-19 Cap. 17 — por cálculo del ingeniero).
- Ver ficha técnica del sistema constructivo (FT-SC-01)
- **Piso:** vigas principales de piso IPE 180 (acero A572 Gr. 50) sobre los ejes estructurales, de columna a columna, unidas a la columna con placa de extremo y pernos pasantes; sobre el ala superior de las vigas se apoyan las viguetas en C de 150×50×3 mm, cada 61 cm, que salvan de viga a viga (clip de ángulo con 2 + 2 pernos de ½" por apoyo), con cabezales en C en los bordes libres, y sobre ellas la placa de Superboard de 17 o 20 mm, malla electrosoldada y sobrepiso de 3 cm; opcional steel deck con placa de concreto. A solicitud del cliente puede apoyarse sobre losa de concreto (se cotiza aparte y amplía el plazo de obra).
- **Cubierta:** cubierta termoacústica a una agua.
- **Plataforma y accesos:** Plataforma elevada a +0,60 m sobre la estructura metálica, con escalera exterior de acceso; apoyos y cimentación según estudio de suelos (los define el ingeniero).
- **Terrazas, decks y balcones:** estructura portante metálica con piso exterior; los balcones y las terrazas elevadas llevan baranda.
- **Carpintería:** puertas y ventanas en metal con vidrio.

Los perfiles, calibres y espesores los define el ingeniero estructural de cada proyecto.

5. Modelo BIM y modulación

El diseño tipo de **Glamping Luna 36 m²** está modelado en 3D con todos sus elementos ubicados (cimentación, columnas, vigas de piso, viguetas, bastidores y placas de muro, estructura y lámina de cubierta, cartuchos interiores, casquillos y pernos), a partir de la misma geometría que da los planos, la modulación y la lista de cortes: **3.186 elementos**. Las cantidades del modelo coinciden con la lista de cortes (se verifica por programa en cada modelo).

Las hojas A3 del **informe de modulación, transporte y mecanizados** de este producto (las dos modulaciones, despiece, movilización, mecanizados con las piezas CI y capacidad) van incluidas justo antes de este capítulo; el detalle de cada unión está en el atlas de conexiones.

> **Nivel de desarrollo:** LOD 350 en estructura y modulación, LOD 400 en piezas mecanizadas — modelo de diseño tipo; el modelo de obra lo emite el equipo de ingeniería. El modelo se entrega también en formato abierto **IFC4** (archivo `modelo-glamping-luna.ifc`), que se abre en Revit, Tekla, BIMvision o cualquier visor IFC.

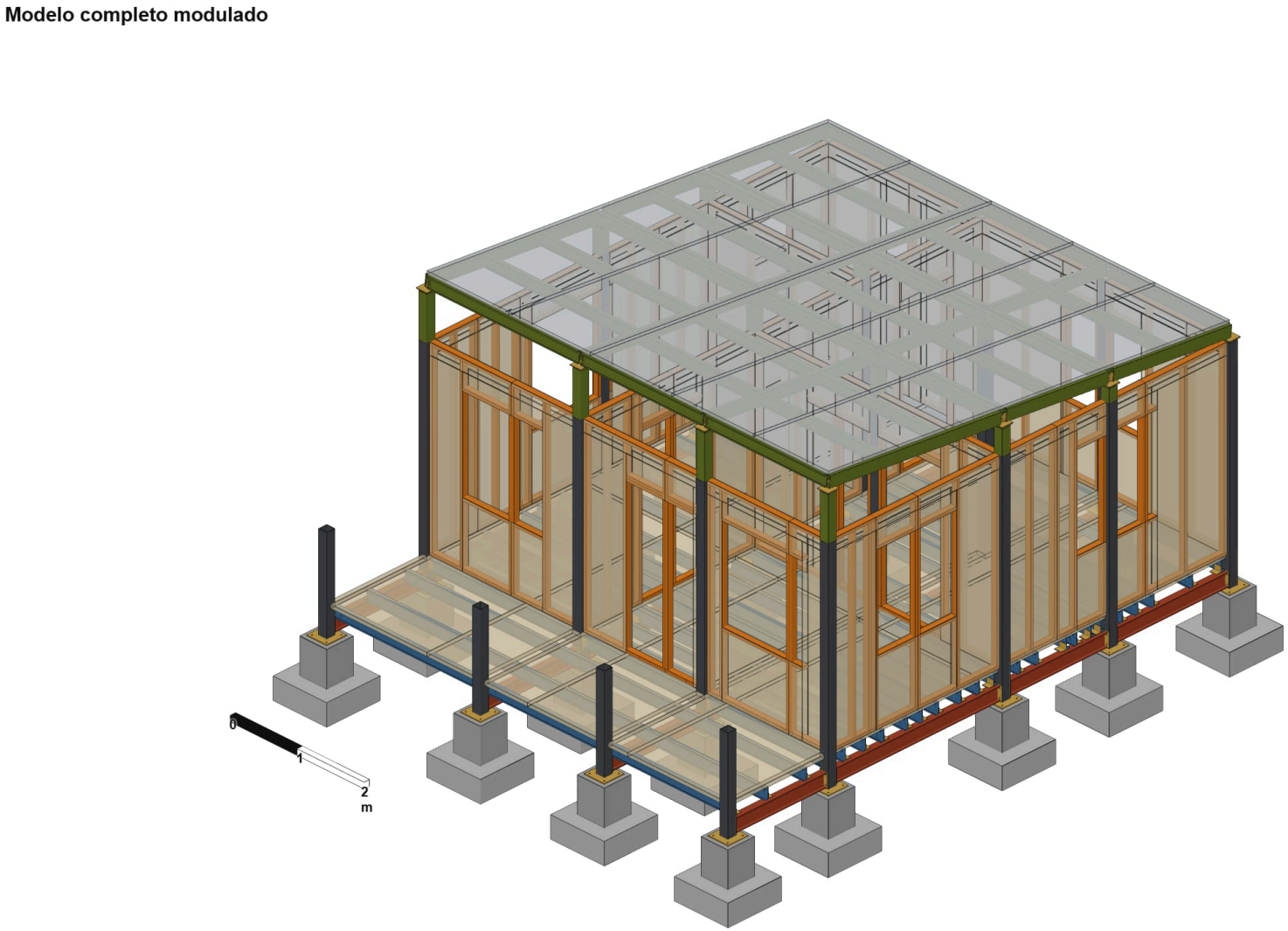
Uniones con cartucho interior, pernos pasantes y casquillos separadores; nada sobresale del muro. Cada unión lleva un cajón de lámina soldado en taller que entra por dentro del tubo (holgura 2,5 mm por lado) y pernos que atraviesan tubo y cajón, con un casquillo que evita aplastar la pared; las cabezas de los pernos de muro quedan tapadas por el revestimiento con tapas registrables. Bastidores soldados en taller bajo procedimiento controlado; cero soldadura en obra: todo el montaje es atornillado. Los códigos de módulo (M- muro, P- piso, C- cubierta) identifican cada panel de fábrica.

Las vigas IPE se cortan cara a cara de la columna (eje a eje − 120 mm − 2 × 10 mm de holgura) y se unen a la columna con la placa de extremo CI-03 y 4 pernos Ø⅝" pasantes con casquillo; los bastidores de muro se cortan entre caras de columna; las viguetas y cabezales que caerían sobre una columna se desplazan 95 mm para librarla. El modelo está verificado sin interferencias entre elementos (penetración máxima admitida: 2 mm; pernos y soldaduras exentos) y sin barras flotantes.

Postes de deck: las 4 columnas de las zonas sin cubierta ni planta superior terminan como poste corto en tubo 120 × 120 × 2,5 de 1,3 m (tope de la placa base + profundidad del entramado, más 0,90 m sobre el piso terminado para recibir la baranda). Van en su propio grupo de la lista de cortes.

- Cubierta de PB elevada 35 mm sobre la silueta del dibujo para apoyar sobre las columnas de 3,00 m (altura libre 2.6 m + 0,40 < 3,00).

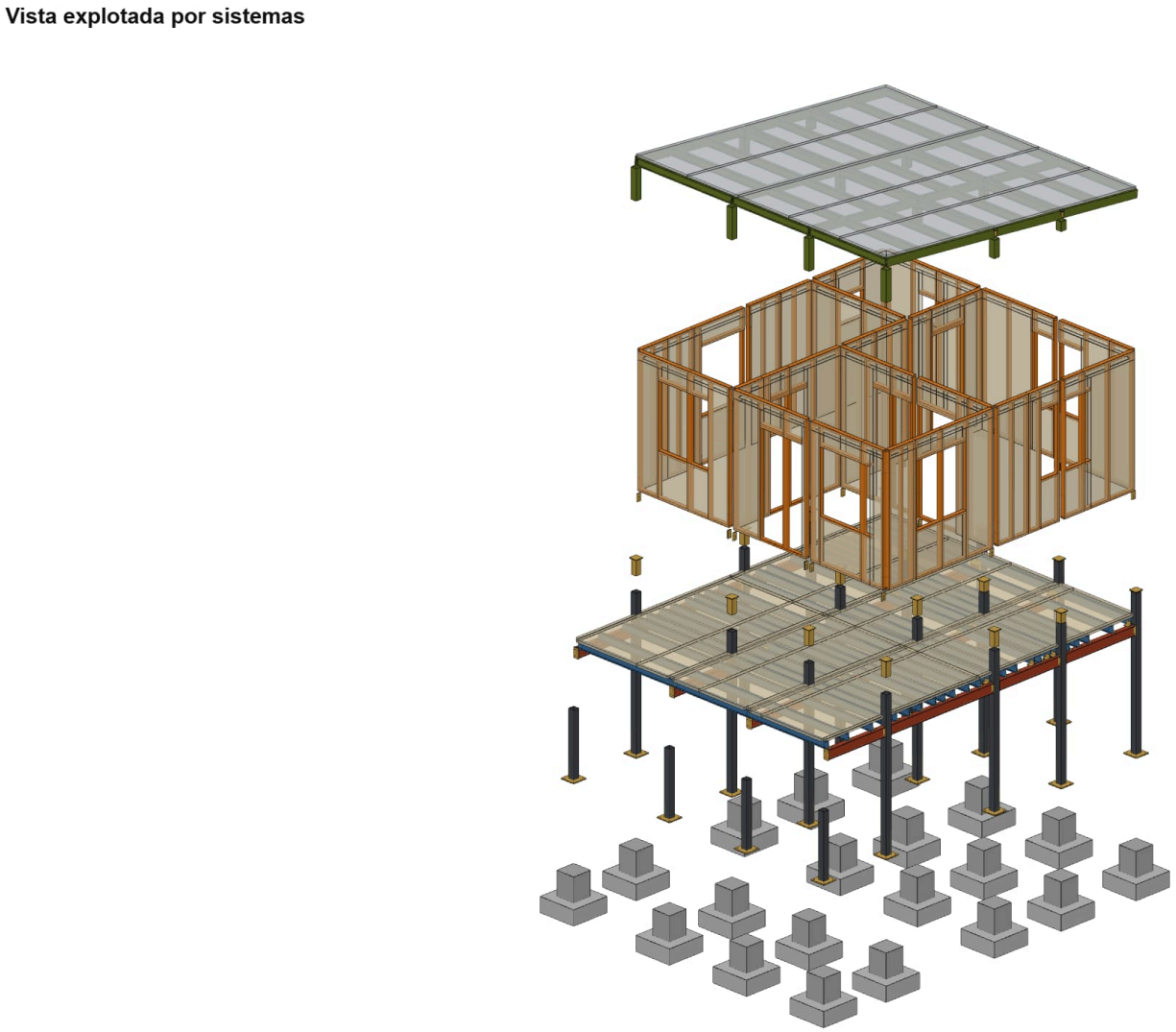
Figura 5.1 — Modelo completo modulado



Columnas · Vigas de piso IPE · Viguetas y cabezales C · Bastidores de muro · Placas de muro · Placas de piso · Estructura de cubierta · Lámina de cubierta · Cartuchos y placas de unión · Casquillos · Pernos · Cimentación (concreto)

Vista isométrica del modelo completo. Escala gráfica en metros sobre el eje X. Placas de muro en transparencia.

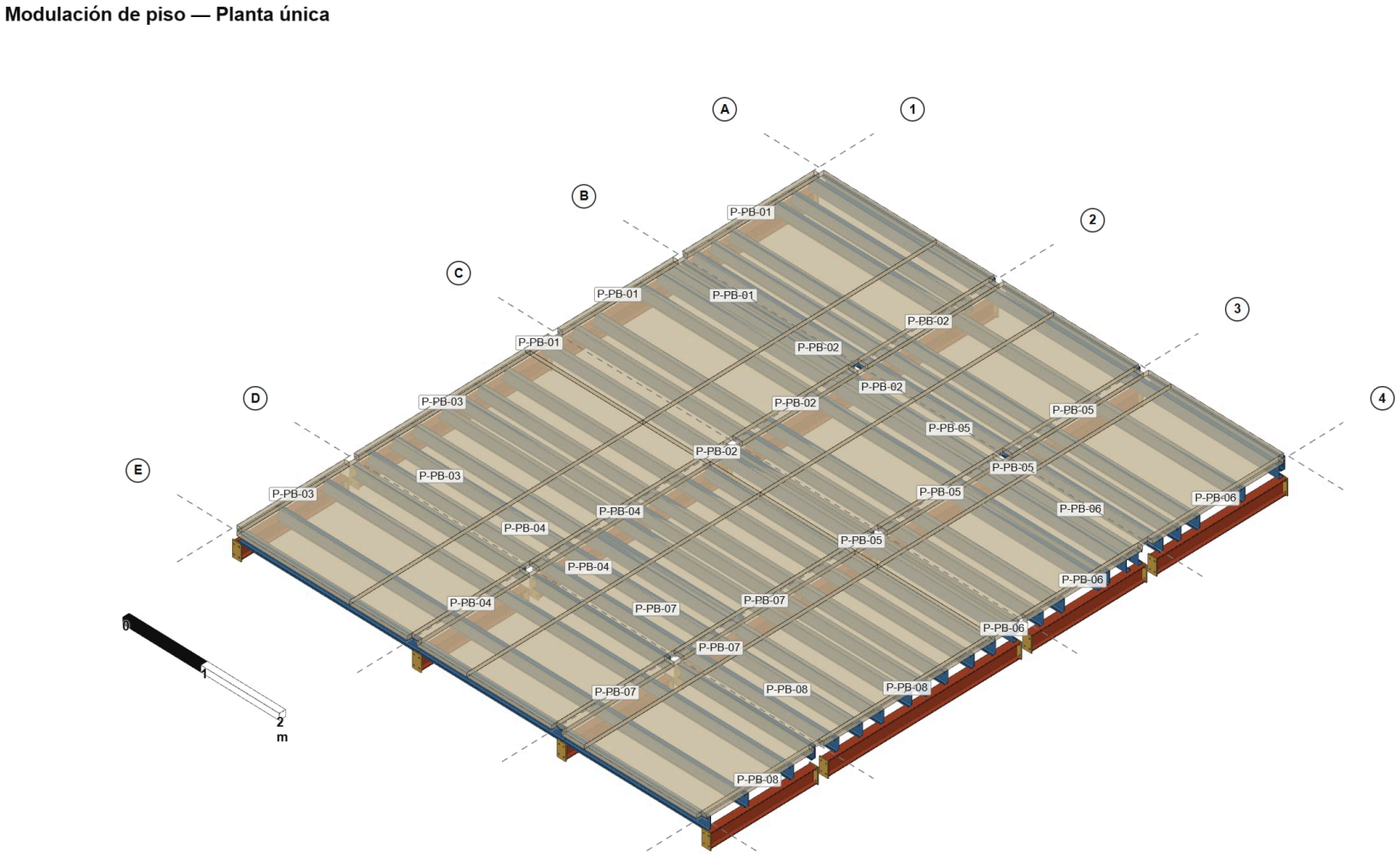
Figura 5.2 — Vista explotada por sistemas



Columnas · Vigas de piso IPE · Viguetas y cabezales C · Bastidores de muro · Placas de muro · Placas de piso · Estructura de cubierta · Lámina de cubierta · Cartuchos y placas de unión · Casquillos · Pernos · Cimentación (concreto)

De abajo hacia arriba: cimentación y placas base con cajón interior, columnas, entramado de piso, muros y cubierta, separados en altura para ver cada sistema.

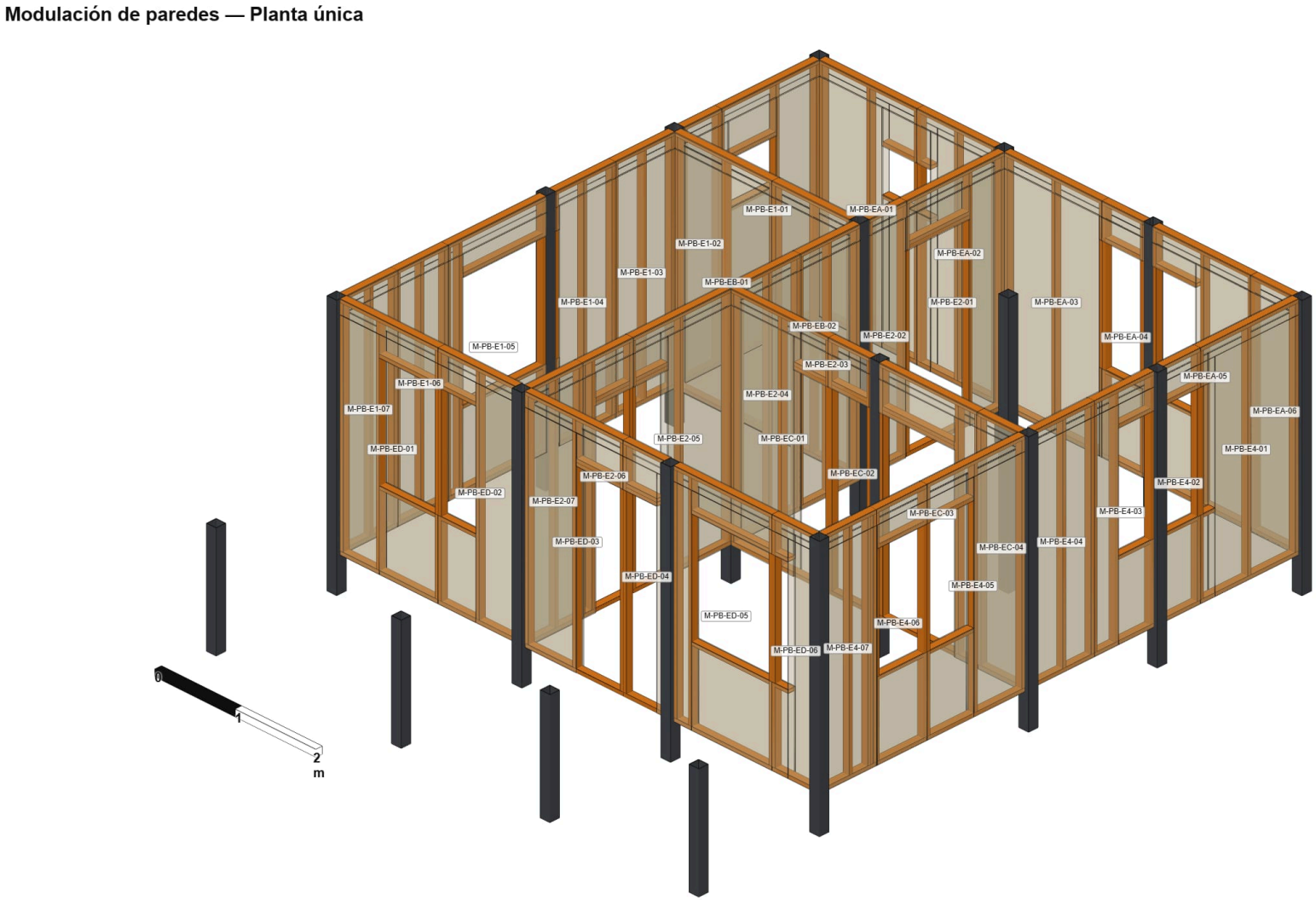
Figura 5.3 — Modulación de piso — Planta única



Columnas · Vigas de piso IPE · Viguetas y cabezales C · Bastidores de muro · Placas de muro · Placas de piso · Estructura de cubierta · Lámina de cubierta · Cartuchos y placas de unión · Casquillos · Pernos · Cimentación (concreto)

Vigas principales IPE 180 en los ejes, viguetas C 150×50×3 a 0,61 m apoyadas sobre su ala superior, cabezales de borde y placas de piso rotuladas con el código del módulo (P-). Los círculos son los ejes estructurales.

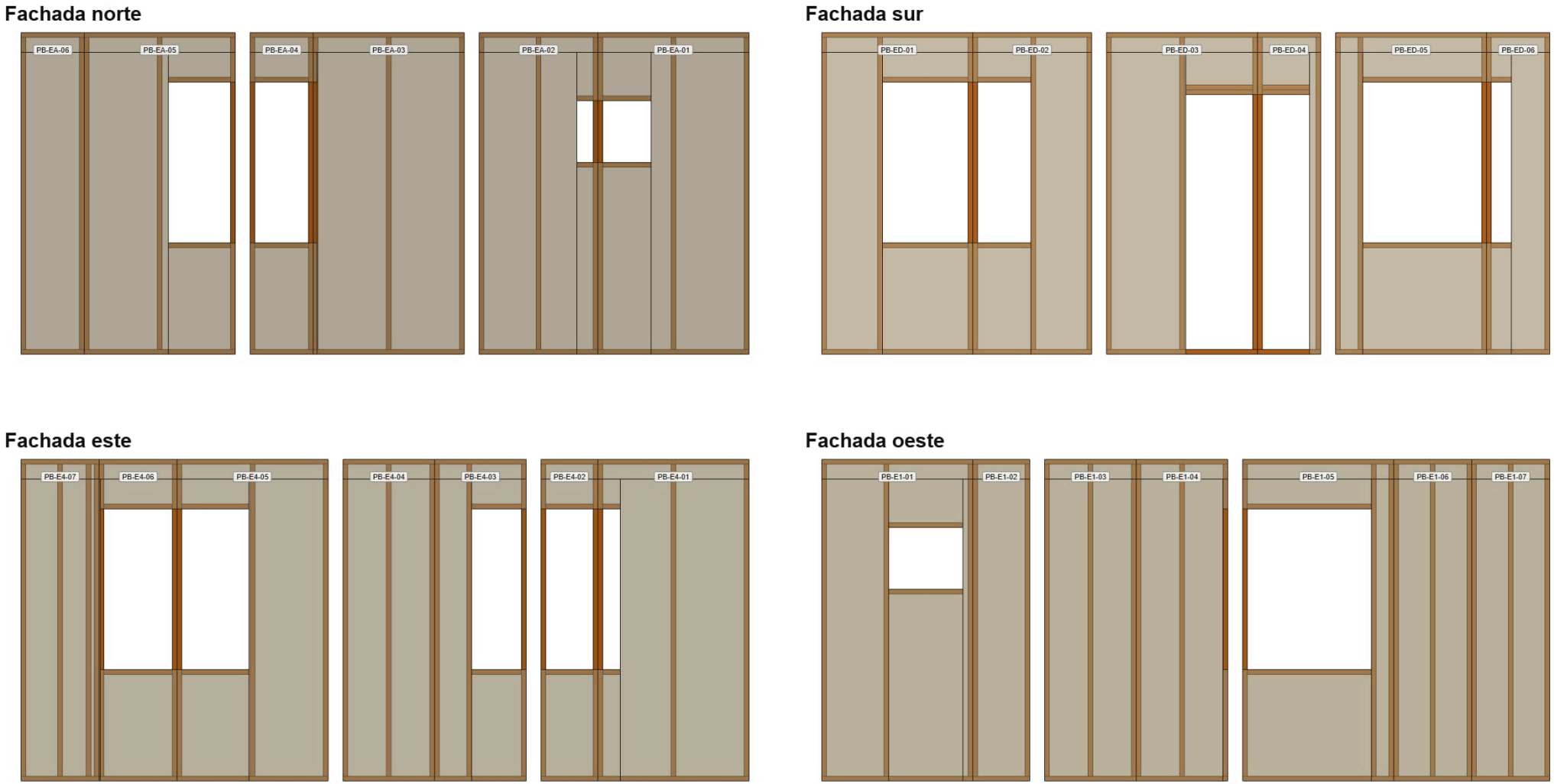
Figura 5.5 — Modulación de paredes — Planta única



Columnas · Vigas de piso IPE · Viguetas y cabezales C · Bastidores de muro · Placas de muro · Placas de piso · Estructura de cubierta · Lámina de cubierta · Cartuchos y placas de unión · Casquillos · Pernos · Cimentación (concreto)

Bastidores en tubo 76×38×1,1 (parales a 0,61 m, travesaños, dintel y antepecho en los vanos) con placas en transparencia; cada panel de 1,22 m lleva su código (M-nivel-eje-n.º).

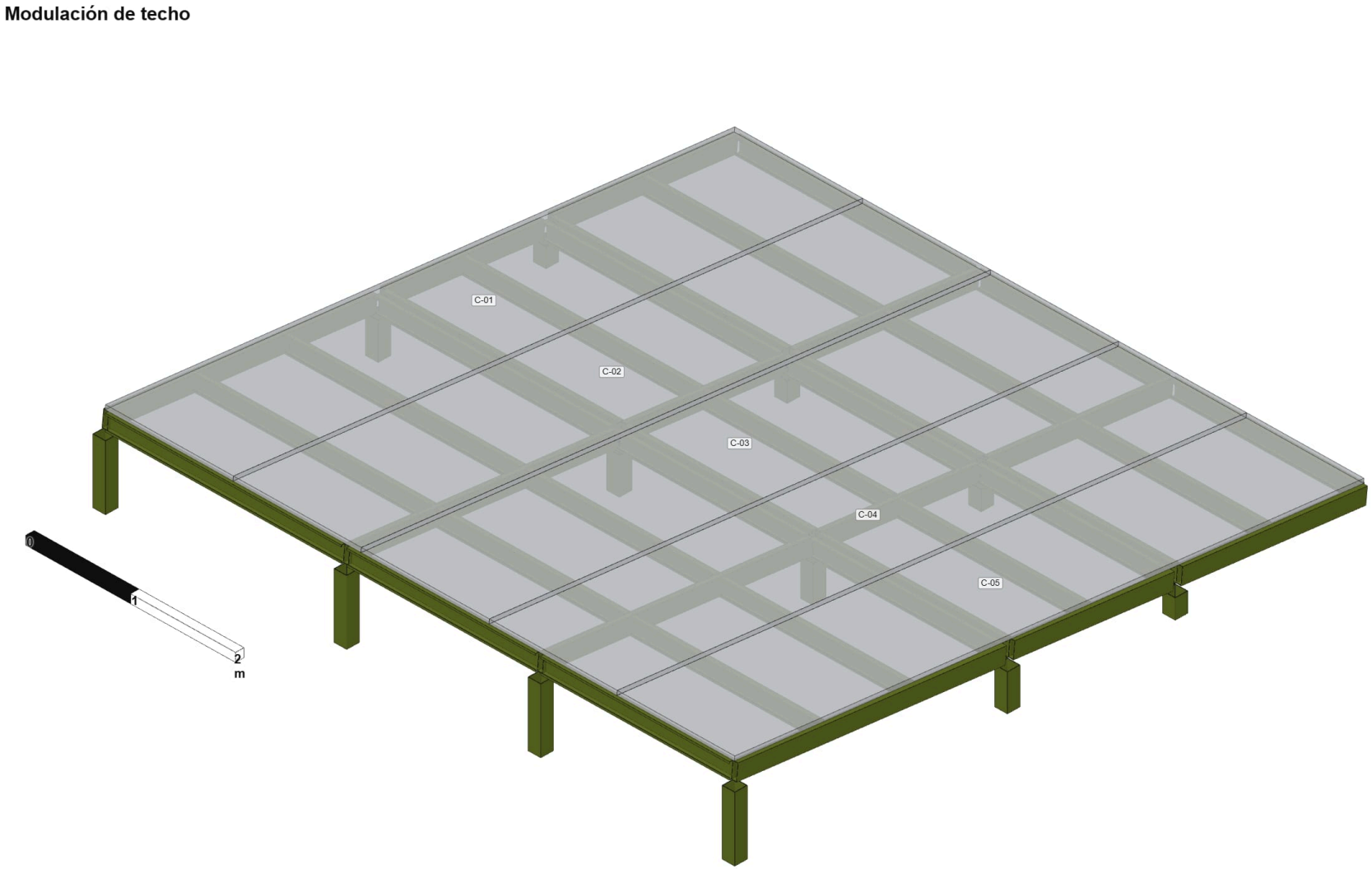
Figura 5.7 — Elevaciones de los muros exteriores



Columnas · Vigas de piso IPE · Viguetas y cabezales C · Bastidores de muro · Placas de muro · Placas de piso · Estructura de cubierta · Lámina de cubierta · Cartuchos y placas de unión · Casquillos · Pernos · Cimentación (concreto)

Fachadas desplegadas con los paneles numerados (PB: planta baja, PA: planta alta), parales, vanos y despiece de placas de 1,22 × 2,44 m.

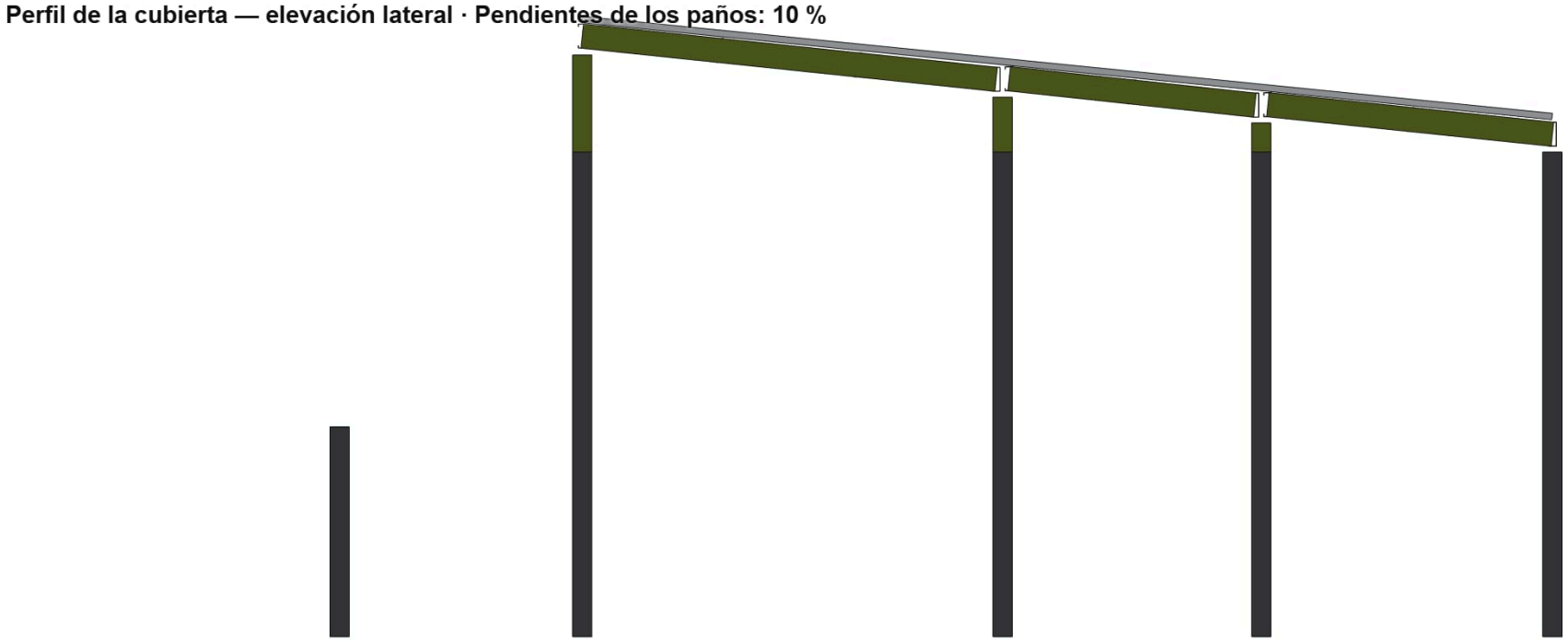
Figura 5.8 — Modulación de techo



Columnas · Vigas de piso IPE · Viguetas y cabezales C · Bastidores de muro · Placas de muro · Placas de piso · Estructura de cubierta · Lámina de cubierta · Cartuchos y placas de unión · Casquillos · Pernos · Cimentación (concreto)

Vigas de cubierta (tubo 150×50×2,5), correas C 150×50×2 a 1,00 m y paños de lámina de 1,22 m numerados (C-). Pendientes de los paños: 10 %

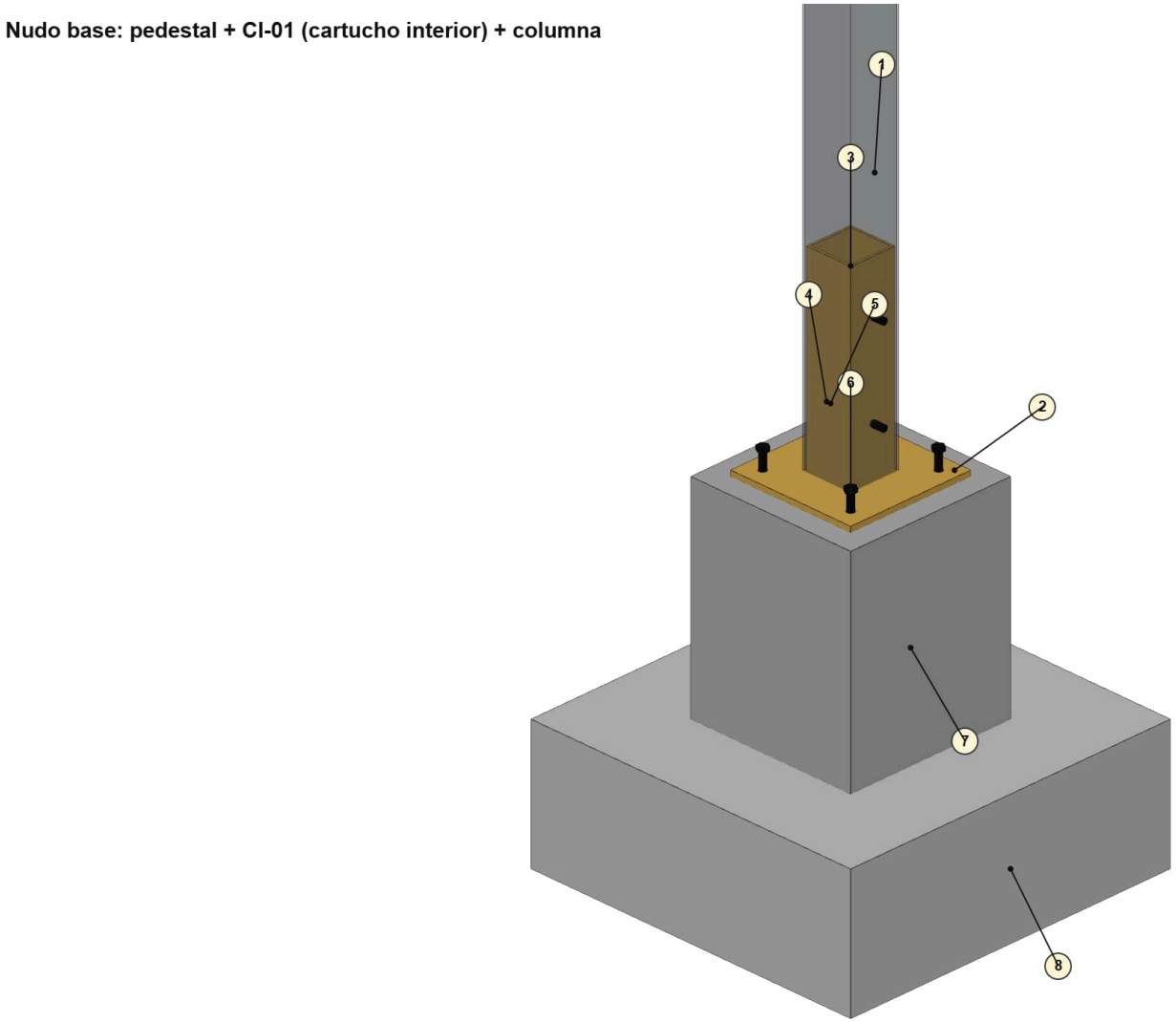
Figura 5.9 — Pendiente de la cubierta (elevación lateral)



Columnas · Vigas de piso IPE · Viguetas y cabezales C · Bastidores de muro · Placas de muro · Placas de piso · Estructura de cubierta · Lámina de cubierta · Cartuchos y placas de unión · Casquillos · Pernos · Cimentación (concreto)

Perfil de la cubierta visto de costado: vigas, montantes y paños siguen la pendiente del diseño. Pendientes de los paños: 10 %

Figura 5.10 — Nudo base: pedestal + CI-01 (cartucho interior) + columna



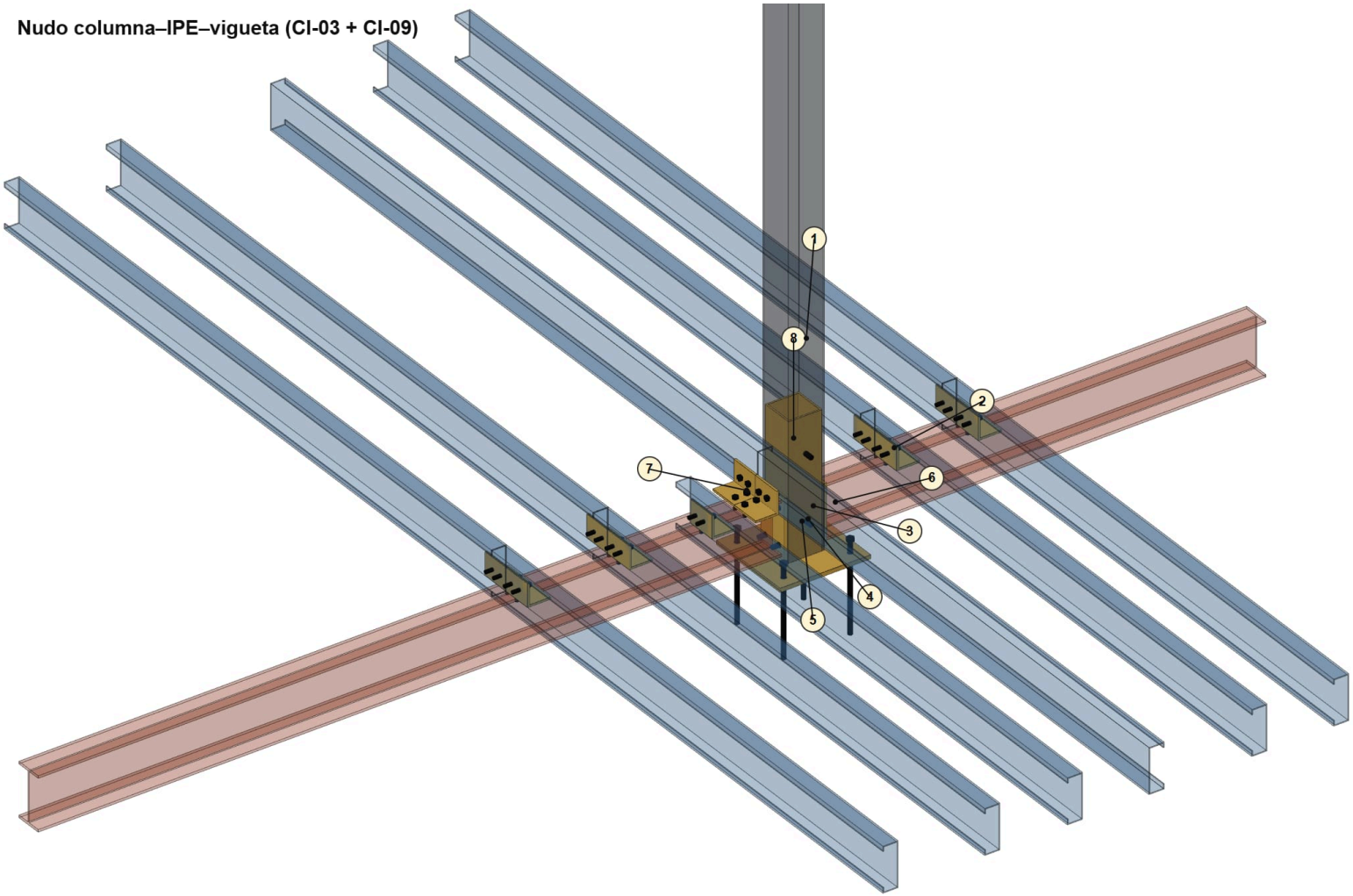
1. **1** Columna tubo 120×120×2,5 (largo de corte 3.000 mm)
2. **2** CI-01 · placa base PL ½" 300×300 (4 anclajes Ø⅝")
3. **3** CI-01 · cartucho interior 110×110×4,76, h 450 (soldado a la placa)
4. **4** Perno pasante Ø⅝" × 6" (grado 5)
5. **5** Casquillo Ø⅞" × 100,5 (dentro del cartucho)
6. **6** Anclaje Ø⅝" al pedestal
7. **7** Pedestal de concreto 0,40 × 0,40
8. **8** Zapata de concreto 0,80 × 0,80 × 0,30

Columnas · Vigas de piso IPE · Viguetas y cabezales C · Bastidores de muro · Placas de muro · Placas de piso · Estructura de cubierta · Lámina de cubierta

Cartuchos y placas de unión Casquillos Pernos Cimentación (concreto)

Detalle ampliado del modelo real (LOD 400): los tubos se ven translúcidos para mostrar el cajón interior, los casquillos y los pernos; todo sale de CNC con agujeros y bordes según AISC 360-16 Tabla J3.4.

Figura 5.11 — Nudo columna–IPE–vigueta (CI-03 + CI-09)



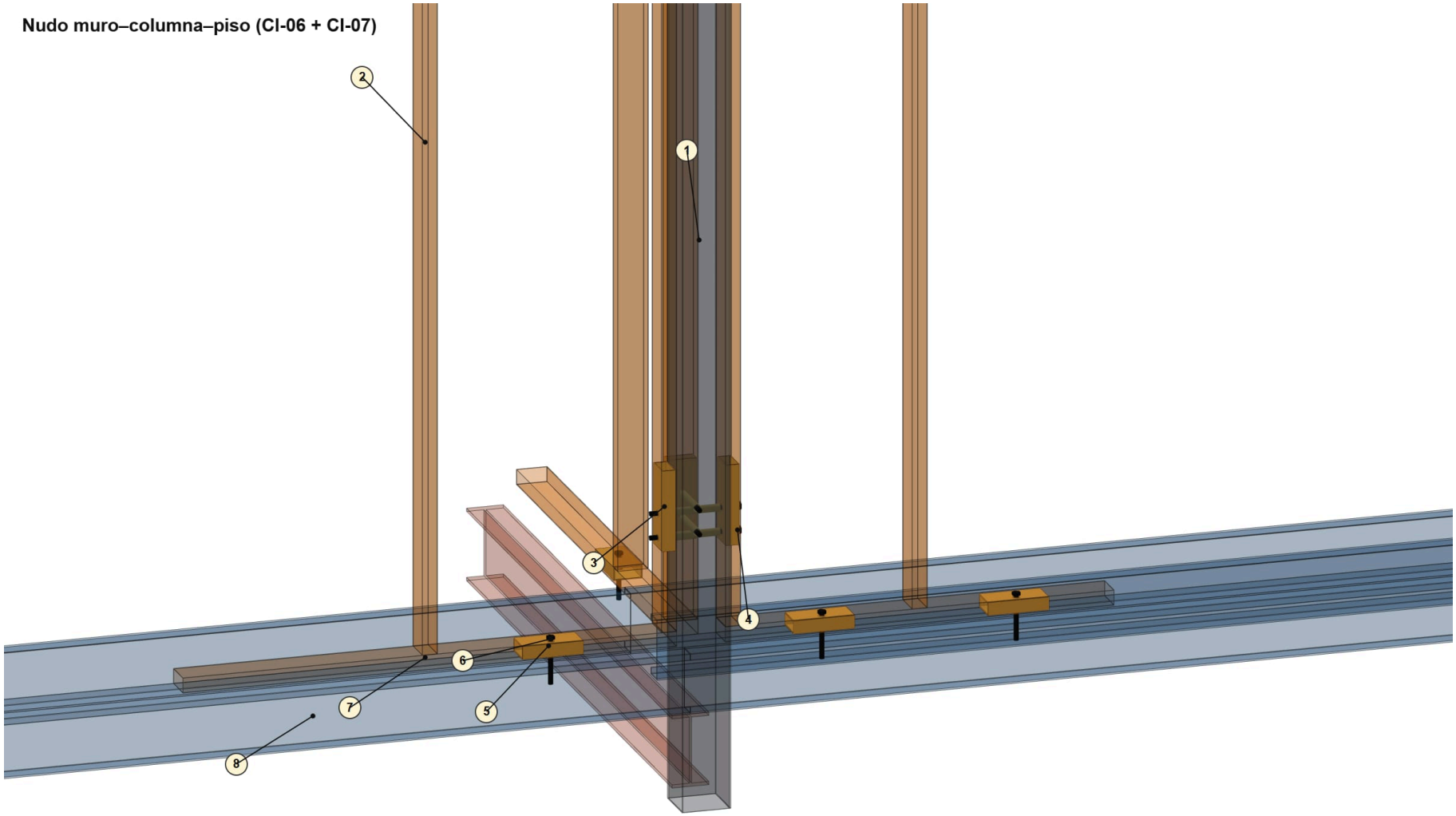
1. **1** Columna tubo 120×120×2,5
2. **2** Viga principal IPE 180 (A572 Gr. 50)
3. **3** CI-03 · placa de extremo PL ⅜" 200×110 (soldada en taller a la IPE)
4. **4** Perno pasante largo Ø⅝" × 7" (atraviesa columna y cartucho)
5. **5** Casquillo Ø⅞" × 100,5 dentro del cartucho
6. **6** Vigueta C 150×50×3 apoyada sobre el ala superior
7. **7** CI-09 · clip L 3"×3"×¼" × 100 (2 pernos ½" a la IPE y 2 al alma de la C)
8. **8** Cartucho interior CI-01 (oculto en la columna)

Columnas · Vigas de piso IPE · Viguetas y cabezales C · Bastidores de muro · Placas de muro · Placas de piso · Estructura de cubierta · Lámina de cubierta

Cartuchos y placas de unión Casquillos Pernos Cimentación (concreto)

Detalle ampliado del modelo real (LOD 400): los tubos se ven translúcidos para mostrar el cajón interior, los casquillos y los pernos; todo sale de CNC con agujeros y bordes según AISC 360-16 Tabla J3.4.

Figura 5.12 — Nudo muro–columna–piso (CI-06 + CI-07)



1. **1** Columna tubo 120×120×2,5
2. **2** Paral extremo del bastidor (tubo 76×38×1,1, soldado en taller)
3. **3** CI-06 · cartucho de muro–columna 70×32×2, L 200 (dentro del paral)
4. **4** Perno pasante Ø½" (paral + columna), con casquillos Ø¾"
5. **5** CI-07 · cartucho de arranque 70×32×2, L 150 (dentro del travesaño inferior)
6. **6** Perno vertical Ø½" × 4½" (travesaño + piso + ala de la C)
7. **7** Travesaño inferior del bastidor
8. **8** Entramado de piso (C 150×50×3)

Columnas · Vigas de piso IPE · Viguetas y cabezales C · Bastidores de muro · Placas de muro · Placas de piso · Estructura de cubierta · Lámina de cubierta

Cartuchos y placas de unión Casquillos Pernos Cimentación (concreto)

Detalle ampliado del modelo real (LOD 400): los tubos se ven translúcidos para mostrar el cajón interior, los casquillos y los pernos; todo sale de CNC con agujeros y bordes según AISC 360-16 Tabla J3.4.

Tabla de cantidades del modelo BIM

Código	Descripción	Perfil / pieza	N.°	Largo total o área	Peso
Cimentación					**12958,50 kg**
ZAP	Zapata de concreto	Zapata 0,80 × 0,80	20	6,00 m	9216,00
PED	Pedestal de concreto	Pedestal 0,40 × 0,40	20	9,74 m	3742,50
Estructura					**490,70 kg**
COL	Columna	Tubo 120×120×2,5	20	53,20 m	490,70
Piso					**5737,90 kg**
VP	Viga principal de piso	IPE 180	16	27,76 m	521,90
VG	Vigueta de piso	C 150×50×3	62	123,70 m	792,40
CB	Cabezal de borde de piso	C 150×50×3	6	12,00 m	76,90
VA	Viga de amarre de piso (columna a columna)	C 150×50×3	9	16,74 m	107,20
PL-P	Placa de piso	Superboard 20 mm + malla + sobrepiso 30 mm	32	44,82 m²	4239,50
Muros					**1810,20 kg**
TR	Travesaño de bastidor	Tubo 76×38×1,1	78	67,68 m	130,70
DA	Dintel / antepecho	Tubo 76×38×1,1	48	23,11 m	44,60
PA	Paral de bastidor	Tubo 76×38×1,1	108	272,59 m	526,30
PL-I	Placa de muro interior	Drywall ½"	151	90,39 m²	704,80
PL-E	Placa de muro exterior	Superboard 6 mm	87	47,06 m²	403,80
Cubierta					**835,10 kg**
VC	Viga de cubierta	Tubo 150×50×2,5	12	23,49 m	179,80
MO	Montante de cubierta	Tubo 120×120×2,5	12	4,48 m	41,30
CO	Correa de cubierta	C 150×50×2	30	58,20 m	252,20
LC	Lámina de cubierta	Lámina termoacústica 40 mm	5	36,18 m²	361,80
Piezas mecanizadas					**979,90 kg**
CI-01	Cartucho de base	CI-01 · placa base 300×300×½"	20	—	179,50
PE-58	Perno Ø ⅝" grado 5 (CI-01)	Ø ⅝" grado 5	80	—	52,20
CI-01-C	Cartucho interior CI-01 (h 450 mm)	Cartucho 110×110×4,76	20	—	129,00
PE-58	Perno Ø ⅝" grado 5 × 6" (CI-01)	Ø ⅝" grado 5 × 6"	82	—	26,00
CQ-78	Casquillo separador	Tubo Ø⅞" × 2,5 mm (casquillo separador) × 100,5	188	—	22,90
CI-03	Placa de extremo de IPE	CI-03 · placa de extremo 200×110×⅜"	32	—	52,70
CI-10	Placa de extremo de viga de amarre	CI-10 · placa de extremo de viga de amarre 150×80×⅜"	18	—	16,20
PE-58	Perno Ø ⅝" grado 5 × 7" (CI-10)	Ø ⅝" grado 5 × 7"	106	—	37,20
CI-09	Clip de vigueta	L 76,2×76,2×6,35	136	—	99,00
PE-12	Perno Ø ½" grado 5 × 2½" (CI-09)	Ø ½" grado 5 × 2½"	664	—	31,90
CI-06-C	Cartucho interior CI-06 (h 200 mm)	Cartucho 70×32×2	72	—	44,30
PE-12	Perno Ø ½" grado 5 × 8" (CI-06)	Ø ½" grado 5 × 8"	56	—	13,90
CQ-34	Casquillo separador	Tubo Ø¾" × 2 mm (casquillo separador) × 35,8	390	—	11,70
CQ-34	Casquillo separador	Tubo Ø¾" × 2 mm (casquillo separador) × 115	100	—	9,70
PE-12	Perno Ø ½" grado 5 × 10" (CI-06)	Ø ½" grado 5 × 10"	44	—	13,30
CI-08-C	Cartucho interior CI-08 (h 200 mm)	Cartucho 70×32×2	42	—	25,80

Código	Descripción	Perfil / pieza	N.°	Largo total o área	Peso
PE-12	Perno Ø ½" grado 5 × 4½" (CI-08)	Ø ½" grado 5 × 4½"	162	—	23,50
CI-07-C	Cartucho interior CI-07 (h 150 mm)	Cartucho 70×32×2	78	—	36,00
CI-11	Clip de correa	L 50,8×50,8×4,76	60	—	21,80
CI-04	Cartucho de cabezal	CI-04 · placa de asiento 160×160×⅜"	16	—	30,60
CI-04-C	Cartucho interior CI-04 (h 300 mm)	Cartucho 110×110×4,76	16	—	75,50
CI-04	Cartucho de cabezal	CI-04 · espiga de viga ⅜"	24	—	22,80
PE-12	Perno Ø ½" grado 5 × 3" (CI-04)	Ø ½" grado 5 × 3"	32	—	3,20
CQ-34	Casquillo separador (cubierta)	Tubo Ø¾" × 2 mm (casquillo separador) × 45	32	—	1,20
Total del modelo					**22812,30 kg**

Los pesos son teóricos (acero 7.850 kg/m^3; concreto 2.400 kg/m^3) y no incluyen la soldadura de taller ni los acabados. Las cantidades de perfiles coinciden con la lista de cortes de la forma B (panelizada).

6. Bases de diseño estructural

- Uso de ocupación temporal (alojamiento turístico): **Grupo de uso según NSR-10 A.2.5, lo define el ingeniero** de cada proyecto.
- Zona de amenaza sísmica, Aa, Av y perfil de suelo: **se determinan para el municipio y el estudio de suelos de cada proyecto**.
- Cargas vivas y de cubierta: según NSR-10 Título B; el ingeniero las fija en la memoria de cálculo. Estructura metálica: NSR-10 Título F.

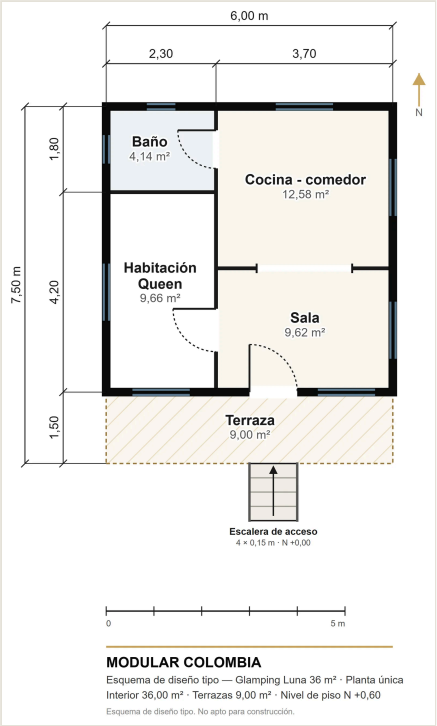
7. Cuadro de cumplimiento

Generado por el mismo programa que dibuja el plano, a partir de la geometría real del diseño (no son cifras escritas a mano).

Regla	Valor	Mínimo / declarado	Cumple
Suma de áreas interiores = la declarada	36,00	36,00	✓
Suma de terrazas = la declarada	9,00	9,00	✓
Área de precio (interior + 50 % de terrazas) = la declarada	40,50	40,50	✓
Área de cada espacio = la declarada (todas)	Sin diferencias	—	✓
Identificadores de espacio únicos	Ninguno repetido	—	✓
Ninguna pieza se solapa con otra	Ninguna	—	✓
Todas las piezas dentro del contorno	Todas	—	✓
Huella interior = 6,00 × 6,00 m	6 × 6	6 × 6	✓
Cada espacio es alcanzable desde la ENTRADA (todos)	Todos	—	✓
Puertas y vanos en el tramo de muro compartido (sin conflictos)	Ninguno	—	✓
Cada dormitorio/habitación tiene al menos una ventana	Todos	—	✓
Área mínima de dormitorio ≥ 6,0 m^2	9,66	6,00	✓
Lado mínimo de dormitorio ≥ 2,20 m	2,30	2,20	✓

Regla	Valor	Mínimo / declarado	Cumple
Área mínima de baño ≥ 2,1 m²	4,14	2,10	✓
Puerta de ENTRADA definida	1,00	1,00	✓
Ancho de puerta interior ≥ 0,80 m	0,80	0,80	✓

8. Planos



Plano de distribución con cotas — Glamping Luna 36 m² (planta única)

9. Pendientes por proyecto

- Estudio de suelos del lote.
- Diseño estructural firmado por ingeniero civil con matrícula profesional (Ley 400 de 1997, NSR-10).
- Diseño hidrosanitario (NTC 1500) y eléctrico (NTC 2050, RETIE).
- Licencia de construcción y trámites ante la curaduría o la oficina de planeación municipal.
- Verificación de la normativa local de hospedaje rural y del Registro Nacional de Turismo para uso comercial.