

Universidad de Costa Rica

Facultad de Ingeniería

Escuela de Arquitectura

Provisionales y Portátiles:

Espacios educativos para la niñez Ngäbe-Buglé en Coto Brus



Manual de construcción 01
del módulo educativo tipología A

Proyecto final de graduación para optar por el grado de Licenciatura en Arquitectura

Jose Eduardo Barrantes Romero

B10861

Ana María Lizano Zelaya

B33776

2019

1

GENERALIDADES



1.1. INTRODUCCIÓN

El presente manual fue desarrollado por Ana María Lizano Zelaya y tiene la característica de ser una guía paso a paso para armar y desarmar la tipología A del proyecto: "Provisionales y Portátiles: Espacios educativos para la niñez Ngäbe-Buglé en Coto Brus". Que puede ser auto gestionado por cualquier usuario que obtenga los planos constructivos referentes al proyecto anteriormente mencionado. Su finalidad consiste en dar a conocer el armado de cada pieza y un listado de materiales necesarios para así garantizar el correcto ensamblaje que finalice en un módulo exitoso y con la seguridad óptima.

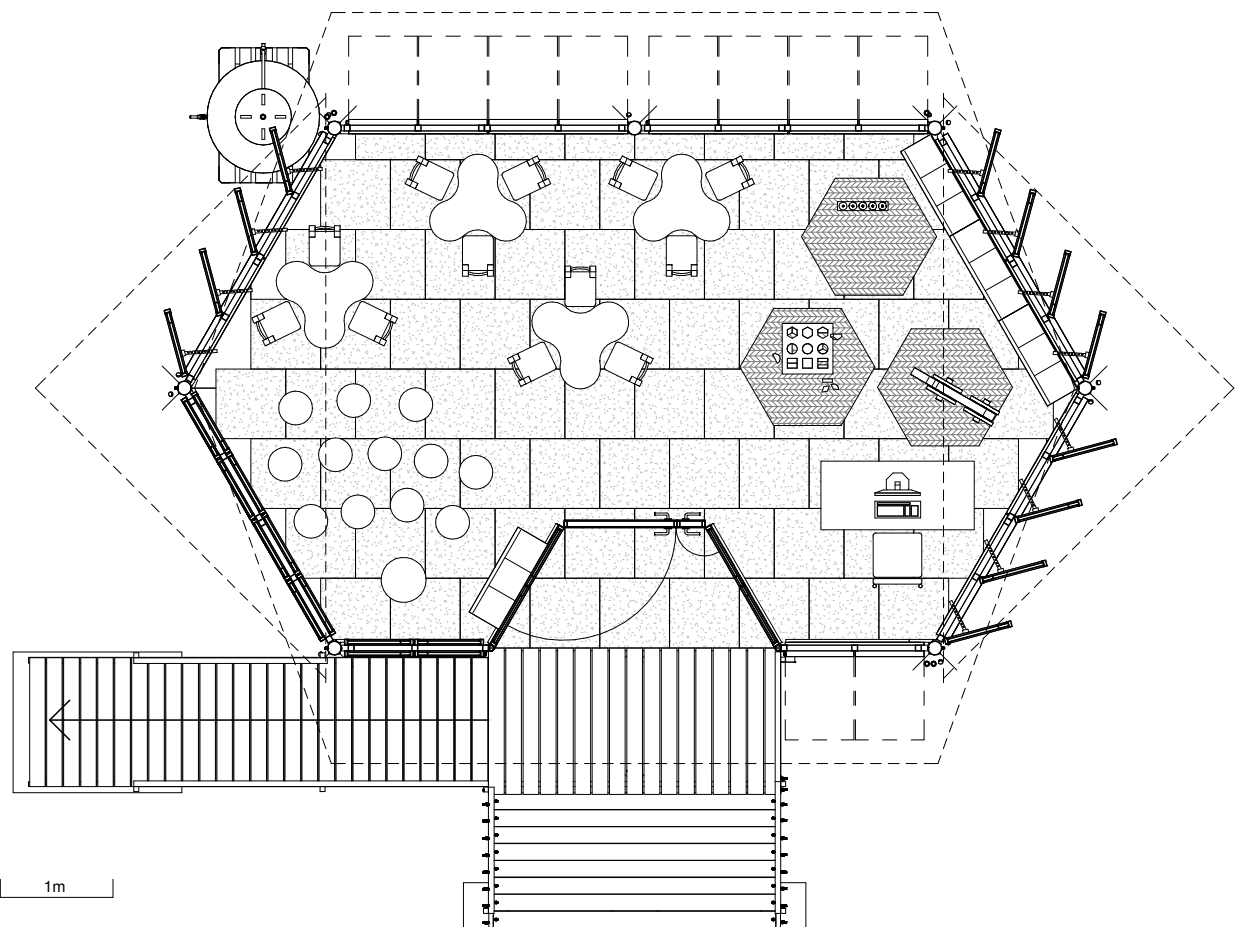
Al ser una construcción tipo "dry construction" o construcción seca, las herramientas requeridas para el proceso de armado en sitio son las siguientes: mascarilla, lentes de seguridad, casco, guantes de construcción, lápiz, cutter, cinta métrica, nivel de aluminio o nivel de láser, cuerda de construcción, calculadora de bolsillo, escuadra, llave francesa o ajustable, alicate, taladro (eléctrico o de pared), brocas, portaherramientas (no es indispensable), escalera (de 5m o más), sargentos, un martillo demoledor preferiblemente o sino un mazo de hierro de 16lbs (o mayor), llave de cañería/stilson/plomero, sierra caladora, pata de chancho y cutter.

La respuesta arquitectónica obtenida cuenta con la posibilidad de adaptación a diferentes topografías, necesidades climáticas, necesidades espaciales y crecimiento a futuro. A lo largo de este manual se presentan estas adaptaciones con sus debidas recomendaciones.

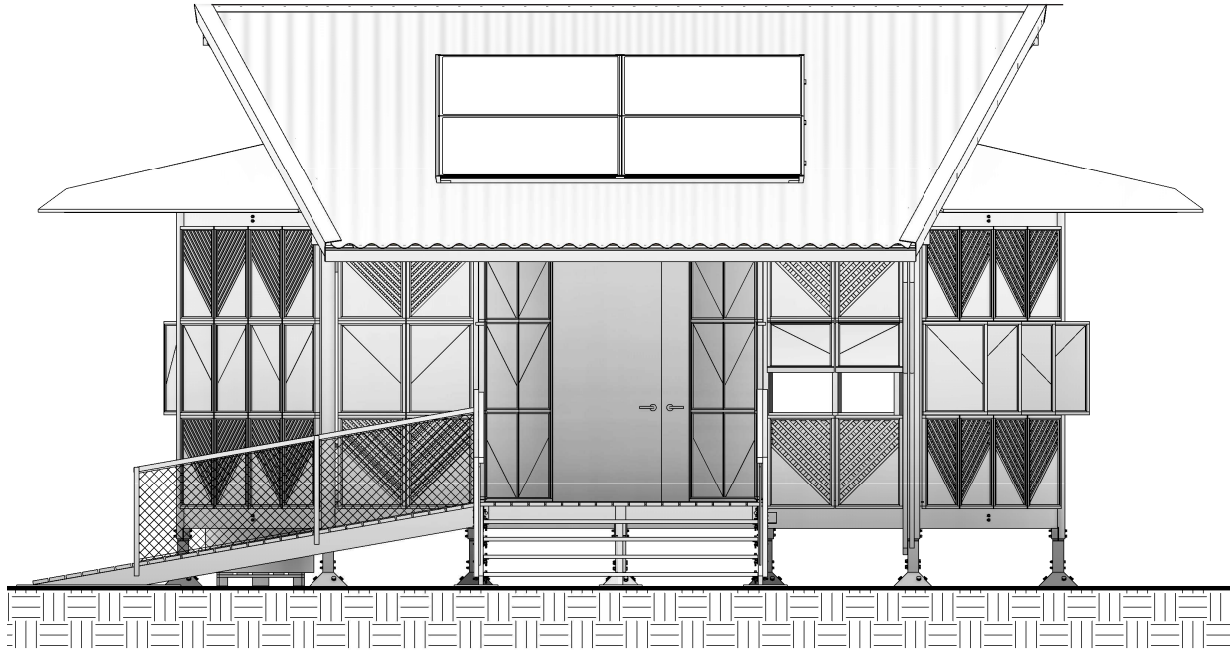
NOTA GENERAL: La totalidad del material gráfico e ilustrativo del presente manual, es autoría de Lizano, A.M. (2019)

1.2. DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL PROYECTO

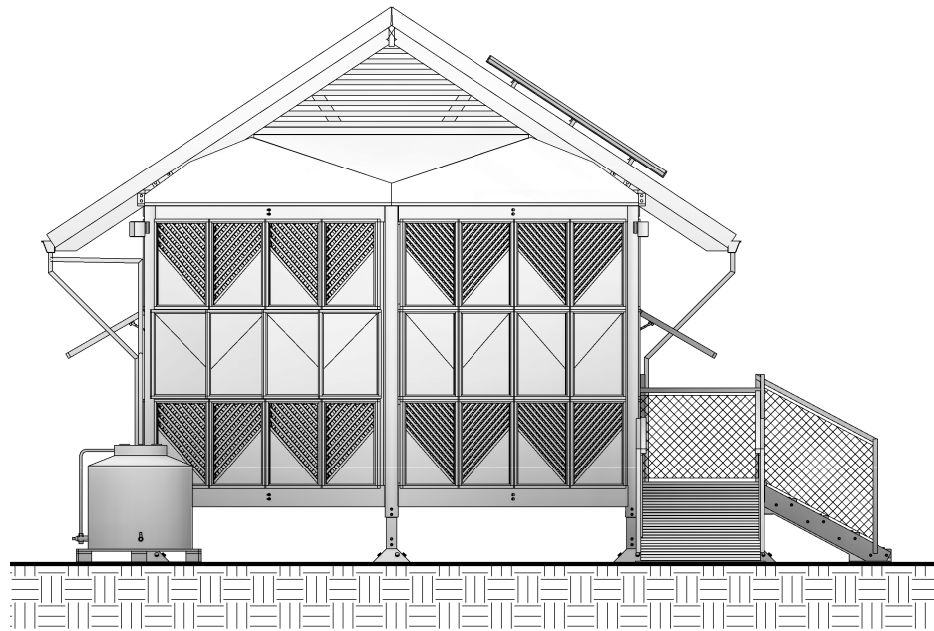
La tipología A del proyecto “Provisionales y Portátiles”, es un espacio con fines educativos para la niñez Ngäbe-Buglé en Coto Brus. La construcción tiene como material principal la madera, seguido por el acero para las uniones y transición madera-cimiento; y, por último, el concreto en los cimientos prefabricados y para aislar la madera de los accesos. La propuesta consta de un área de $32.6\text{m}^2 + 11.5\text{m}^2$ de área vestibular y accesos.



PLANTA DE DISTRIBUCIÓN



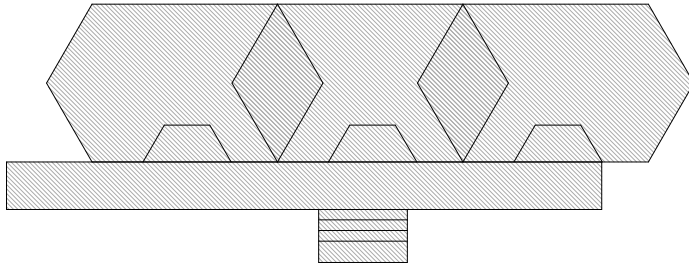
ELEVACIÓN FRONTAL



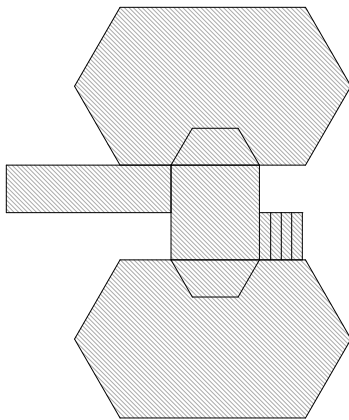
ELEVACIÓN LATERAL

1.3. POSIBLES CONFIGURACIONES EN CONJUNTO

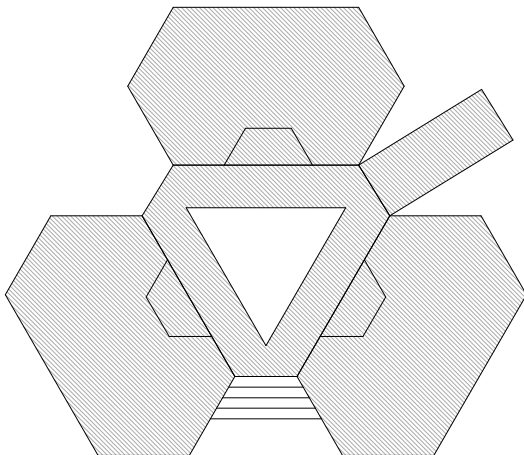
Al tratarse de un proyecto basado en conceptos como la modularidad, la propuesta final se puede replicar cuantas veces sea necesario. Esto se puede lograr de diferentes maneras como se indica a continuación de manera diagramática:



DISTRIBUCIÓN LINEAL



DISTRIBUCIÓN FRENTE A FRENTE



DISTRIBUCIÓN RADIAL

1.4. TIPOS DE CIMENTACIÓN Y SUS RECOMENDACIONES

El proyecto es adaptable en su totalidad, y en temas de topografía no es la excepción. Por eso dependiendo de la pendiente del terreno, va a cambiar la cimentación. A continuación se presentan los diferentes tipos posibles de pendiente. De igual manera si el terreno a intervenir no cumple con ninguno de estos tipos, se pueden buscar soluciones por parte del diseñador.

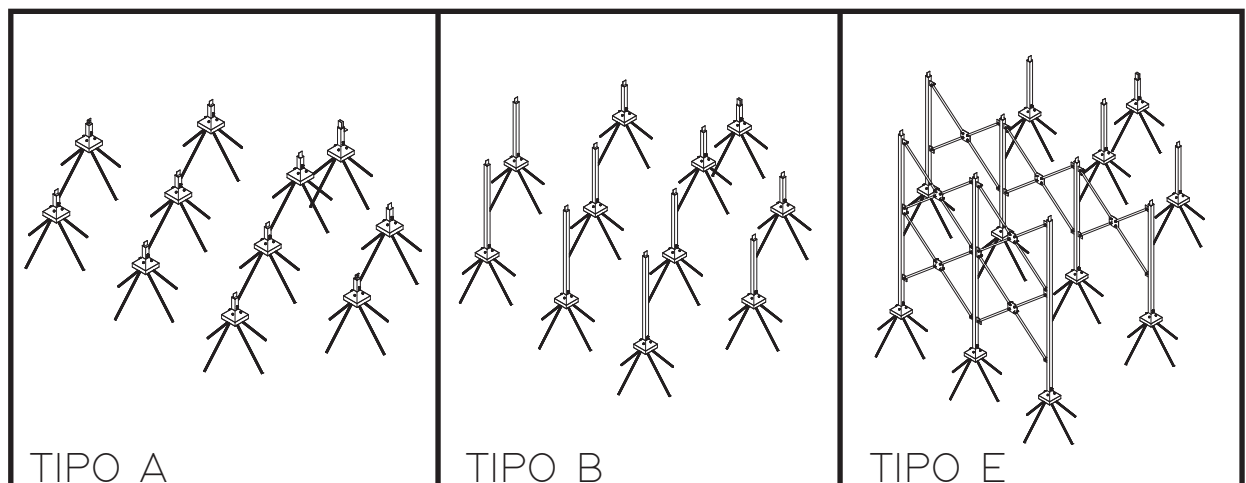
TIPO	CANTIDAD	NOMBRE DE PIEZA
A. Plano (0%<10%)	11	Diamante de concreto con placa "U"
	22	Tornillo hexagonal de 1/2"x5" grado 5, con arandelas planas y tuercas.
	1	Placa doble "T" (2x(10x15cm) y (10x10cm))
	11	Placas "T"((10x12cm) y (10x10cm))
	2	Tubo cuadrado negro 100x100x4.75mmx6m

B. Pendiente (11%<19%)	11	Diamante de concreto con placa "U"
	22	Tornillo hexagonal de 1/2"x5" grado 5, con arandelas planas y tuercas.
	1	Placa doble "T" (2x(10x15cm) y (10x10cm))
	11	Placas "T"((10x12cm) y (10x10cm))
	3	Tubo cuadrado negro 100x100x4.75mmx6m

C. Pendiente (20%<25%)	11	Diamante de concreto con placa "U"
	22	Tornillo hexagonal de 1/2"x5" grado 5, con arandelas planas y tuercas.
	1	Placa doble "T" (2x(10x15cm) y (10x10cm))
	11	Placas "T"((10x12cm) y (10x10cm))
	3	Tubo cuadrado negro 100x100x4.75mmx6m
	2	Tubo negro cédula 40 de 5cmx6mm(1.5m largo c/u)
	16	Tornillo hexagonal de 1/2"x3" grado 5, con arandelas planas y tuercas.
	8	Placas cuadradas sin 1 esquina (15x15cm)
	2	Placa cuadrada sin las 4 esquina (30x30cm)

D. Pendiente (26%<35%)	11	Diamante de concreto con placa "U"
	22	Tornillo hexagonal de 1/2"x5" grado 5, con arandelas planas y tuercas.
	1	Placa doble "T" (2x(10x15cm) y (10x10cm))
	11	Placas "T"((10x12cm) y (10x10cm))
	5	Tubo cuadrado negro 100x100x4.75mmx6m
	5	Tubo negro cédula 40 de 5cmx6m (1.5m largo c/u)
	40	Tornillo hexagonal de 1/2"x3" grado 5, con arandelas planas y tuercas.
	20	Placas cuadradas sin 1 esquina (15x15cm)
	5	Placa cuadrada sin las 4 esquina (30x30cm)

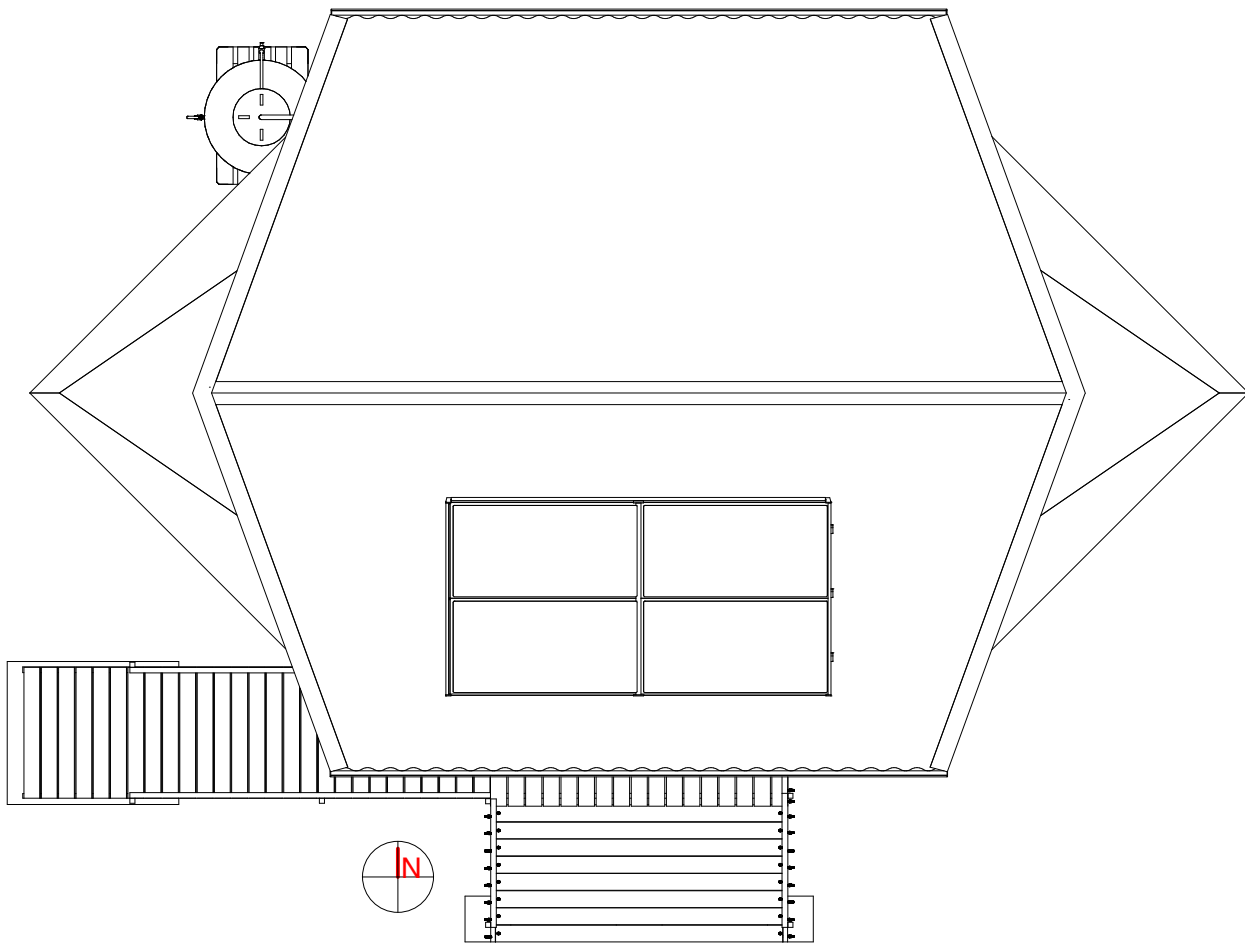
E. Pendiente (36%,40%)	11	Diamante de concreto con placa "U"
	22	Tornillo hexagonal de 1/2"x5" grado 5, con arandelas planas y tuercas.
	1	Placa doble "T" (2x(10x15cm) y (10x10cm))
	11	Placas "T"((10x12cm) y (10x10cm))
	6	Tubo cuadrado negro 100x100x4.75mmx6m
	7	Tubo negro cédula 40 de 5cmx6m (1.5m largo c/u)
	56	Tornillo hexagonal de 1/2"x3" grado 5, con arandelas planas y tuercas.
	20	Placas cuadradas sin 1 esquina (15x15cm)
	7	Placa cuadrada sin las 4 esquina (30x30cm)
	4	Media placa cuadrada sin las 4 esquina (15x30cm)



VISTA DE TIPOS DE CIMIENTOS

1.5. ORIENTACIÓN RECOMENDADA

Se establece la orientación óptima sobre el **eje este-oeste**, estando **el ingreso por el sur** (para dar sombra al edificio) y así dejar las fachadas más largas en el norte y en el sur. Al haber mayor radiación **en el oeste**, se recomienda colocar los paneles de pared con mayor masa térmica (T2) para evitar la ganancia térmica por radiación directa.



PLANTA DE SITIO

1.6. PANELES DE PARED SEGÚN ORIENTACIÓN

El diseño de los paneles de pared va ligado a las necesidades que presenta cada orientación.

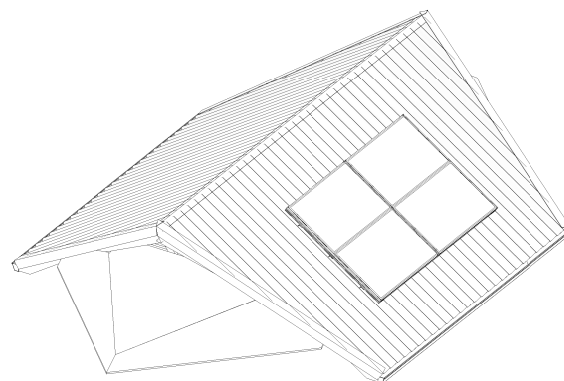
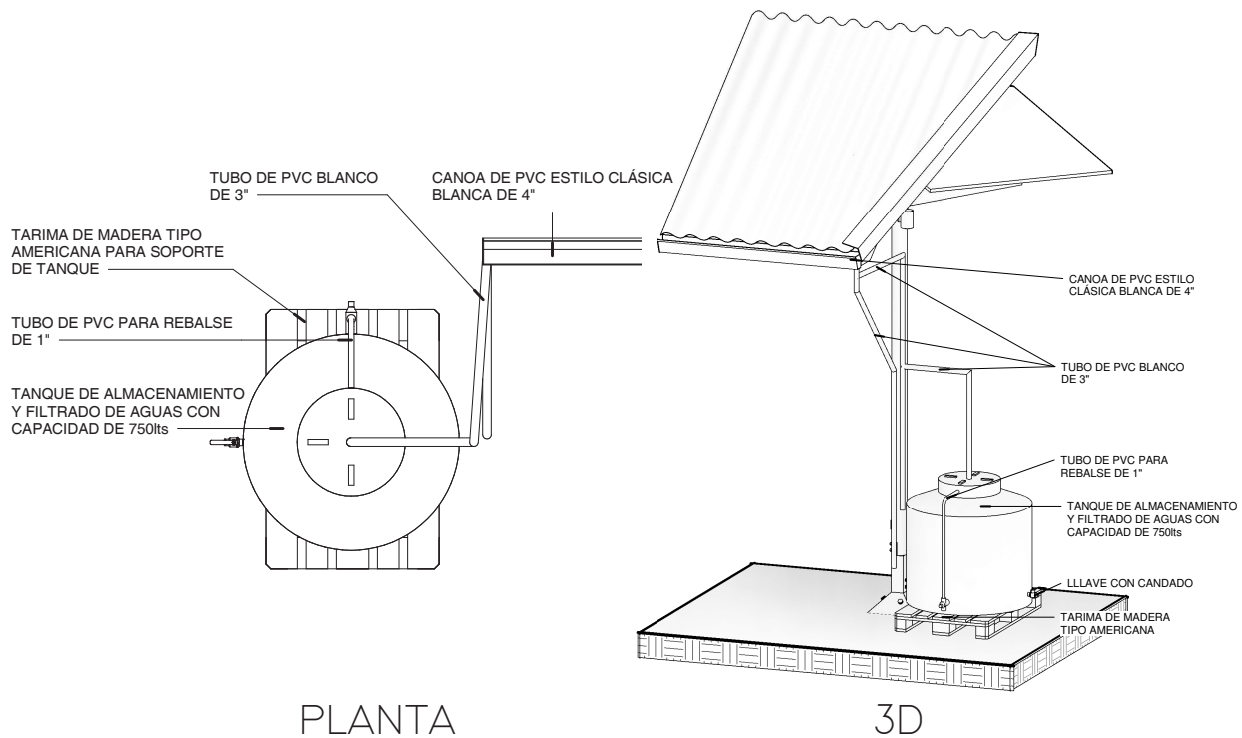
Pánel de masa térmica (T2): Es el pánel que más evita la ganancia térmica por radiación directa, ya que las aberturas que posee (vacíos de 2cm del petatillo) son más que todo para ventilación, no para permitir el ingreso de rayos solares. Se recomienda este pánel para las elevaciones S y SO.

Pánel abatible (T3): Este pánel cuenta con petatillo de 4cm que permite el paso de radiación indirecta, y, a la vez, una continua ventilación para la renovación del aire y para disipar el calor. Además, sus 2 caras sólidas de plywood cuentan con un sistema abatible para así controlar el ingreso de iluminación natural deseada. Se recomienda este pánel para las elevaciones E, NO, NE y SE. Se debe colocar la bisagra de las caras sólidas de tal manera que abran siempre hacia el norte, y así quedar en perpendicular al eje oeste-este.

Pánel proyectable (T4): Este pánel, al igual que el anterior, tiene petatillo de 4cm que permite el paso de radiación indirecta, y, a la vez, una continua ventilación para la renovación del aire y para disipar el calor. Unido a esto, sus 2 caras sólidas de plywood poseen un sistema proyectable que permite el ingreso de iluminación natural deseada, sin verse comprometido el ingreso de radiación ya que las mismas caras sólidas generan sombra. Se recomienda este pánel para las elevaciones N y S.

1.7. AUTOSUFICIENCIA DE LA PROPUESTA

Es posible que este proyecto tenga que ser emplazado en un lugar sin acceso a la red eléctrica o al suministro de agua potable. Al considerar esto, se plantean soluciones por medio de la energía solar y la captación de agua pluvial.



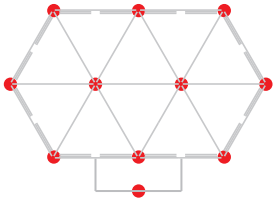
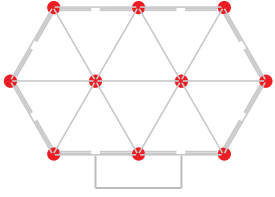
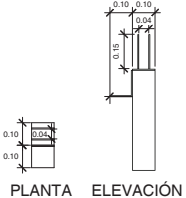

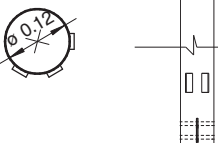

PANELES EN VISTA 3D

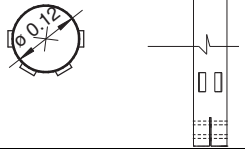
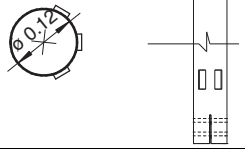
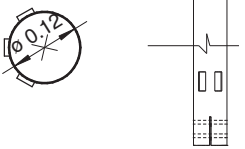
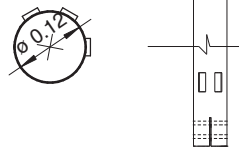
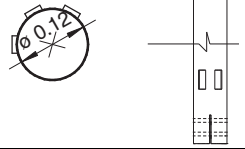
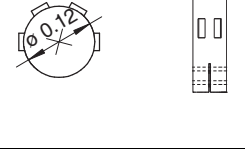
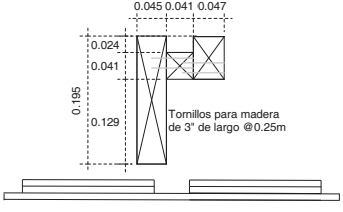
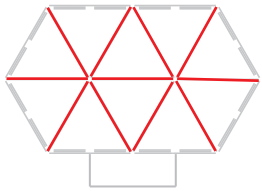
2

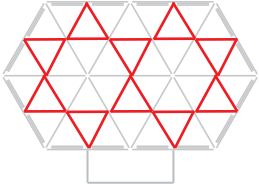
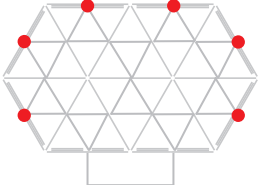
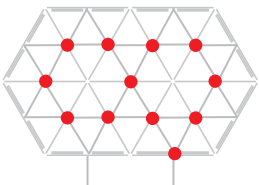
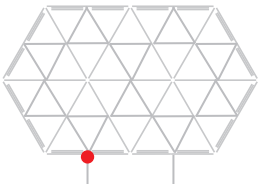
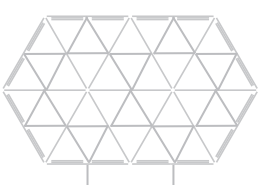
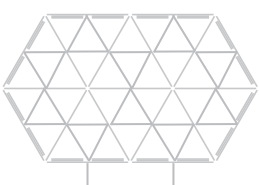
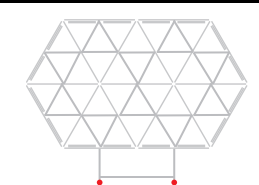
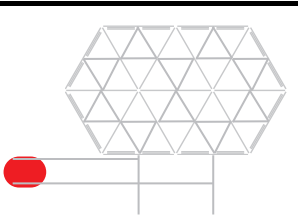
PREFABRICACIÓN

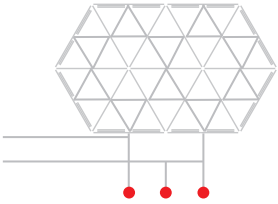
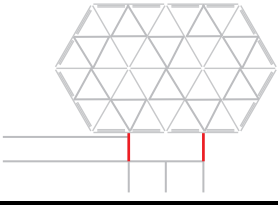
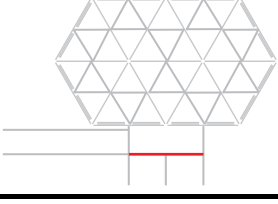
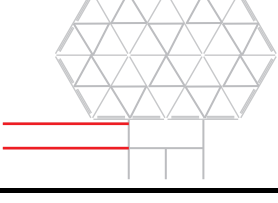
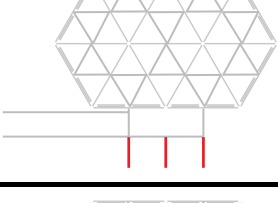
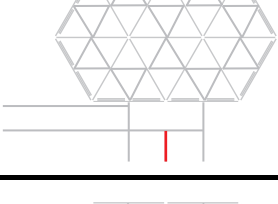
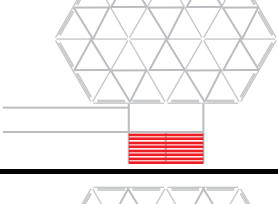
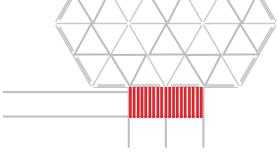


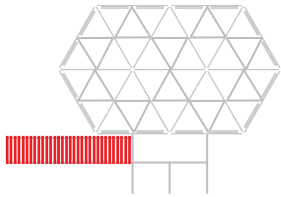
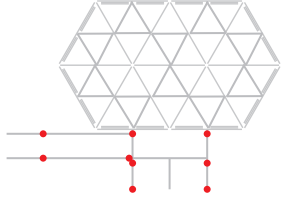
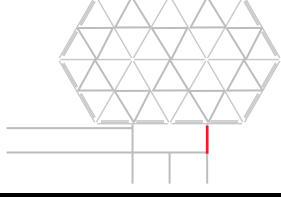
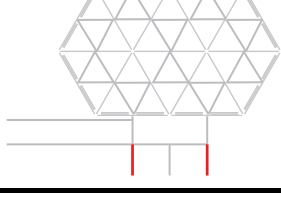
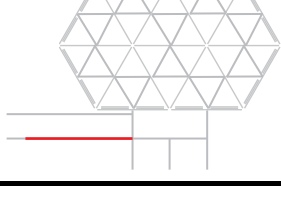
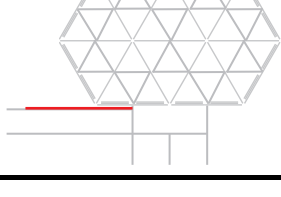
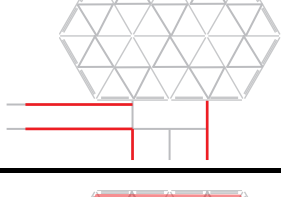
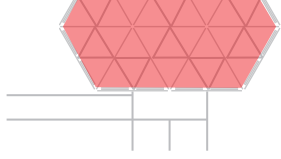
2.1 . TABLA DE PIEZAS

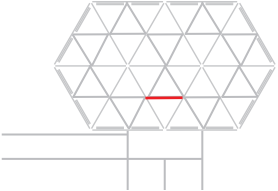
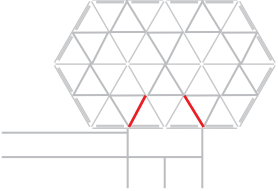
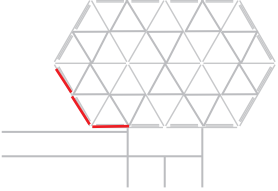
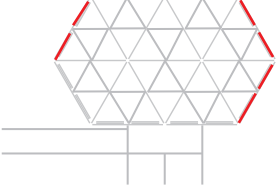
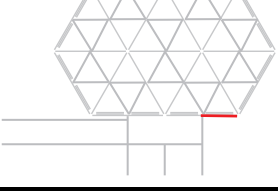
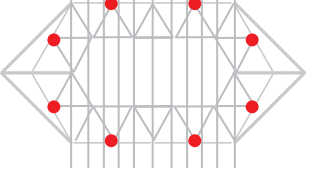
Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DIAGRAMA DE UBICACIÓN Y/O DE DIMENSIONES ●
VARIA SEGÚN TIPO DE CIMENTACIÓN	1 Diamante de concreto con placa "U"	11	
	2 Columna 10x10cm con placa "T"	10	
	3 C10. Columna 10x10cm con placa doble "T" y angular	1	 <p>PLANTA ELEVACIÓN</p>
4	C1. Columna rolliza con ranuras y UV-T	2	
5	C2. Columna rolliza con ranuras y UV-T	1	
6	C3. Columna rolliza con ranuras y UV-T	1	

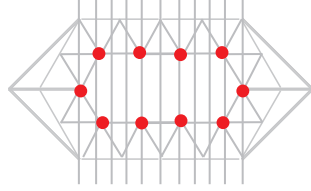
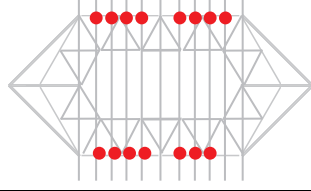
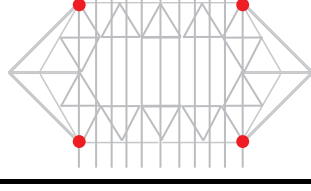
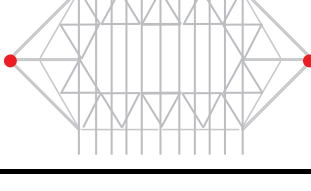
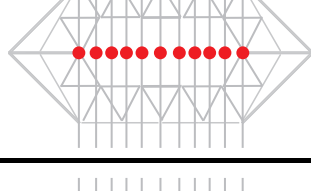
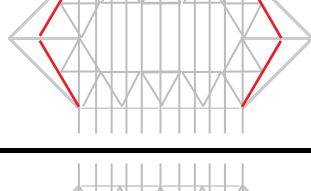
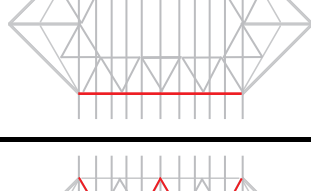
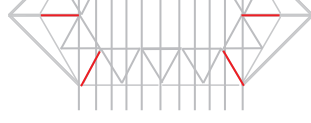
7	C4. Columna rolliza con ranuras y UV-T	1	
8	C5. Columna rolliza con ranuras y UV-T	1	
9	C6. Columna rolliza con ranuras y UV-T	1	
10	C7. Columna rolliza con ranuras y UV-T	1	
11	C8. Columna rolliza con ranuras y UV-T	1	
12	C9. Columna rolliza con ranuras y UV-T	1	
13	V6. Vigas perimetrales de entrepiso	8	
14	V1. 2"x8". Vigas primarias entrepiso	11	

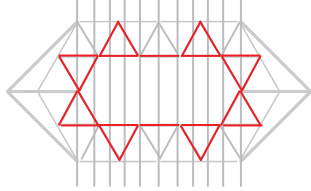
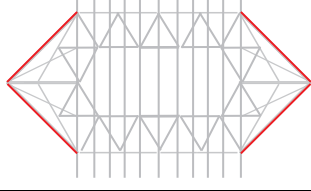
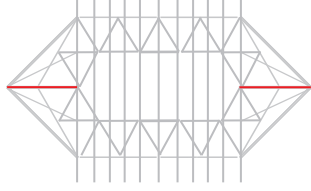
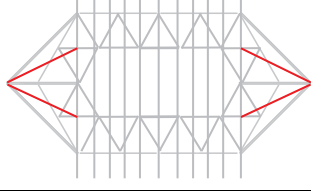
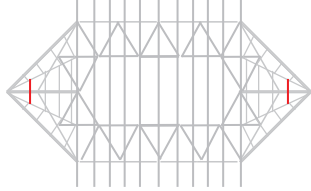
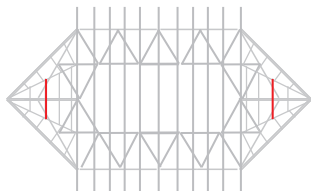
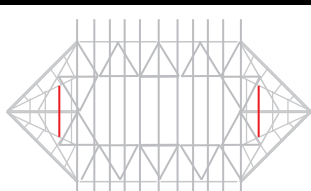
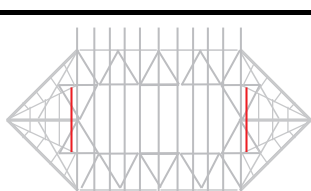
15	V2. 2"x6". Vigas secundarias entrepiso	30	
16	U1	6	
17	U2	12	
18	U3	1	
19	U4	1	
20	U5	1	
21	U6	8	
22	Baldosa prefabricada de concreto	3	

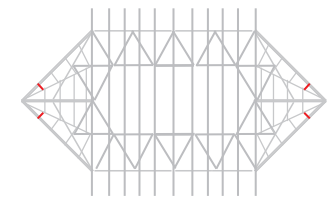
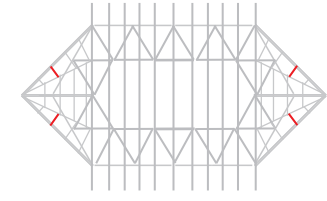
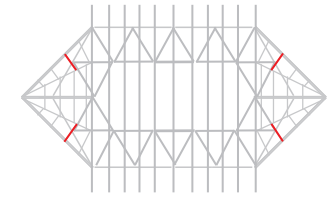
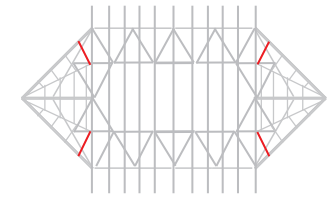
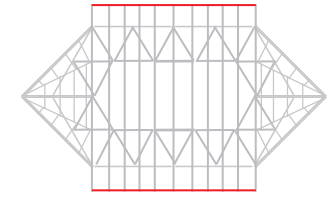
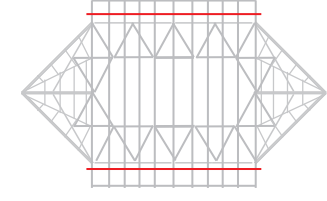
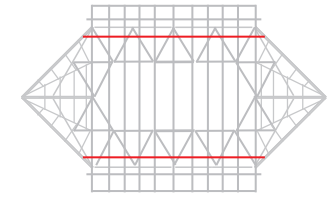
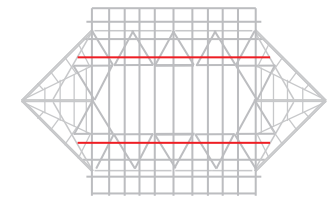
23	Loseta de concreto	3	
24	V2. 2"x6". Vigas soporte vestíbulo	2	
25	V2. 2"x6". Vigas soporte vestíbulo	1	
26	V1. 2"x8". Vigas soporte rampa	2	
27	V1. 2"x8". Vigas soporte escaleras	3	
28	V1. 2"x8". Viga soporte central escaleras	1	
29	V2. 1-1/2"x6". Escalones	8	
30	Tablones vestíbulo 1-1/2" x 6"	17	

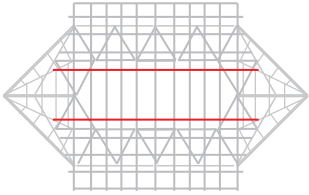
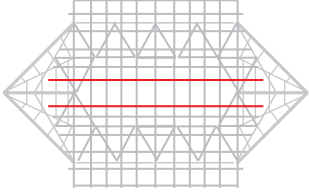
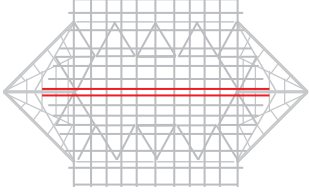
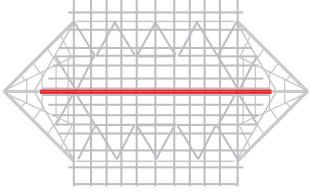
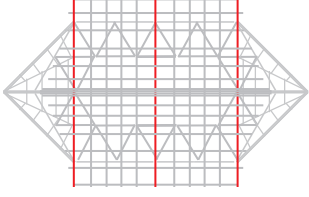
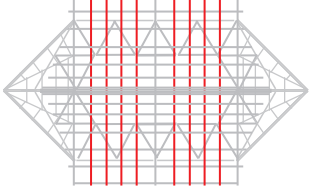
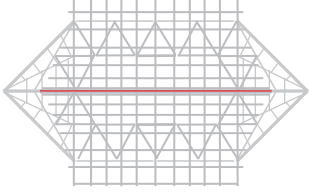
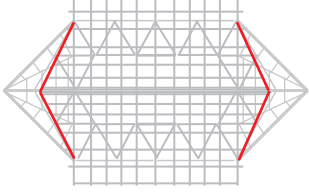
31	Tablones rampa 1-1/2" x 6"	29	
32	Postes 2"x2"	9	
33	Pasamanos vest 2"x2"	1	
34	Pasamanos escaleras 2"x2"	2	
35	Pasamanos rampa 2"x2"	1	
36	Pasamanos rampa 2"x2"	1	
37	Malla de mecate	1	
38	Láminas plywood fenólico 18mm	12	

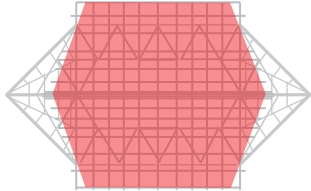
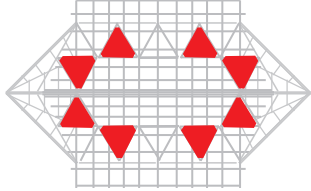
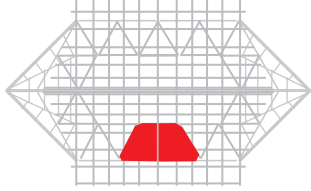
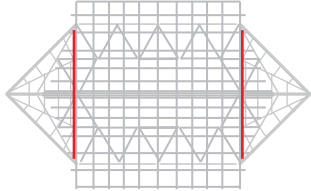
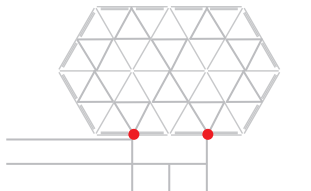
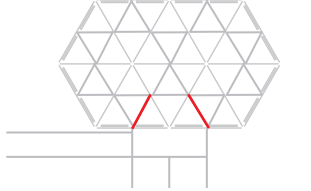
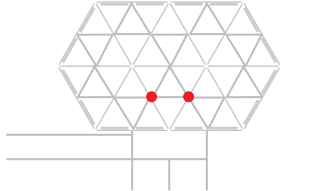
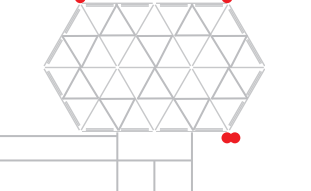
40	Planchas de hule	76	Cortes necesarios se harán en sitio según planta de distribución
41	Puerta 1	1	
42	T1	2	
43	T2	3	
44	T3	6	
45	T4	5	
46	U7	8	

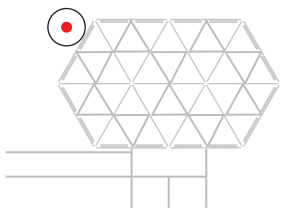
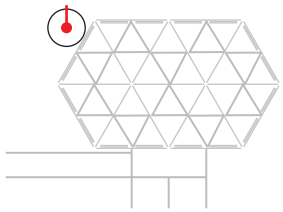
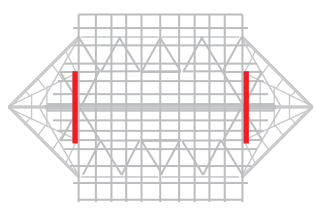
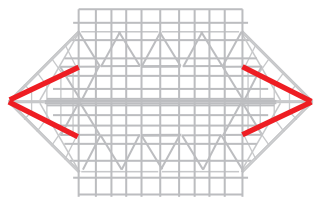
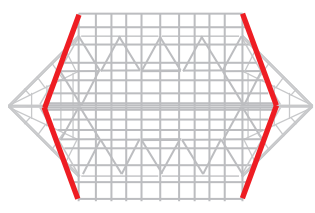
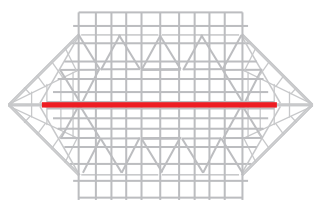
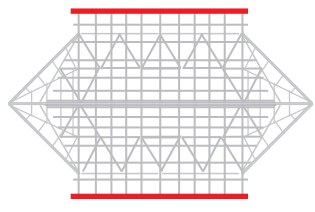
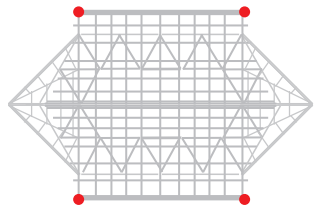
47	U8	10	
48	U9	16	
49	U10	4	
50	U11	2	
51	U12	11	
52	V2. 2"x6". Vigas corona	6	
53	V2. 2"x6". Vigas corona frente	2	
54	V5. 2"x4" vigas cielo suspendido	2	

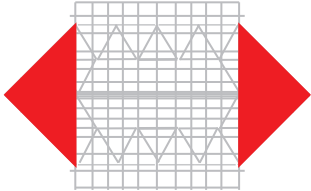


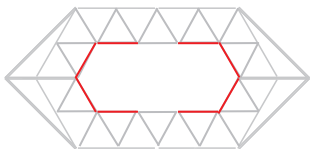
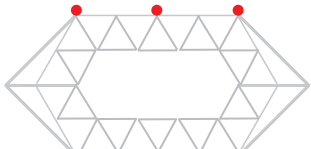

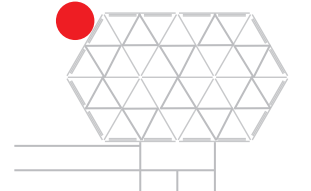
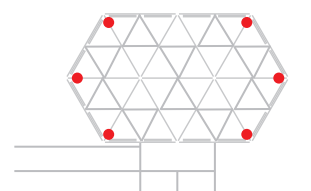
55	V5. 2"x4" vigas cielo suspendido	26	
56	V2. 2"x6". Vigas soporte techos secundarios	4	
57	V2. 2"x6". Vigas soporte techos secundarios	2	
58	V3. 2"x3". Vigas soporte techos secundarios	4	
59	V4. 1"x2" clavadores techos secundarios	2	
60	V4. 1"x2" clavadores techos secundarios	2	
61	V4. 1"x2" clavadores techos secundarios	2	
62	V4. 1"x2" clavadores techos secundarios	2	

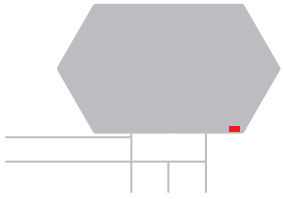
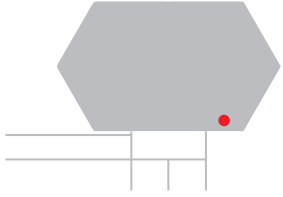
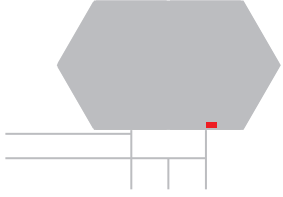
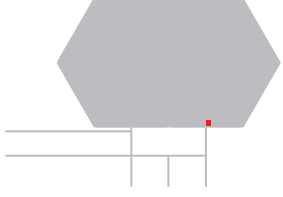
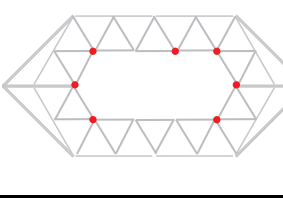
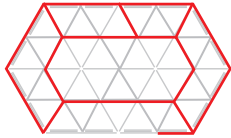
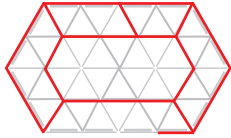
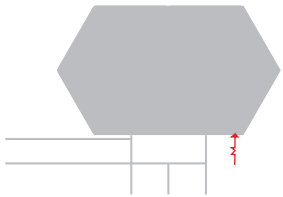
63	V4. 1"x2" clavadores techos secundarios	4	
64	V4. 1"x2" clavadores techos secundarios	4	
65	V4. 1"x2" clavadores techos secundarios	4	
66	V4. 1"x2" clavadores techos secundarios	4	
67	V4. 1"x2" clavadores techo principal	2	
68	V4. 1"x2" clavadores techo principal	2	
69	V4. 1"x2" clavadores techo principal	2	
70	V4. 1"x2" clavadores techo principal	2	

71	V4. 1"x2" clavadores techo principal	2	
72	V4. 1"x2" clavadores techo principal	2	
73	V4. 1"x2" clavadores techo principal	2	
74	V4. 1"x2" clavadores techo principal	2	
75	Cerchas	3	
76	V2. 2"x6". Vigas largueros	16	
77	V1. 2"x8". Viga cumbrera	1	
78	V2. 2"x6". Vigas precinta	4	

79	Láminas de OSB cielo	18	
80	Láminas de plywood BB/BB de 3.6mm	8	
81	Láminas de plywood BB/BB de 3.6mm	2	
82	V4. 1"x2". Monitores	2	
83	Columnas rigidizadoras para T1	2	
84	Angulares rigidizadores para T1	2	
85	Bisagras piano para puerta	2	
86	Bajantes	4	

87	Bajante para tanque	1	
88	Tubo de rebalse para tanque	1	
89	Botaguas techos secundarios	2	
90	Limatón techos secundarios	4	
91	Botaguas techo principal	4	
92	Cumbreras techo principal	1	
93	Canoa clásica	2	
94	Tapas de canoa clásica	4	

95	Laminas hg techo secundario	6	
96	Laminas hg techo primario	16	
97	Laminas hg techo primario	16	
98	Lámpara suspendida lineal	8	
99	Lámpara para exterior	5	
100	Paneles solares	4	
101	Tanque de agua sobre tarima	1	
102	Tomacorrientes	7	

103	Tablero	1	
104	Medidor	1	
105	Inversor y convertidor de carga	1	
106	Apagador doble	1	
107	Caja octogonal	7	
108	Tubería eléctrica	1	
109	Cableado eléctrico	1	
110	Acometida	1	

2.2. LISTA DE MATERIALES POR PIEZA

Nº	MATERIALES NECESARIOS POR PIEZA
1	1 diamante de concreto (40x40x20cm) con 1 tornillo de anclaje metálico, 4 pines de hg C40 con placa "U"
2	0.30m de tubo cuadrado de 10x10x0.475cm y placa "T" 3 placas de 10x10x0.4cm c/u. 2 tornillos hexagonales de 1/2"x5" grado 5, con arandelas planas y tuercas. 2 tornillos hexagonales de 1/2"x6" grado 5, con arandelas planas y tuercas
3	0.45m de tubo cuadrado de 10x10x0.475cm y placa doble "T" 2 placas de 15x10x0.4cm c/u y 1 angular de 10x10x0.5cm
4	Madera rolliza de Ø 4" y 0.3m de alto. Con 6 uniones UV-T 3070
5	Madera rolliza de Ø 4" y 3m de alto con 6 uniones UV-T 3070
6	Madera rolliza de Ø 4" y 3m de alto con 6 uniones UV-T 3070
7	Madera rolliza de Ø 4" y 3m de alto con 6 uniones UV-T 3070
8	Madera rolliza de Ø 4" y 3m de alto con 6 uniones UV-T 3070
9	Madera rolliza de Ø 4" y 3m de alto con 6 uniones UV-T 3070
10	Madera rolliza de Ø 4" y 3m de alto con 6 uniones UV-T 3070
11	Madera rolliza de Ø 4" y 3m de alto con 6 uniones UV-T 3070
12	Madera rolliza de Ø 4" y 0.3m de alto con 4 uniones UV-T 3070
13	1 pieza de madera 2"x8" (V1) de 2.55m largo. 2 piezas de madera 2"x2" (4.1x4.1cm) de 1m largo c/u. 2 pieza de madera 2"x3" (V3) de 1m largo c/u. 24 tornillos para madera de 3"
14	Pieza de madera 2"x8" (V1) de 2.55m largo
15	Pieza de madera 2"x6" (V2) de 1.2m largo
16	1 angular de hierro de 10x10x0.6cm de 18cm. 2 tornillos hexagonales de 1/2"x8" grado 5, con arandelas planas y tuercas. 2 tornillos hexagonales de 1/2"x4" grado 5, con arandelas planas y tuercas
17	1 angular de hierro de 10x10x0.6cm de 18cm. 4 tornillos hexagonales de 1/2"x8" grado 5, con arandelas planas y tuercas. 2 tornillos hexagonales de 1/2"x4" grado 5, con arandelas planas y tuercas
18	1 angular de hierro de 10x10x0.6cm de 18cm. 4 tornillos hexagonales de 1/2"x8" grado 5, con arandelas planas y tuercas. 2 tornillos hexagonales de 1/2"x4" grado 5, con arandelas planas y tuercas
19	2 angulares de hierro de 5x5x0.3cm de 15cm. 1 placa de 15x15x0.4cm. 6 tornillos hexagonales de 1/2"x4" grado 5, con arandelas planas y tuercas

20	4 angulares de hierro de 5x5x0.3cm de 15cm. 8 tornillos hexagonales de 1/2"x4" grado 5, con arandelas planas y tuercas
21	1 angular de hierro de 5x5x0.3cm de 30cm. 4 tornillos hexagonales de 1/2"x4" grado 5, con arandelas planas y tuercas
22	Baldosa prefabricada de concreto 1.5x0.5x0.6m
23	Loseta de concreto color café 40x04x4cm
24	Pieza de madera de 2"x6" (V2) de 1.18m de largo
25	Pieza de madera de 2"x6" (V2) de 2.51m de largo
26	Pieza de madera de 2"x8" (V1) de 4.45m de largo
27	Pieza de madera de 2"x8" (V1) de 1.40m de largo
28	Pieza de madera de 2"x8" (V1) de 1.35m de largo
29	Pieza de madera de 1-1/2"x6" (3.3x14cm) de 1.35m de largo
30	Pieza de madera de 1-1/2"x6" (3.3x14cm) de 1.30m de largo. 4 tornillos para madera de 3"
31	Pieza de madera de 1-1/2"x6" (3.3x14cm) de 1.15m de largo. 4 tornillos para madera de 3"
32	Pieza de madera de 2"x2" (4.1x4.1cm) de 1m de largo (solo 2 postes miden 1.1m de largo). 4 tornillos para madera de 3"
33	Pieza de madera de 2"x2" (4.1x4.1cm) de 1.2m de largo
34	Pieza de madera de 2"x2" (4.1x4.1cm) de 1.25m de largo
35	Pieza de madera de 2"x2" (4.1x4.1cm) de 3.73m de largo
36	Pieza de madera de 2"x2" (4.1x4.1cm) de 2.3m de largo
37	10m ²
38	10 láminas de 1.22x2.26m y 2 láminas de 1.22x2.31m. 768 tornillos para madera de 2"
40	Planchas de hule de 62x62x8mm
41	4 piezas de madera de 1"x2" de 2.44m. 2 piezas de madera de 1"x2" de 0.96m. 1 pieza de madera de 2"x2" de 0.96m. 2 piezas de madera de 1"x2" de 0.21m. 1 pieza de madera de 2"x2" de 0.21m. 2 cuadros de plywood B/B de 9mm de 1x2.44m. 2 cuadros de plywood BB/BB de 9mm de 0.25x2.44m. 2 manijas con llave cromo satín. 84 tornillos para madera de 1"
42	3 cuadros de plywood fenólico de 9mm de 1.17x0.79m (con pintura en triángulos). 2 piezas de 1"x2" de 1.22m de largo. 2 piezas de 1"x2" de 2.44m de largo. 2 piezas de 1"x2" de 1.17m de largo. 12 piezas de 1/2"x1/2" de 1.17m de largo. 18 piezas de 1/2"x1/2" de 0.77m de largo. 2 piezas de 1"x2" de 1.17m de largo. 102 clavos corrientes de 3/4 de 18mm. 8 tornillos para madera de 2"

43	16 piezas de madera de 1"x2" de 0.8m. 16 piezas de madera de 1"x2" de 0.61m. 28 piezas de madera de 1/2"x1/2" de 0.785m. 28 piezas de madera de 1/2"x1/2" de 0.56m. 4 cuadros de plywood fenolico de 9mm de 0.60x0.80m c/u. 4 triángulos de plywood fenólico de 18mm. 4 triángulos de petatillo de teca de 2cm. 2 mosquiteros de 36"x48". 4 piezas de madera de 1"x2" de 1.23 de largo. 4 piezas de 1"x2" de 0.76m de largo. 2 piezas de madera de 2"x2" de 2.53m de largo. 4 piezas de madera de 2"x2" de 1.15m de largo. 120 clavos corrientes de 3/4 de 18mm. 52 tornillos para madera de 2". 56 tornillos para madera de 3"
44	12 piezas de madera de 1"x2" de 0.8m. 12 piezas de madera de 1"x2" de 0.61m. 24 piezas de madera de 1/2"x1/2" de 0.785m. 24 piezas de madera de 1/2"x1/2" de 0.56m. 2 cuadros de plywood fenolico de 9mm de 0.60x0.80m c/u. 4 triángulos de plywood fenólico de 18mm. 4 triángulos de petatillo de teca de 4cm. 2 mosquiteros de 36"x48". 4 piezas de madera de 1"x2" de 1.23 de largo. 4 piezas de 1"x2" de 0.76m de largo. 2 piezas de madera de 2"x2" de 2.53m de largo. 4 piezas de madera de 2"x2" de 1.15m de largo. 2 platinas de hierro dentada de 300x18x5mm. 2 visagras de piano de 1-1/16"x48"x31-1/2". 2 angulares de hierro de 25x25x3mm de 5cm de largo. 120 clavos corrientes de 3/4 de 18mm. 44 tornillos para madera de 2". 32 tornillos para madera de 3". 32 tornillos para madera de 1". 4 tornillos techo punta broca de 1/4x1"
45	12 piezas de madera de 1"x2" de 0.8m. 12 piezas de madera de 1"x2" de 0.61m. 24 piezas de madera de 1/2"x1/2" de 0.785m. 24 piezas de madera de 1/2"x1/2" de 0.56m. 2 cuadros de plywood fenolico de 9mm de 0.60x0.80m c/u. 4 triángulos de plywood fenólico de 18mm. 4 triángulos de petatillo de teca de 4cm. 2 mosquiteros de 36"x48". 4 piezas de madera de 1"x2" de 1.23 de largo. 4 piezas de 1"x2" de 0.76m de largo. 2 piezas de madera de 2"x2" de 2.53m de largo. 4 piezas de madera de 2"x2" de 1.15m de largo. 4 platinas de hierro dentada de 300x18x5mm. 2 visagras de piano de 1-1/16"x48"x31-1/2". 2 angulares de hierro de 25x25x3mm de 5cm de largo. 120 clavos corrientes de 3/4 de 18mm. 44 tornillos para madera de 2". 32 tornillos para madera de 3". 60 tornillos para madera de 1". 8 tornillos techo punta broca de 1/4x1"
46	1 perfil tipo "C" de tubo negro rectangular de 6"x4" sin 1 pared de 18cm de largo. 2 tornillos hexagonales de 1/2"x5" grado 5, con arandelas planas y tuercas. 2 tornillos hexagonales de 1/2"x4" grado 5, con arandelas planas y tuercas
47	2 perfiles tipo "C" de tubo negro rectangular de 6"x4" sin 1 pared de 18cm de largo. 2 tornillos hexagonales de 1/2"x5" grado 5, con arandelas planas y tuercas. 2 tornillos hexagonales de 1/2"x4" grado 5, con arandelas planas y tuercas
48	2 angulares de hierro de 5x5x0.3cm de 20cm. 6 tornillos hexagonales de 1/2"x4" grado 5, con arandelas planas y tuercas
49	1 platina de 135° (7x10cm y 12x10cm de 1/4 de espesor c/u) y 1 platina de 153° (7x8.75cm y 15x8.75cm de 1/4 de espesor c/u) . 2 tornillos hexagonales de 1/2"x8" grado 5, con arandelas planas y tuercas. 6 tornillos hexagonales de 1/2"x4" grado 5, con arandelas planas y tuercas

50	1 platina de triángulo rectángulo de 46cm de lado. 2 tornillos hexagonales de 1/2"x8" grado 5, con arandelas planas y tuercas. 2 tornillos hexagonales de 1/2"x5" grado 5, con arandelas planas y tuercas
51	4 angulares de hierro de 3x3x0.5cm de 20cm. 8 tornillos hexagonales de 1/2"x4" grado 5, con arandelas planas y tuercas
52	Pieza de madera de 2"x6" (V2) de 2.55m de largo
53	Pieza de madera de 2"x6" (V2) de 2.6m de largo. 2 placas de 10x10cm c/u y 4 tornillo tornillos hexagonales de 1/2"x3" grado 5, con arandelas planas y tuercas
54	Pieza de madera de 2"x4" (V5) de 1.36m de largo
55	Pieza de madera de 2"x4" (V5) de 1.20m de largo
56	Pieza de madera de 2"x6" (V2) de 3.32m de largo
57	Pieza de madera de 2"x6" (V2) de 2.35m de largo. 2 placas de 10x10cm c/u y 4 tornillo tornillos hexagonales de 1/2"x3" grado 5, con arandelas planas y tuercas
58	Pieza de madera de 2"x3" (V3) de 2.7m de largo
59	Pieza de madera de 1"x2" (V4) de 0.66m de largo. 4 tornillos para madera de 3"
60	Pieza de madera de 1"x2" (V4) de 1.33m de largo. 4 tornillos para madera de 3"
61	Pieza de madera de 1"x2" (V4) de 2m de largo. 4 tornillos para madera de 3"
62	Pieza de madera de 1"x2" (V4) de 2.67m de largo. 4 tornillos para madera de 3"
63	Pieza de madera de 1"x2" (V4) de 0.24m de largo. 4 tornillos para madera de 3"
64	Pieza de madera de 1"x2" (V4) de 0.435m de largo. 4 tornillos para madera de 3"
65	Pieza de madera de 1"x2" (V4) de 0.645m de largo. 4 tornillos para madera de 3"
66	Pieza de madera de 1"x2" (V4) de 0.36m de largo. 4 tornillos para madera de 3"
67	2 piezas de madera de 1"x2" (V4) de 3.2m de largo; cortadas en 2.7m c/u. 11 tornillos de madera de 3"
68	2 piezas de madera de 1"x2" (V4) de 3.2m de largo; cortadas en 2.9m c/u. 11 tornillos de madera de 3"
69	2 piezas de madera de 1"x2" (V4) de 3.2m de largo; cortadas en 3.05m c/u. 11 tornillos de madera de 3"
70	2 piezas de madera de 1"x2" (V4) de 3.2m de largo. 11 tornillos de madera de 3"
71	2 piezas de madera de 1"x2" (V4) de 3.6m de largo; cortadas en 3.45m c/u. 11 tornillos de madera de 3"

72	2 piezas de madera de 1"x2" (V4) de 3.6m de largo. 11 tornillos de madera de 3"
73	2 piezas de madera de 1"x2" (V4) de 3.96m de largo; cortadas en 3.8m c/u. 11 tornillos de madera de 3"
74	2 piezas de madera de 1"x2" (V4) de 3.96m de largo; cortadas en 3.85m c/u. 11 tornillos de madera de 3"
75	2 piezas de madera de 2"x6" (V2) de 4.88m c/u. 2 piezas de madera de 2"x6" (V2) de 3.2m c/u. 2 piezas de madera de 2"x6" (V2) de 3.88m c/u. 2 piezas de madera de 2"x4" (V5) de 1.22m c/u. 12 tornillos hexagonales de 1/2"x4" grado 5, con arandelas planas y tuercas
76	Pieza de madera de 2"x6" (V2) de 3.88m de largo
77	Piezas de madera de 2"x8" (V1) de 3.825m c/u., para un total de 7.65m de largo
78	Pieza de madera de 2"x6" (V2) de 2.88m de largo
79	Láminas de OSB de 11mm de 1.22x2.44. . 240 tornillos para madera de 2"
80	Triángulos equiláteros de 1.47m de lado sin esquinas. 18 tornillos para madera de 2"
81	Polígono irregular de 6 lados (1.14m de alto). 22 tornillos para madera de 2"
82	8 piezas de madera de 1"x2" (V4) de 0.37, 0.67, 0.97, 1.27, 1.57, 1.87, 2.17, 2.64m de largo. 32 tornillos para madera de 2"
83	Tubo negro redondo de 50x1.8mm de 2.53 de alto. 8 "C" de hierro de platina de 50x3mm y 20cm de largo c/"C"
84	Angular de 3x3x0.3cm de 1.22m de largo con agujeros @20cm para colocar tornillos. 6 tornillos para madera de 2"
85	Bisagras piano de 1-1/16" de 2.53 de largo. 49 tornillos para madera de 1"
86	Tubo PVC blanco de 3" de 2.98m de largo (en secciones de 0.19+1.19+1.6m)
87	Tubo PVC blanco de 3" de 2.8m de largo (en secciones de 0.8+2m de largo)
88	Tubo PVC blanco de 1" de 1.4m de largo (en secciones de 0.5+0.9m)
89	Botaguas de hierro esmaltado blanco #26 de 2.64m de largo
90	Limatón de hierro esmaltado blanco #26 de 2.5m de largo
91	Botaguas de hierro esmaltado blanco #26 de 8.2m de largo
92	Cumbrera de hierro esmaltado blanco #26 de 7.7m de largo
93	Canoa de PVC estilo clásica blanca de 4" de 5.52m de largo
94	Tapa para canoa PVC clásica blanca
95	Lámina de HG #26 ondulada esmaltada blanco de 1.05x2.44m
96	Lámina de HG #26 ondulada esmaltada blanco de 1.05x2.44m

97	Lámina de HG #26 ondulada esmaltada blanco de 1.05x1.83m
98	Lámpara suspendida tipo Rana lineal con difusor opal. Igual o superior a Sylvania
99	Lámpara para exterior de pared negra LED 2 luces GU10 7W 110V 501106A-BK. Igual o superior a 770 LIGHTS
100	Pánel solar de 72 celdas, 310/340 W. 982x1954x35mm. 2kg
101	Tanque de almacenamiento y filtrado de aguas con capacidad de 750litros. Tarima de madera tipo americana 1x1.2m. Segmentado de tricapa de lastre y piedra para sistema de filtración de agua
102	Tomacorriente polarizado 15A,125V, NEMA 5-15R, placa de acero inoxidable, comercial grade, color marfil. Igual o superior de CR15V Cooper device
103	Tablero eléctrico de 12 espacios con tapa
104	Medidor eléctrico para sistema de paneles solares
105	Inversor y convertidor de carga de sistema de paneles solares
106	Apagador doble 15 A, 125VAC, comercial grade, con placa de acero inoxidable, color marfil
107	Caja octogonal de E.M.T. galvanizado de 100x100x35mm, con tapa
108	Variable
109	Variable
110	Variable

3. MOBILIARIO

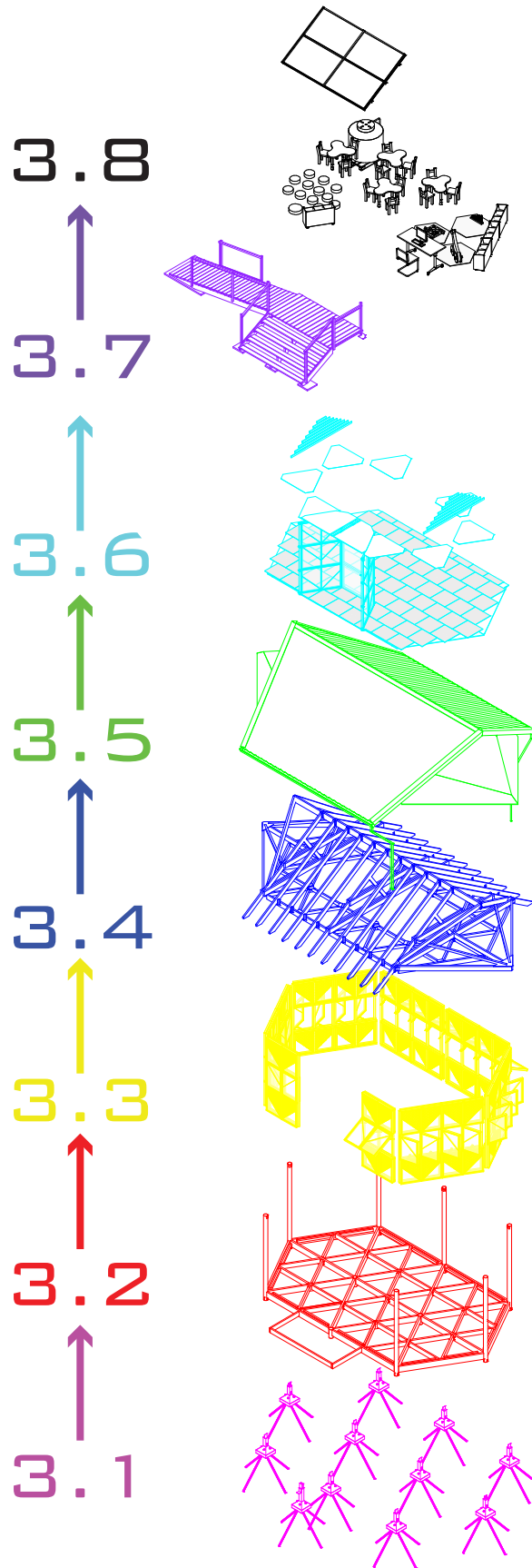
NOMBRE	CANT.	DESCRIPCIÓN	DIAGRAMA
Mesas	4	Mesa modular con forma de ameba para niños(as) de 80x80x80cm con sobre de plywood BB/BB sellado de 25mm y bordes redondeados. Patas de soporte metálicos con altura ajustable entre 40x60cm	
Sillas niños	12	Silla básica para niños(as) preescolares con bordes redondeados. Patas, sobre y respaldar de madera de pino americano y plywood BB/BB sellado de 25mm. Altura de asiento: 30cm. Altura total: 60cm	
Escritorio adulto	1	Escritorio de 1.22x0.65m con sobre de plywood BB/BB sellado de 25mm y bordes redondeados. Patas de soporte metálicos con 70cm de altura	
Silla adulto	1	Silla básica para adulto. Patas, sobre y respaldar de madera de pino americano y plywood BB/BB sellado de 25mm con bordes redondeados. Altura de asiento: 40cm. Altura total: 80cm	
Estante bajo	3	Estante de madera con las siguientes dimensiones: 60cm de alto, 30x92cm de fondo	
Alfombra zacate	3	Alfombra de zacate artificial de 1m2 c/u	
Colchonetas individuales niños	12	Colchonetas individuales de Ø30cmx10cm de alto	
Colchoneta individual adulto	1	Colchonetas individuales de Ø40cmx10cm de alto	

3

PASO A PASO

PROCESO DE ARMADO EN SITIO





QR DEL 3D

3.1. CIMIENTOS

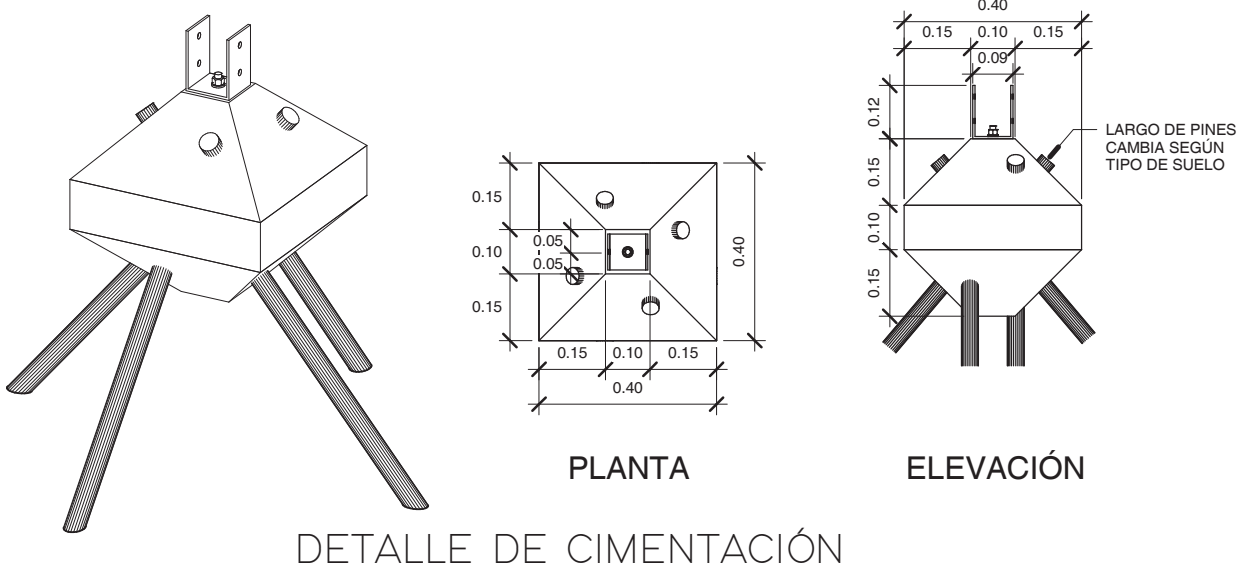
Ver sección "1.4. Tipos de cimentación y sus recomendaciones" para determinar el tipo de cimentación según la pendiente del terreno.

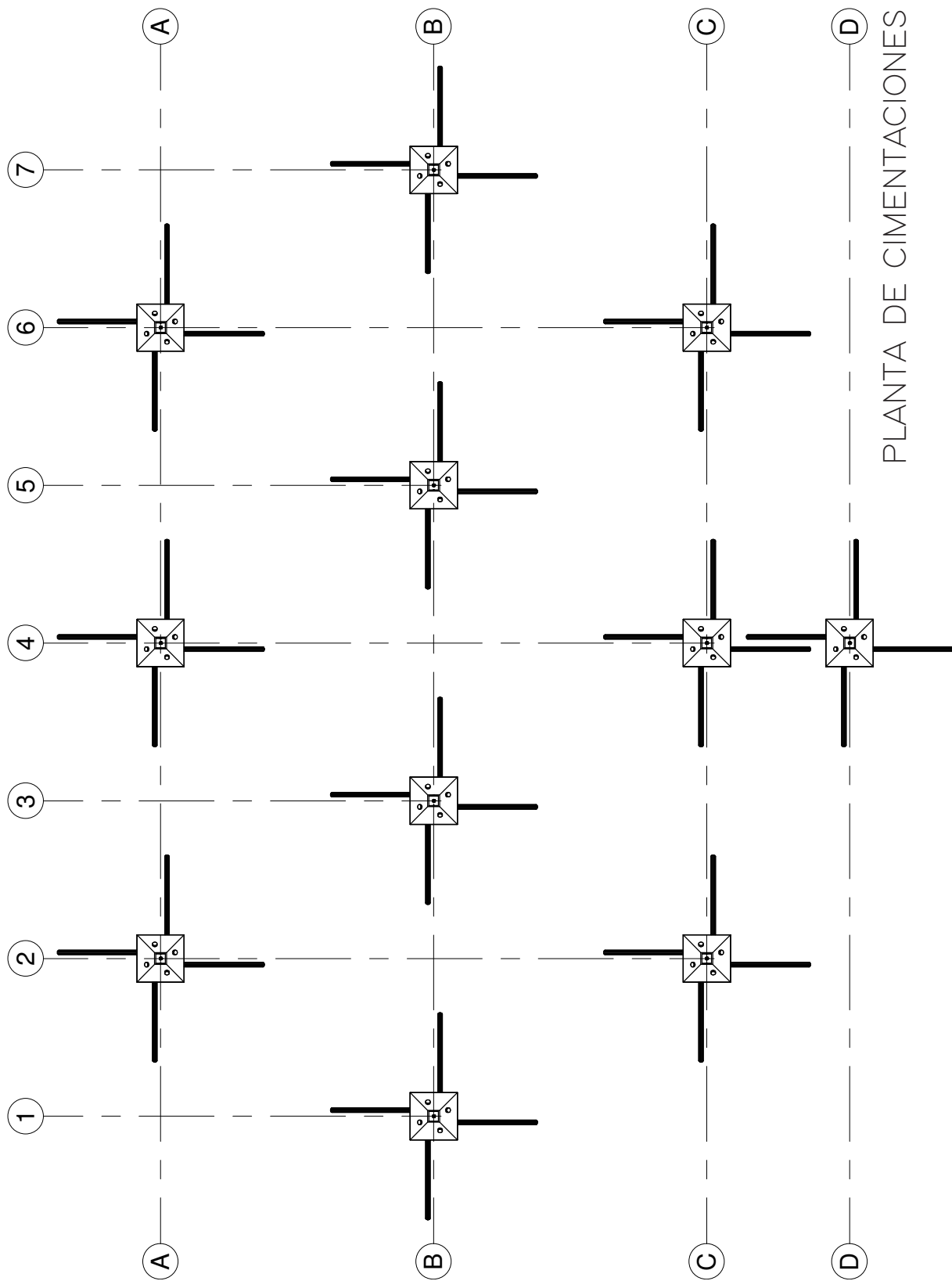
Para la colocación de los cimientos "Diamantes de concreto" es necesario insertar 4 pines para fijarlo al terreno, para lo cual se necesita un mazo de hierro de 16lbs (o más) o, para una instalación más rápida y efectiva, un martillo demoledor.

Los pasos a seguir para su instalación son:

1. Colocar puntas a pines (opcional)
2. Identificar ubicación de cada dado de concreto (ver planta de cimientos en página siguiente)
3. Hacer un pequeño agujero (40x40cm y 20cm de profundidad, sin ser muy preciso)
4. Colocar y nivelar dado de concreto en agujero
5. Insertar pines de acero (largo varía según calidad de terreno)
6. Colocar tapas plásticas en pines (opcional)

(Referencias de videos de instalación en diamondpier.com)



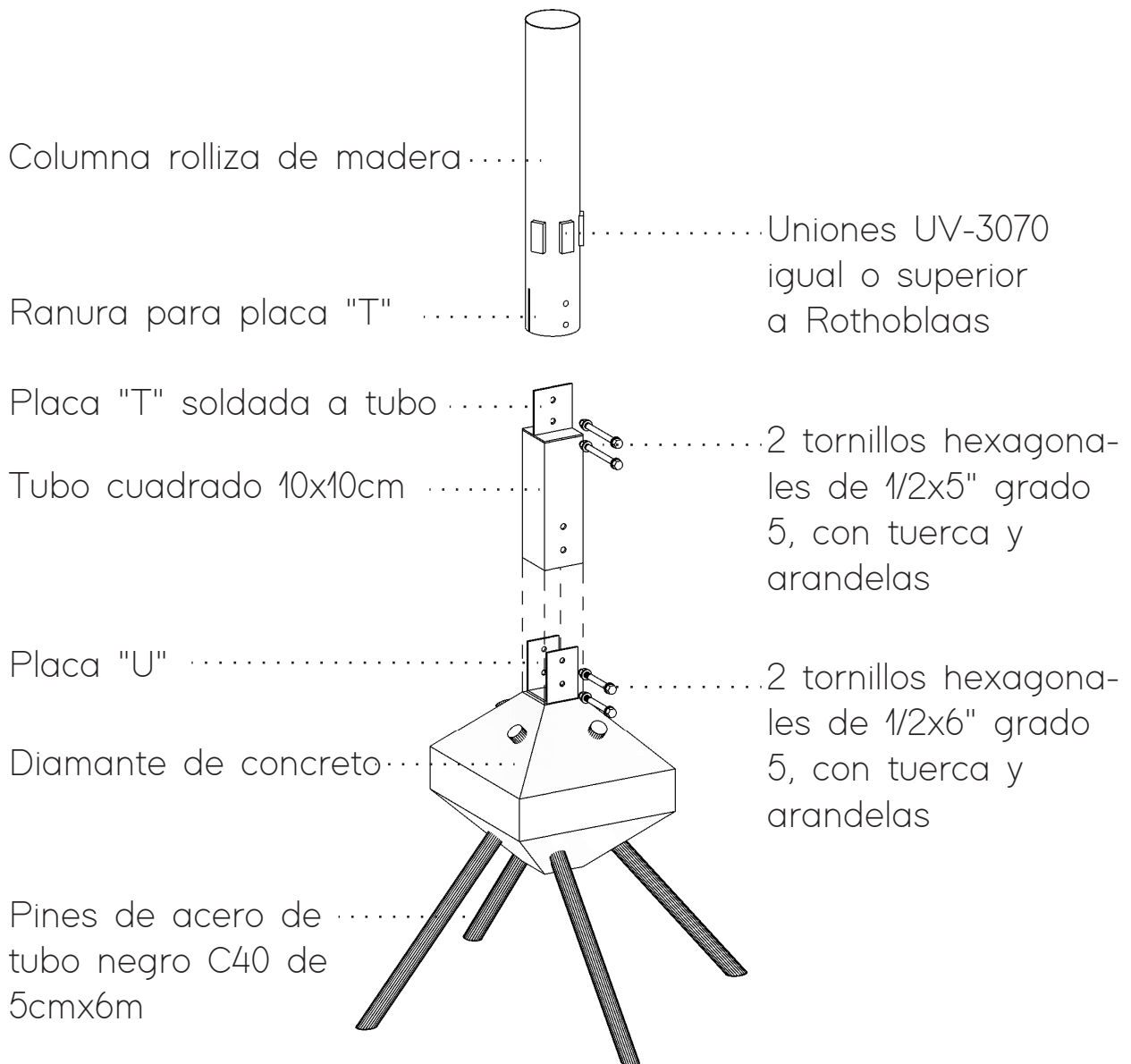


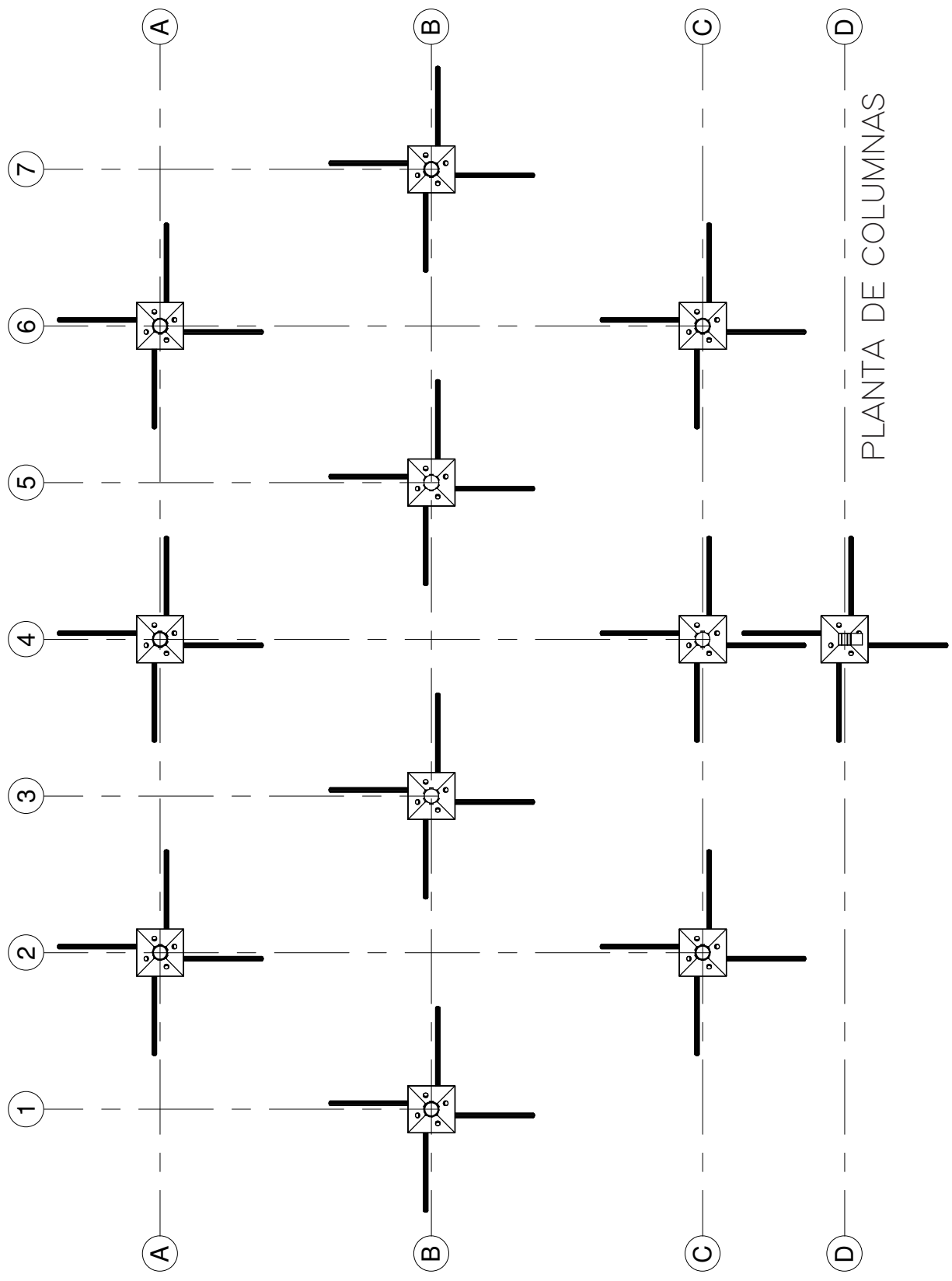
PLANTA DE CIMENTACIONES

3.2. ESTRUCTURA PRIMARIA (PARTE 1)

3.2.1. COLUMNAS

Para seguir con el proceso de armado, se colocan las columnas como se ve en el siguiente diagrama; en la ubicación que se muestra en la planta de la siguiente página.





3.2.2. VIGAS PERIMETRALES ENTREPISO (v6)

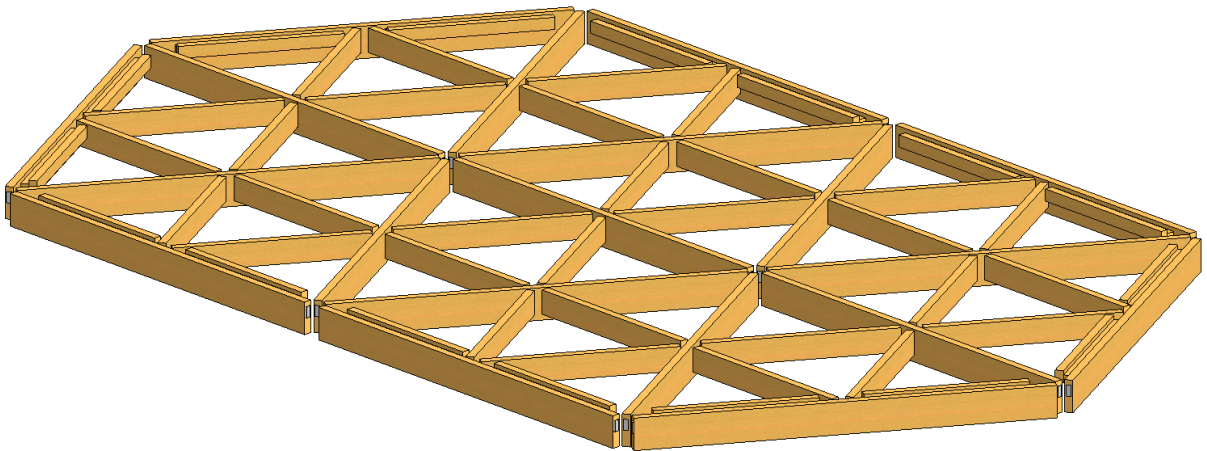
A continuación, se inicia a colocar las vigas perimetrales del entrepiso, para así empezar a rigidizar las columnas. Tomar en cuenta que estas vigas (junto con las columnas rollizas) llevan los conectores ocultos UV-T 3070 (igual o superior a la marca Rothoblaas) en sus 2 extremos.

3.2.3. VIGAS PRIMARIAS ENTREPISO (v1)

Inmediatamente, se colocan las vigas primarias del entrepiso, para terminar a rigidizar las columnas. Estas, también, llevan los conectores ocultos UV-T 3070 (igual o superior a la marca Rothoblaas), en sus 2 extremos.

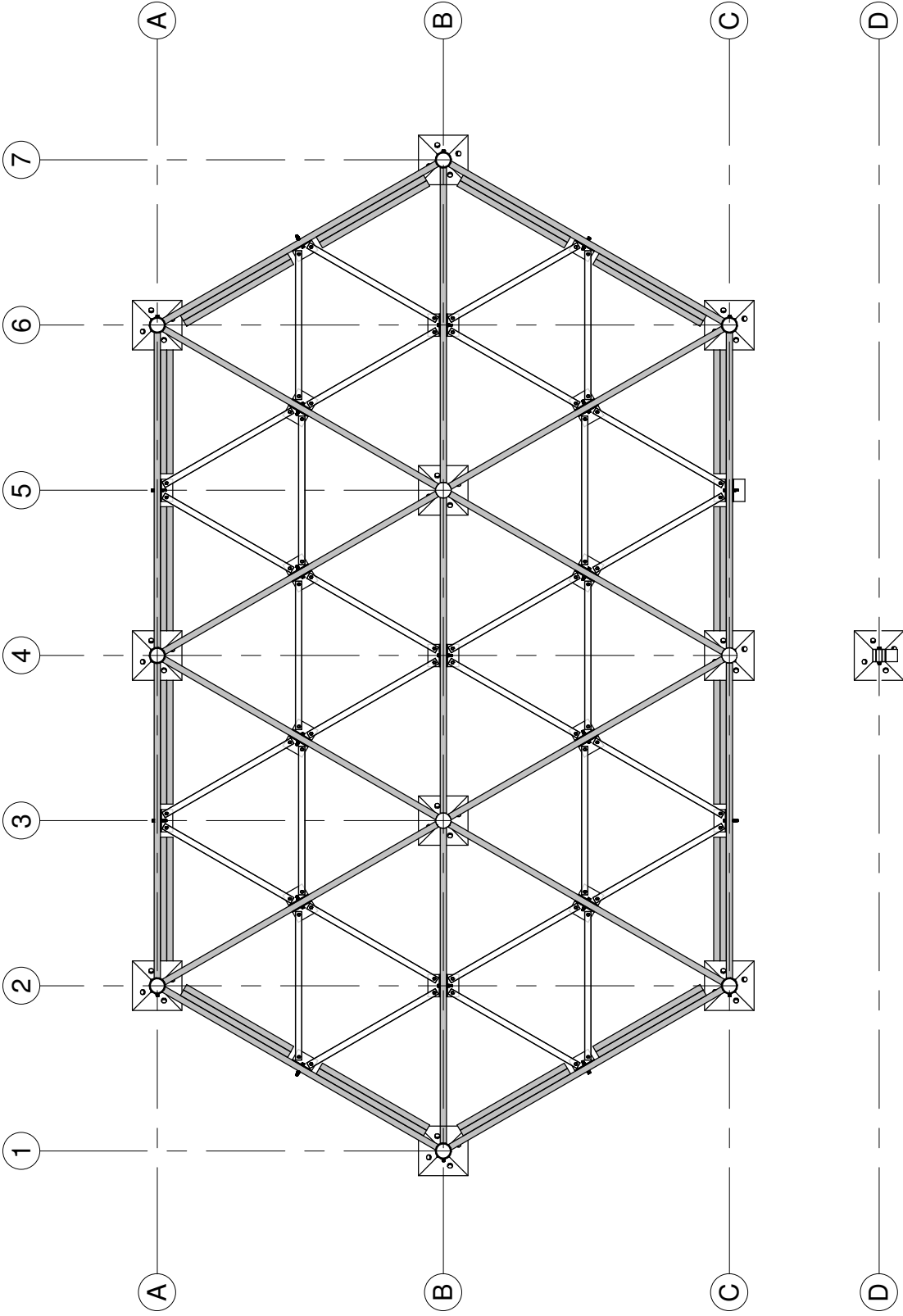
3.2.4. VIGAS SECUNDARIAS ENTREPISO (v2)

Al haber concluido con la colocación de las vigas perimetrales y primarias; se sitúan las uniones U1 y U2, para poder emplazar las vigas secundarias del entrepiso de 2"x6".



VISTA 3D DE VIGAS DE ENTREPISO:

PERIMETRALES, PRIMARIAS Y SECUNDARIAS

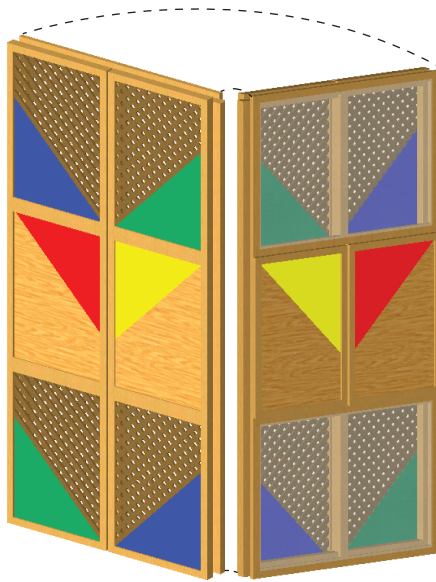


PLANTA DE ESTRUCTURA DE ENTREPISO

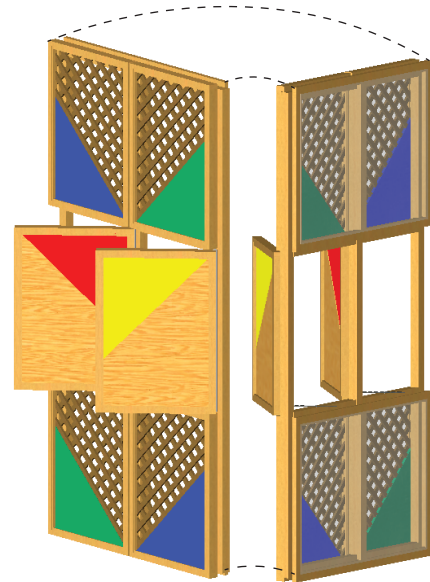
3.3. PANELES DE PARED (T2, T3 Y T4)

Ver sección "1.5.1. Paneles de pared según orientación" para verificar el tipo de panel según la orientación en sitio.

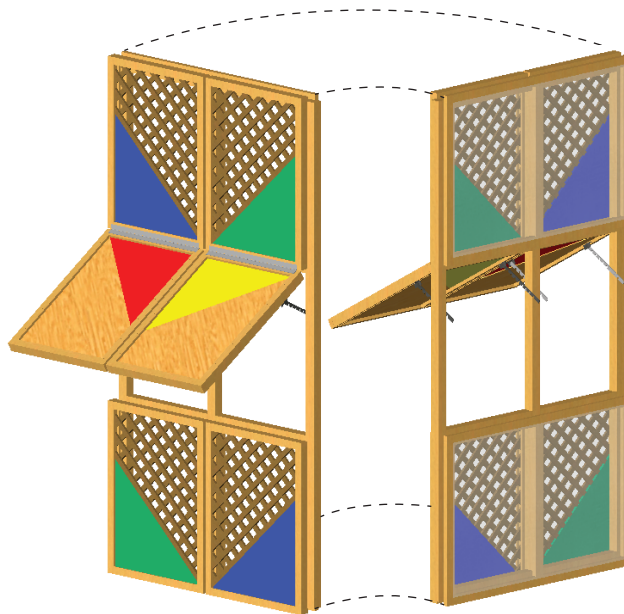
Para la colocación de los paneles de pared es necesario la colaboración de mínimo 3 obreros, debido a su peso y para evitar golpes indeseados al pánel.



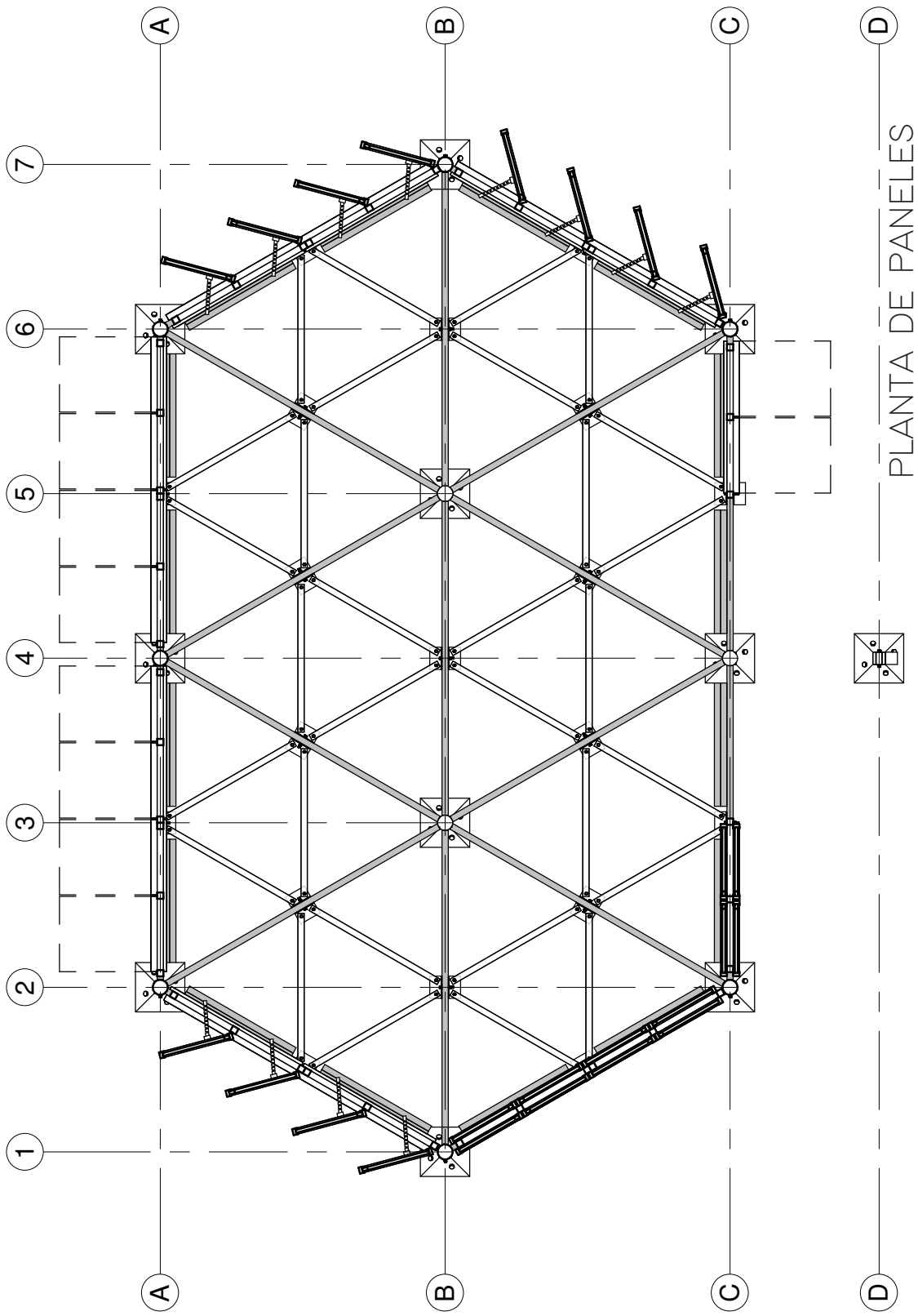
PANEL T2



PANEL T3



PANEL T4



3.4. ESTRUCTURA PRIMARIA (PARTE 2)

3.4.1. VIGA CORONA (V2)

Para seguir con el armado de la estructura primaria, inmediatamente después de cada colocación de pánel(es) entre columna rolliza y columna rolliza; se colocan las vigas corona. Las vigas corona de 2.6m se unirán con placas de 10x10cm y tornillos exagonales de 3", de tal manera que se cree una sola viga de 5.2m de largo. Esta se colocará en el eje C-C.

3.4.2. ESTRUCTURA DE CIELO SUSPENDIDO (V2 Y V5)

A continuación, se coloca la estructura del cielo suspendido. Conformada por las vigas 2"x6" (V2) y 2"x4" (V5) de 2 largos (1.36m y 1.20m, respectivamente), y las uniones U7 y U8.

3.4.3. CERCHAS

Al haber concluido con la colocación de la estructura del cielo suspendido, se prosigue a la colocación de las cerchas.

3.4.4. VIGA CUMBRERA (V1)

Se continua situando la viga cumbrera y las uniones U12 necesarias para mantenerla en su lugar.

3.4.5. LARGUEROS (V2)

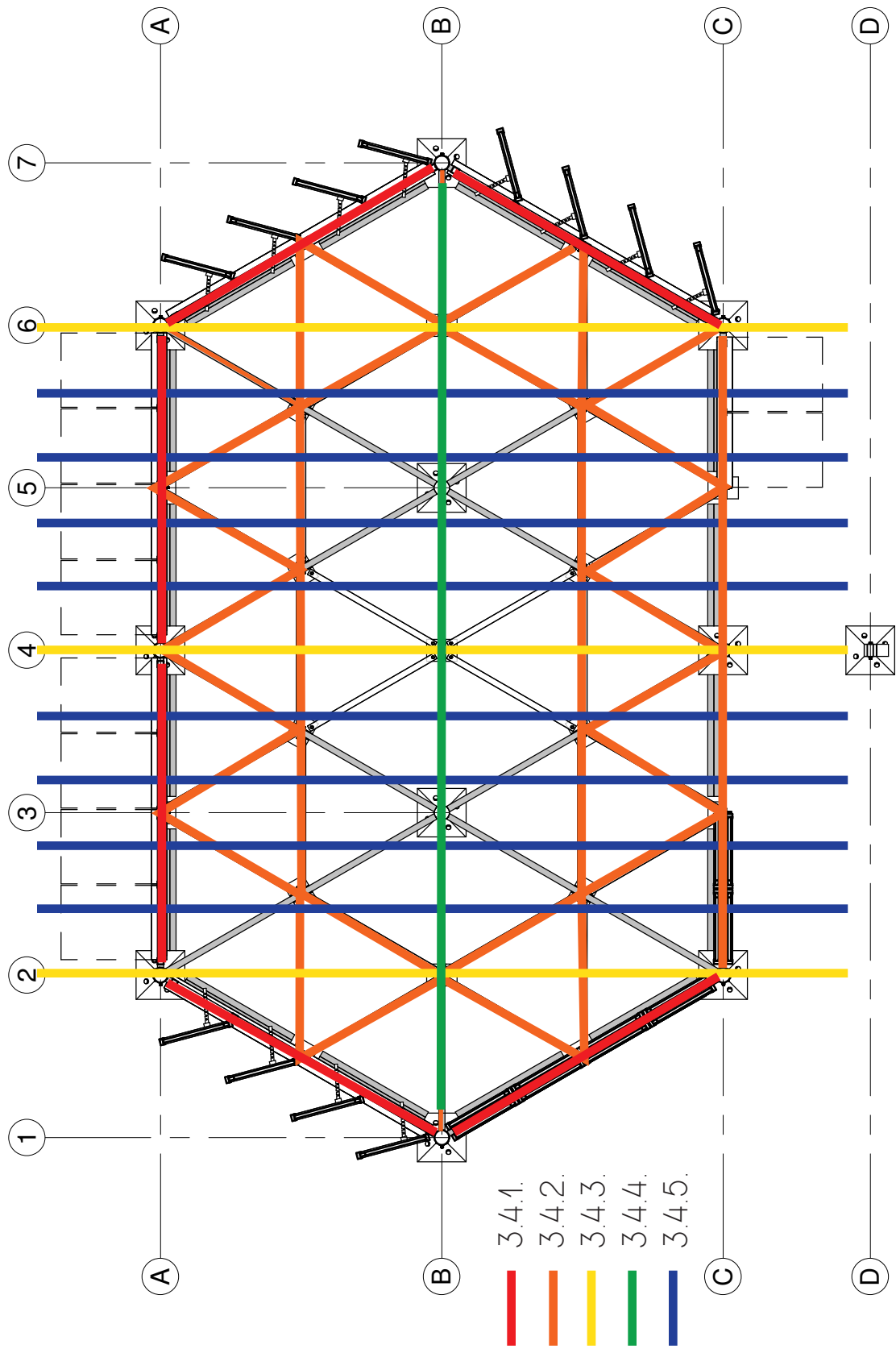
Seguido a esto, se instalan los largueros con las uniones U9 y U12 necesarias.

3.4.6. VIGAS PRECINTA (V2)

Se ensamblan las vigas precinta con la unión U10.

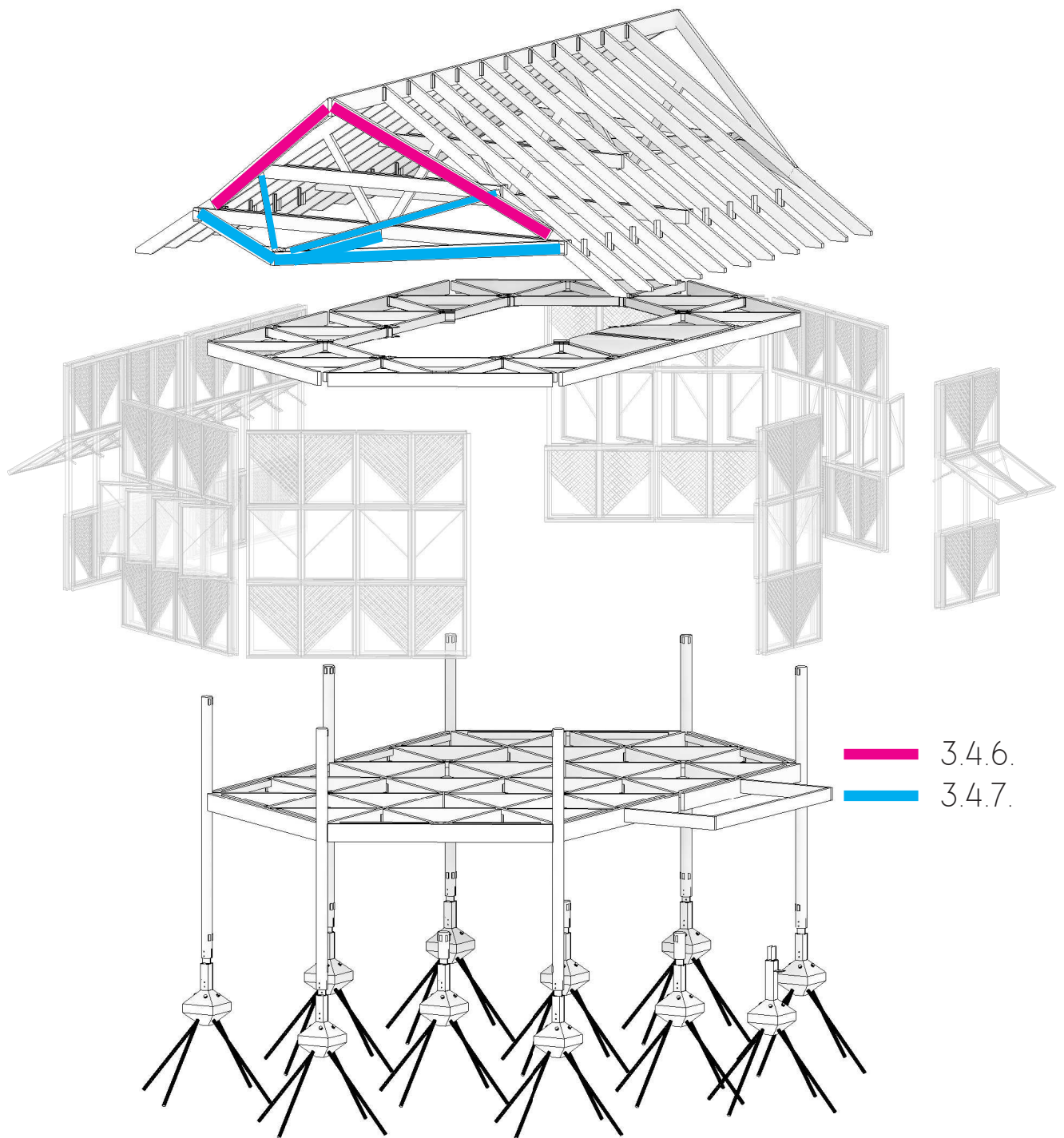
3.4.7. VIGAS SOPORTE TECHOS SECUNDARIOS

Y para concluir con la estructura primaria (parte 2), se colocan las vigas de soporte de los techos secundarios. Vigas de 2"x6" (V2) y de 2"x3" (V3).



PLANTA DE ESTRUCTURA
PRIMARIA (PARTE 2)

- 3.4.1. —
- 3.4.2. —
- 3.4.3. —
- 3.4.4. —
- 3.4.5. —



ISOMÉTRICO DE ESTRUCTURA PRIMARIA (PARTE 2)

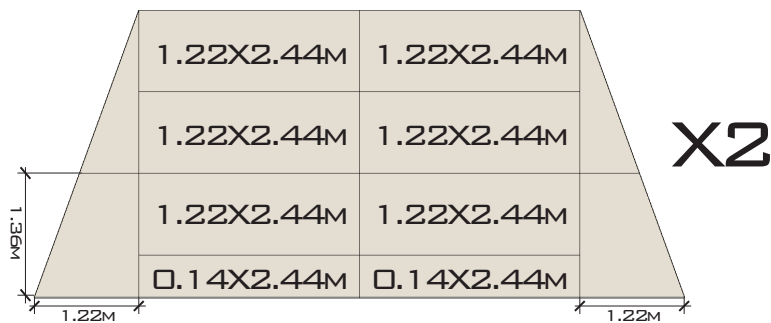
3.5. ESTRUCTURA Y ACCESORIOS DE TECHOS

3.5.1. CLAVADORES (V4)

Para iniciar la instalación de techos, es necesario primero colocar los clavadores @61cm. En este caso, son vigas de 1"x2" (V4) unidas con los largueros y cerchas por medio de tornillos para madera de 3".

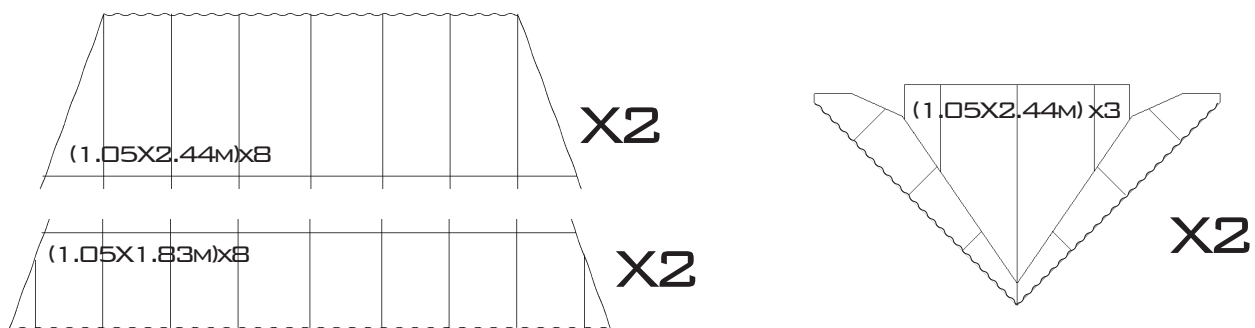
3.5.2. LÁMINAS OSB PARA CIELO

Para disminuir el ruido generado por la lluvia al chocar con las láminas onduladas de HG, es necesario instalar láminas de OSB en el techo principal, en este caso las láminas serán de 11mm.



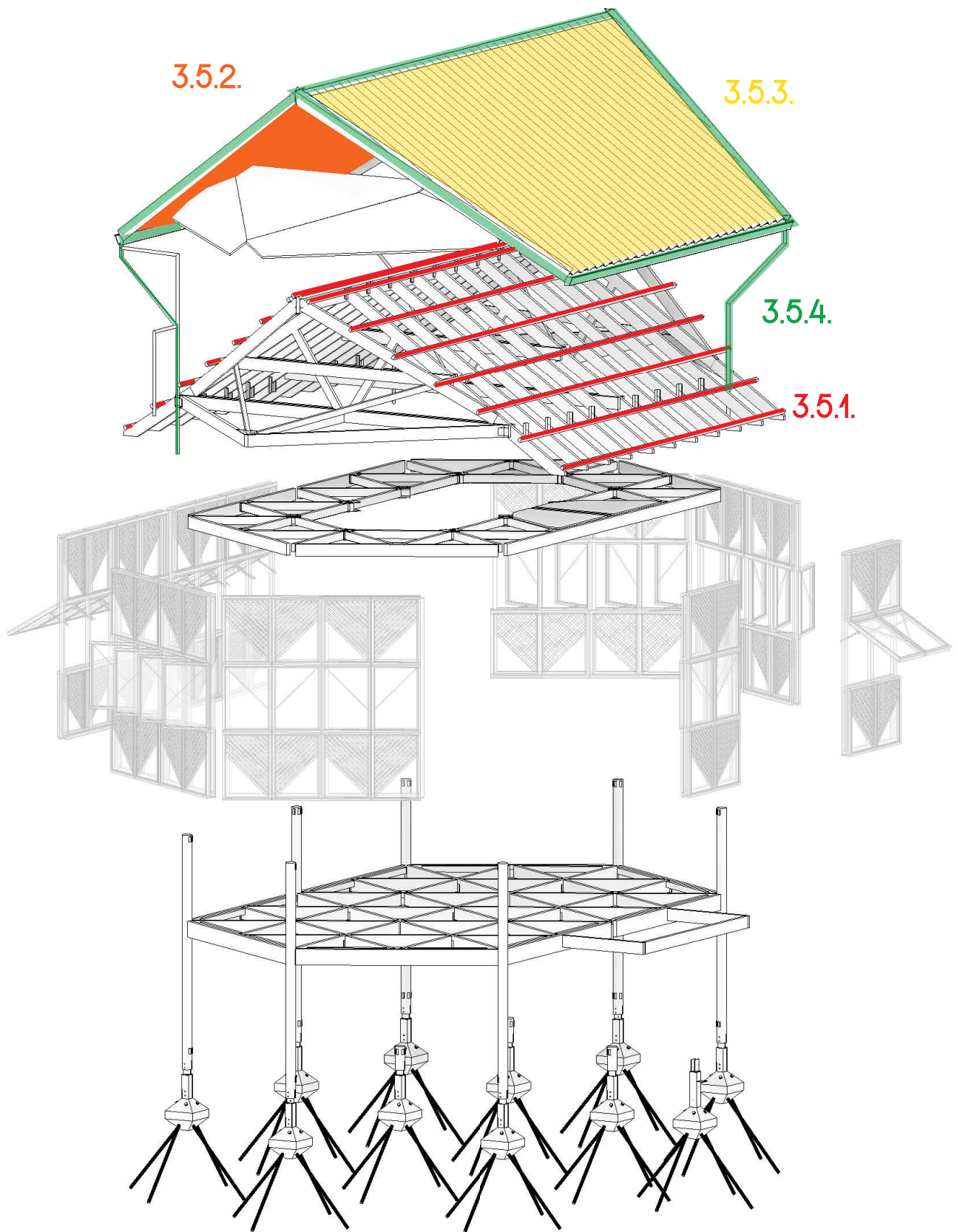
3.5.3. LÁMINAS ONDULADAS DE HG

Después de las láminas de OSB, se procede a instalar las láminas onduladas de HG #26.

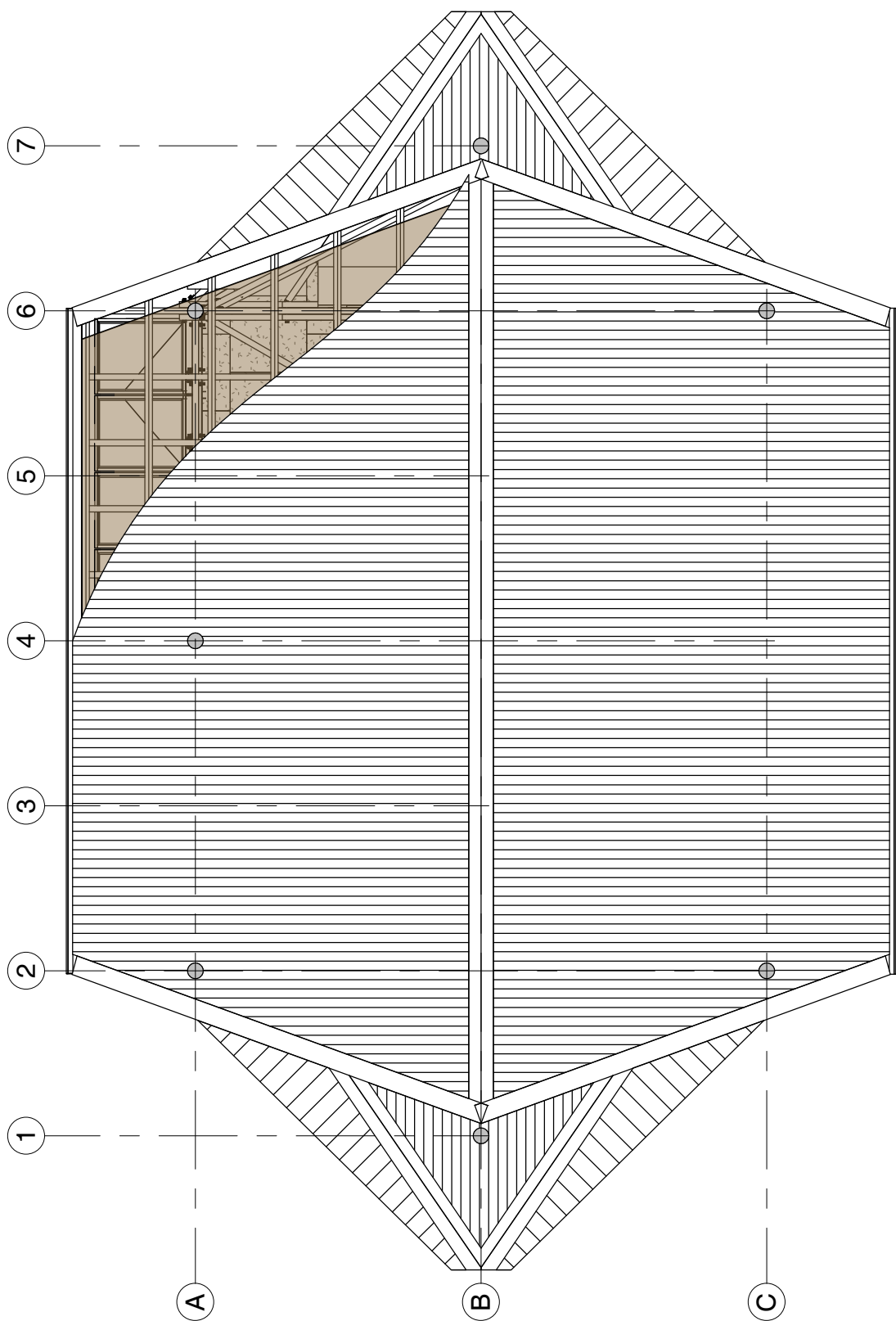


3.5.4. ACCESORIOS

Para concluir, se instalan: cumbreras, limatones, botaguas, canoas, tapas de canoas y bajantes.



ISOMÉTRICO DE ESTRUCTURA Y ACCESORIOS DE TECHOS

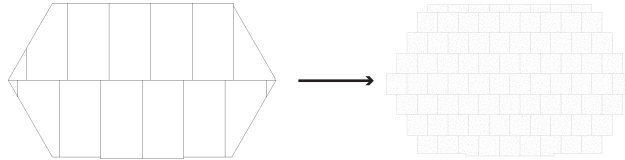


PLANTA DE ESTRUCTURA Y
ACCESORIOS DE TECHOS

3.6. PIEZAS VARIAS

3.6.1. PISOS

El piso se compone de dos "capas". La primera por instalar es la de las láminas de plywood fenólico de 18mm de espesor. Y la siguiente es la de planchas de hule de 62x62x9mm.



3.6.2. CIELO SUSPENDIDO

En la estructura de cielo suspendido instalada en el paso 3.4.2. se colocan los triángulos equiláteros sin esquinas de plywood BB/BB de 3.6mm de espesor.



3.6.3. MONITORES

Los monitores son de 8 piezas de 1"x2" (V4) c/u. Unidos a las cerchas por medio de tornillos para madera de 2".

3.6.4. RIGIDIZADORES DE INSTALACIÓN PARA T1

Columnas y angulares rigidizadores necesarios para la colocación de los paneles delgados T1.



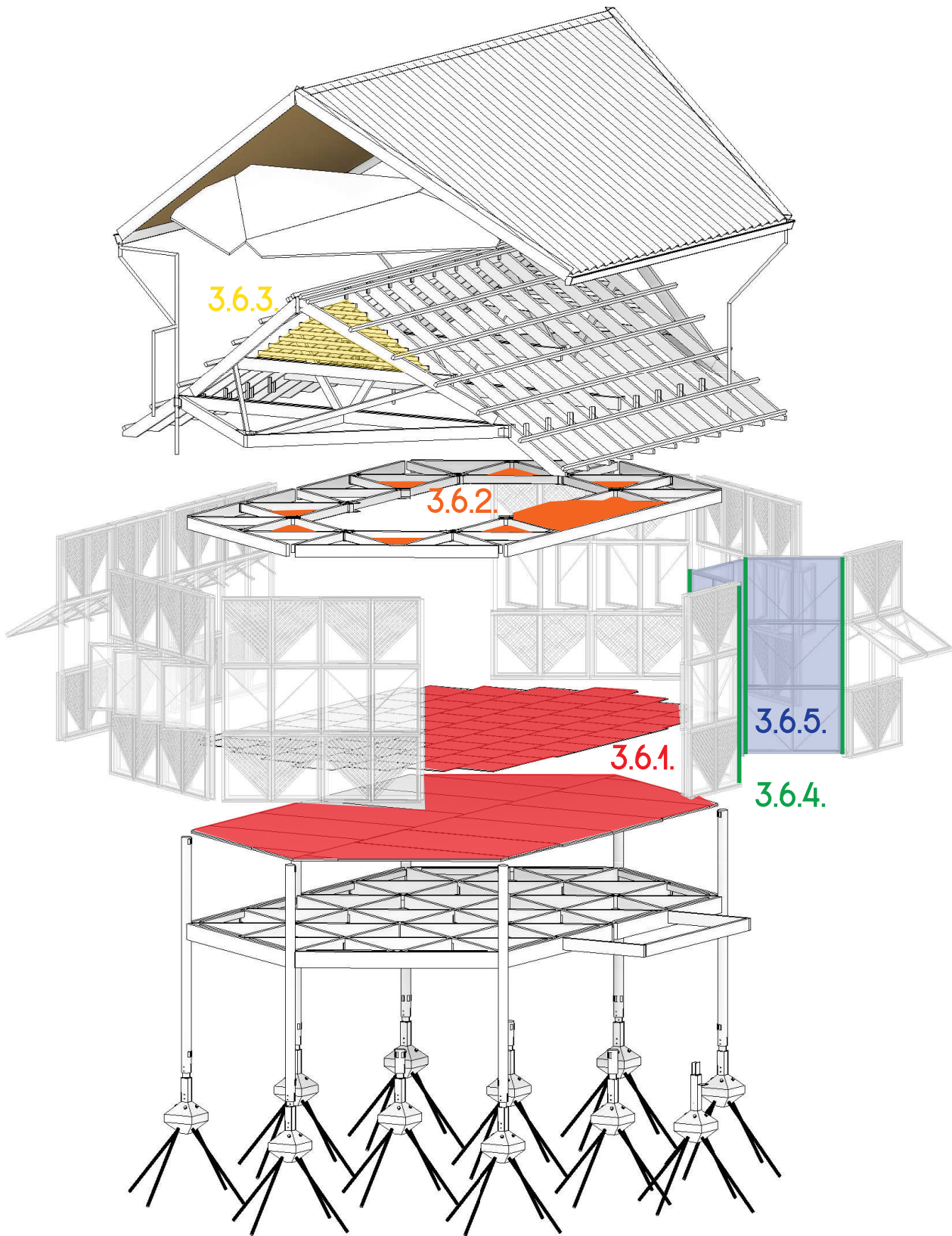
3.6.5. PANELES DE PARED (PÁNEL DELGADO T1)

Colocación de los paneles delgados T1.

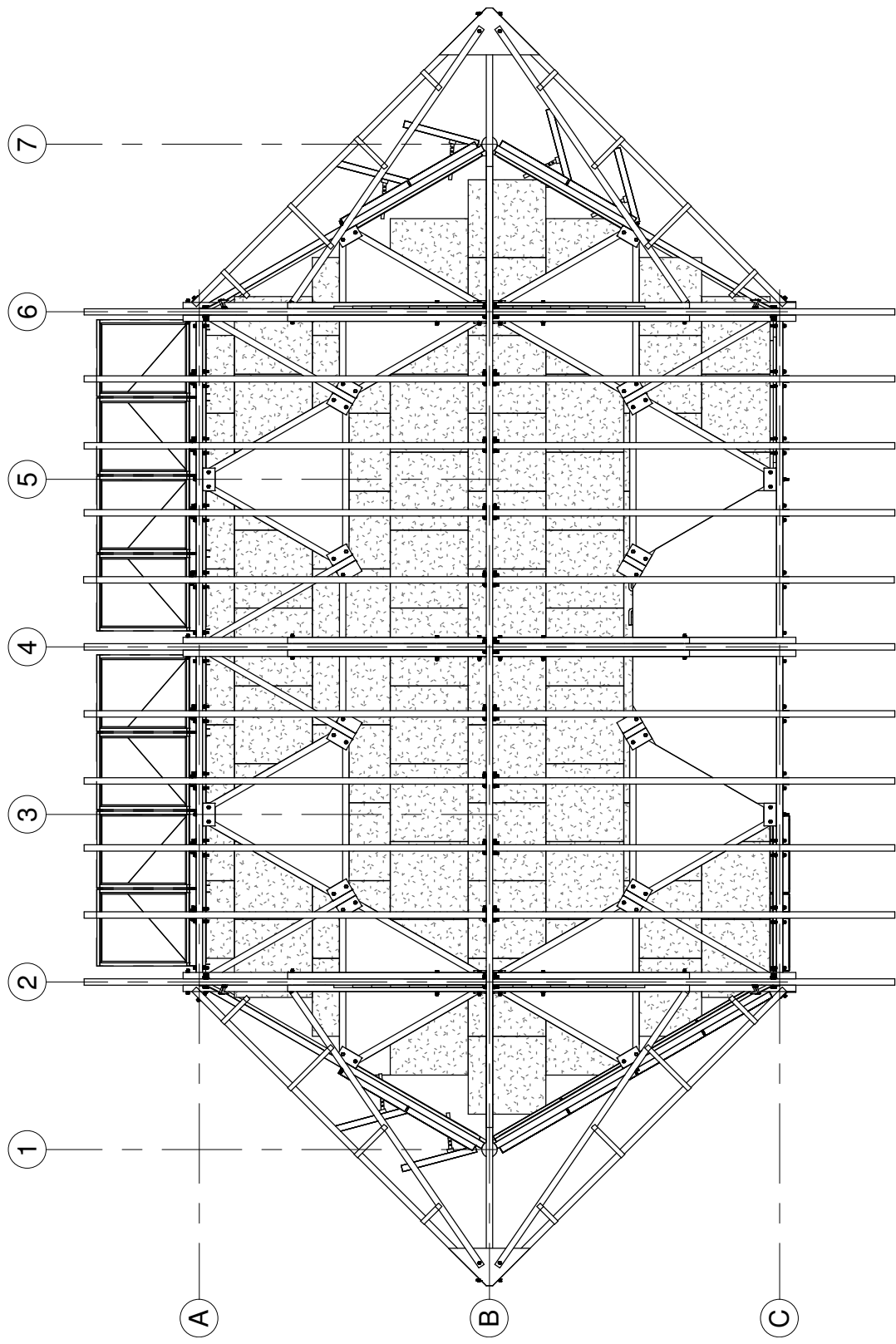
3.6.6. PUERTAS Y BISAGRAS DE PIANO

Se instala la bisagra uniendola a la puerta y al panel delgado T1.





ISOMÉTRICO DE PIEZAS VARIAS



PLANTA DE PIEZAS VARIAS

3.7. VESTÍBULO, RAMPA Y/O ESCALERAS

3.7.1. VESTÍBULO

Se colocan las vigas de soporte del vestíbulo junto a las uniones U4 y U5, y los tablonces del vestíbulo 1-1/2"x6".

3.7.2. RAMPA

Se colocan las vigas de soporte de la rampa junto a los tablonces de la rampa 1-1/2"x6".

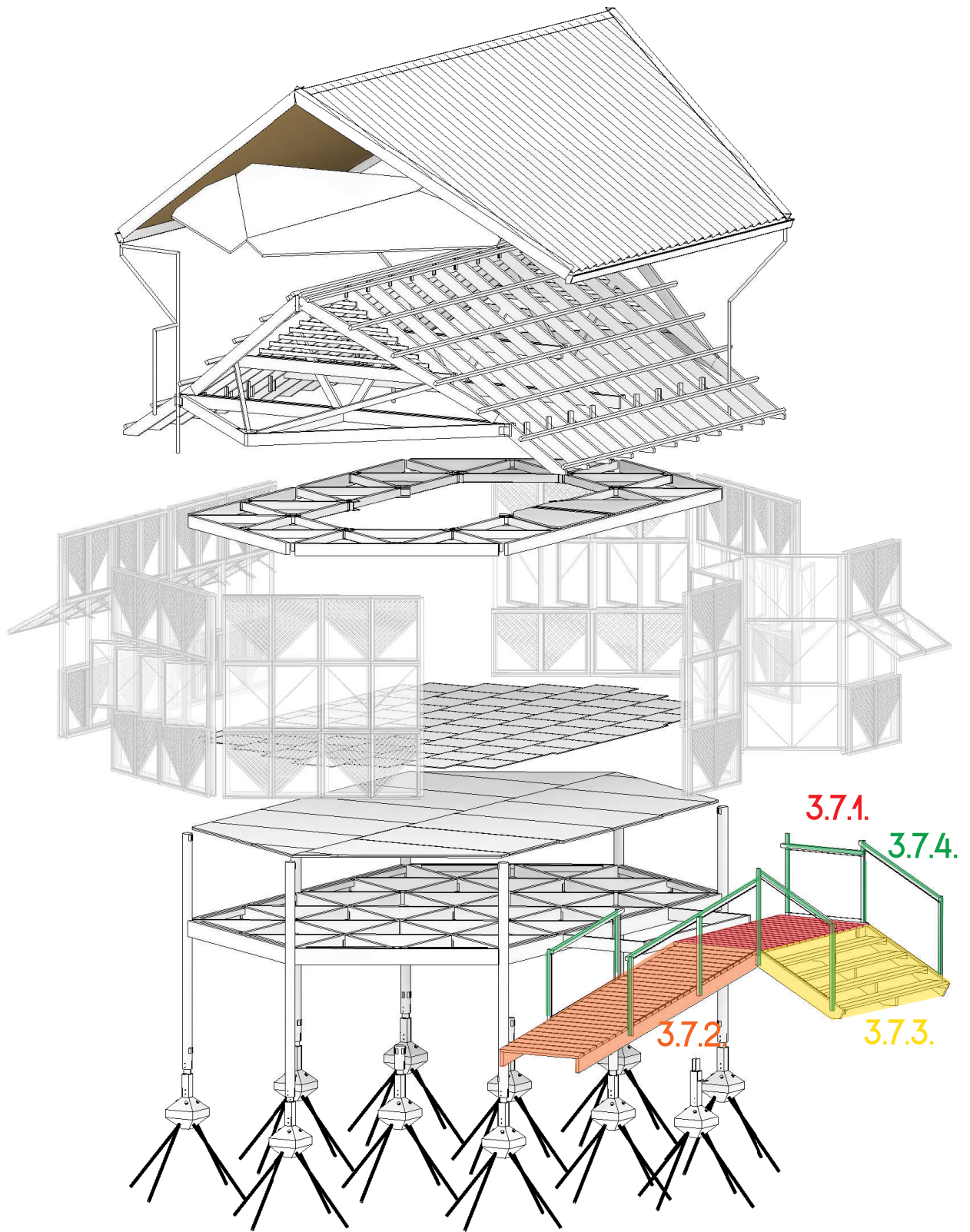
3.7.3. ESCALERA

Se colocan las vigas de soporte de las escaleras y soporte central de escaleras junto a las uniones U6. Seguido de los escalones de 1-1/2"x6".

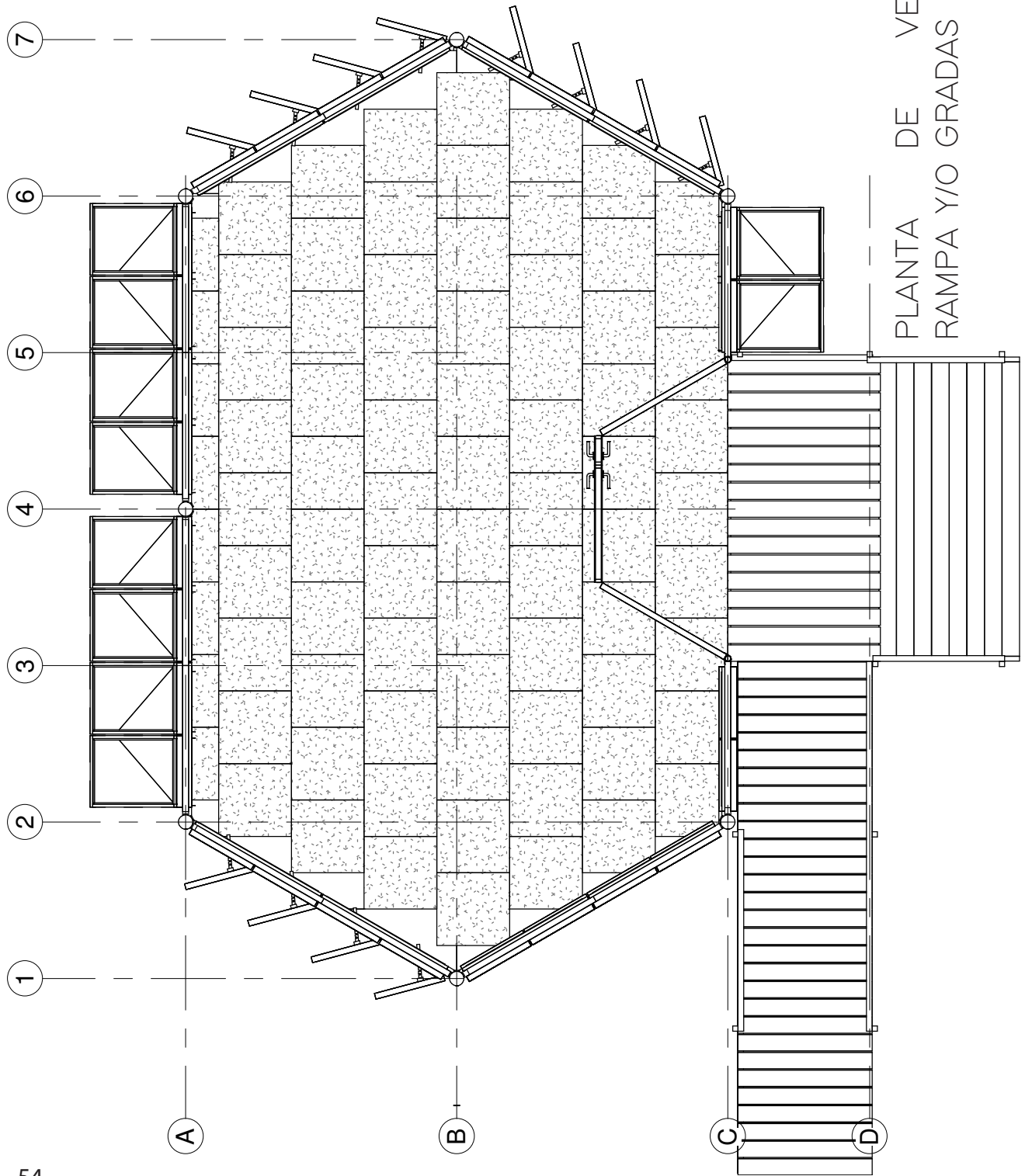
3.7.4. BARANDAS

Las barandas cuentan con tres tipos de pieza: postes de 2"x2", pasamanos de 2"x2" y red de mecate.





ISOMÉTRICO DE PIEZAS VARIAS



PLANTA DE VESTÍBULO,
RAMPA Y/O GRADAS

3.8. EXTRA

3.8.1. SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA PLUVIAL

Para la captación de agua pluvial se instalaría un tanque de almacenamiento y filtrado de aguas con capacidad de 750 litros; 1 tubo de PVC para rebalse de 1"; y un tubo bifurcador de PVC de 3".

3.8.2. SISTEMA DE CAPTACIÓN DE ENERGÍA SOLAR

Para el sistema de energía solar se instalarían paneles solares, un inversor, controlador de carga de sistema de paneles, tubería y cableado necesario, y un tablero eléctrico de 12 espacios con tapa.

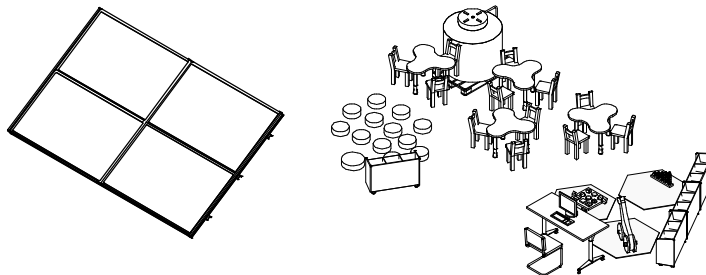
En el caso de ser requerido, se instalaría la acometida y medidor.

3.8.3. COLOCACIÓN DE LUMINARIAS Y TOMACORRIENTES

Se colocarían lámparas lineales LED de 2 luces suspendidas a 2.1m del N.P.T.; también, se colocarían lámparas para exteriores de pared, color negra de 2 luces. 1 apagador doble de grado comercial. Además, tomacorrientes polarizados de grado comercial.

3.8.4. MOBILIARIO

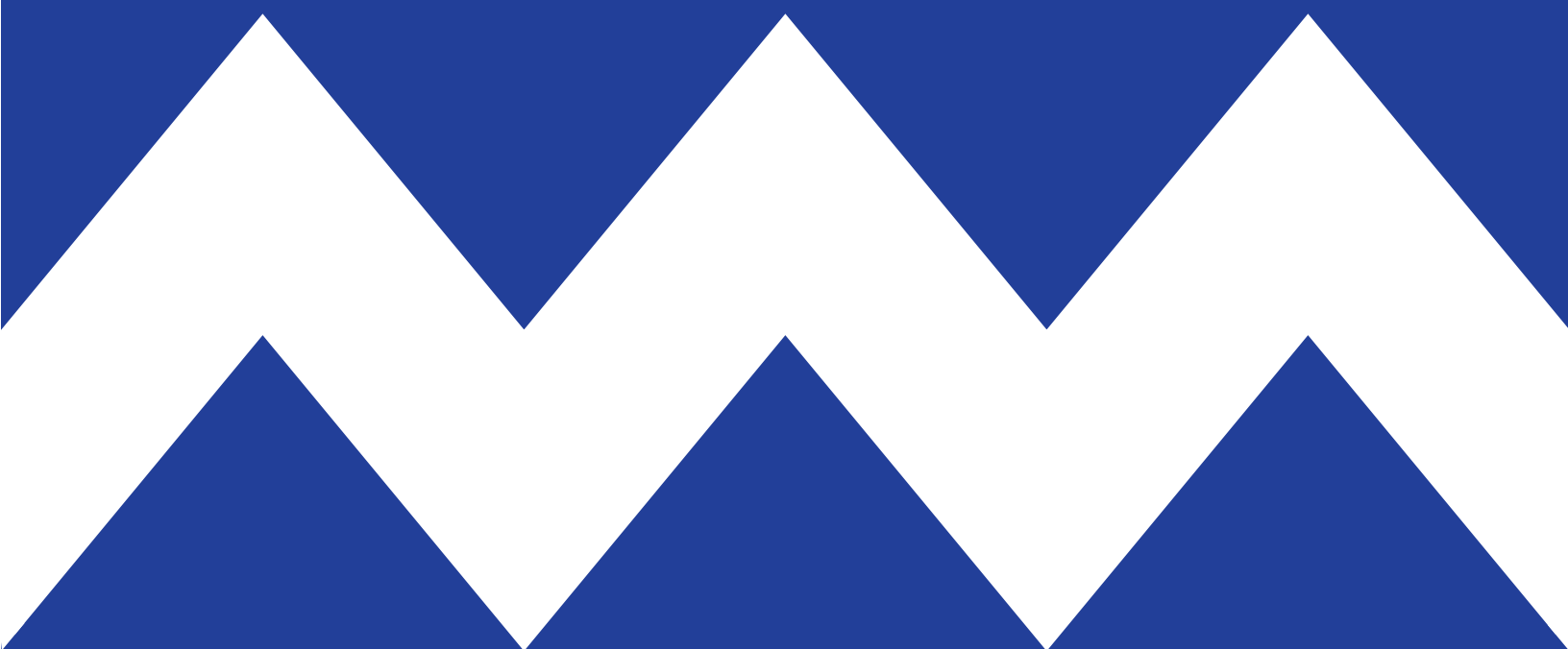
El mobiliario necesario para el funcionamiento del módulo educativo para 1 adulto y 12 niños(as) es: 4 mesas infantiles, 12 sillas infantiles, 1 escritorio de adulto, 1 silla de adulto, 3 estantes bajos, alfombras de zacate, colchonetas individuales para niños(as), colchoneta individual para adulto.

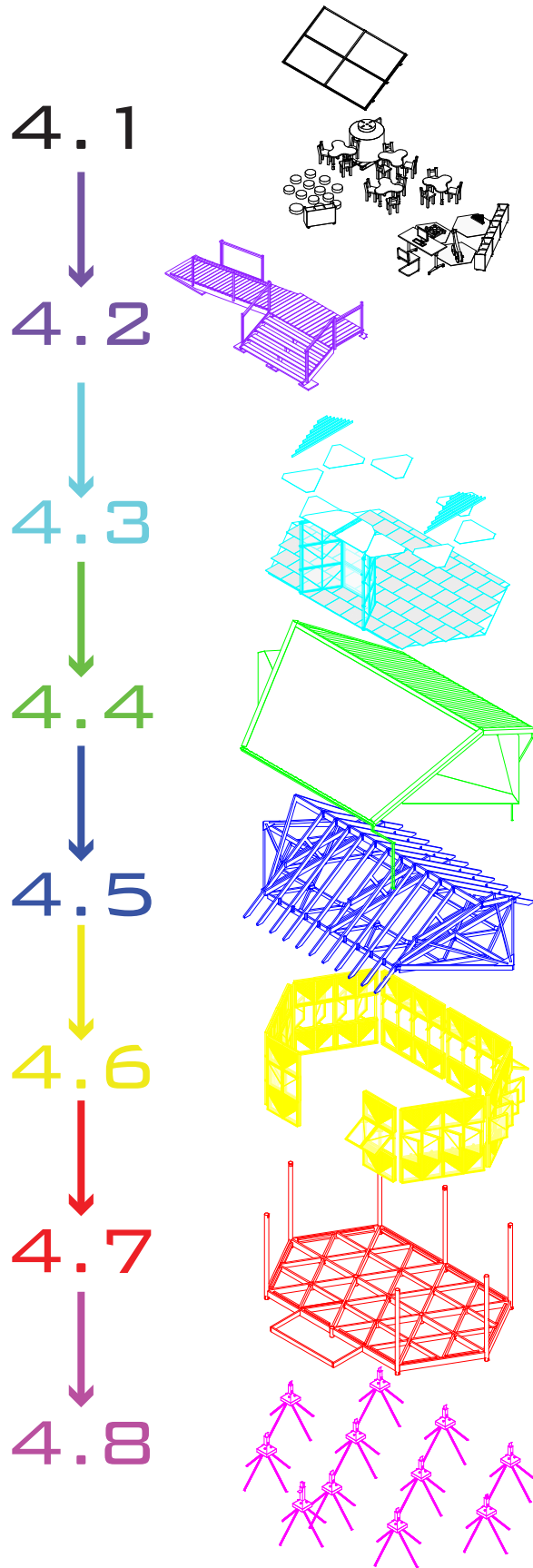


4

PASO A PASO

PROCESO DE DESARMADO EN SITIO





4.1. EXTRA

Si se instalaron los sistemas de captación, desmontarlos junto a la instalación eléctrica, luminarias y tomacorrientes. Seguido por remover todo el mobiliario dentro del aula.

4.2. VESTÍBULO, RAMPA Y/O ESCALERAS

Para iniciar, se desenroscan las tuercas de cada unión para así desmontarlos los escalones. Además de desatornillar los tablonos del vestíbulo y rampa. Después, se desunen las vigas de soporte que quedan.

4.3. PIEZAS VARIAS

Primero se desarticulan las puertas de los paneles delgados (T1). Ya con las puertas desmontadas, se desligan los paneles delgados (T1) de las columnas rigidizadoras y los angulares rigidizadores, e inmediatamente se desatornillan los angulares y se desmontan las columnas rigidizadoras. Después, se desinstalan los monitores desatornillándolos de las cerchas. Además, se desatornilla el plywood del cielo suspendido y luego se desinstala el piso, desatornillándolo del entrepiso.

4.4. ESTRUCTURA Y ACCESORIOS DE TECHO

Cuidadosamente se despieza los accesorios del techo, después se desmontan las láminas de HG y OSB desatornillándolas. En seguida, se desarticulan los clavadores de los largueros y cerchas.

4.5. ESTRUCTURA PRIMARIA (PARTE2)

Se despieza la estructura primaria (parte 2) desde el 3.4.7 hasta llegar al 3.4.2. Al llegar al paso 3.4.1 se lleva de manera simultanea al paso 3.3, debido a que cada pánel está sujeto a la estructura principal por medio de las vigas corona.

4.6. PANELES DE PARED

Como se indica anteriormente, este paso va ligado de manera simultanea al desmonte de las vigas corona.

4.7. ESTRUCTURA PRIMARIA (PARTE 1)

Se despieza el entrepiso en retroceso del armado, desde el paso 3.2.4 hasta llegar al 3.2.1.

4.8. CIMIENTOS

Para el desmontaje de los diamantes de concreto. Primero se quitan las tapas de los pines (solo si aplica), luego con una llave stilson se "prensa" el pin y con la ayuda de una pata de chancho se hace palanca para así sacar el pin de su lugar. Se repite esto con todos los pines. Y por último, se sacan los dados de concreto.

NOTA: PARA EL ALMACENAJE Y/O TRANSPORTE, SE RECOMIENDA QUE SE COLOQUEN LAS PIEZAS DENTRO DE UN CONTENEDOR DE 20 PIES, 20' x 8' x 8'6". ESTO TIENE QUE SER EN EL MISMO ORDEN DE DESARMADO. ES DECIR, LO PRIMERO QUE DEBE SER ALMACENADO SON LAS PIEZAS DE 4.1. EXTRAS; HASTA LLEGAR A GUARDAR LOS CIMIENTOS COMO ÚLTIMO.

