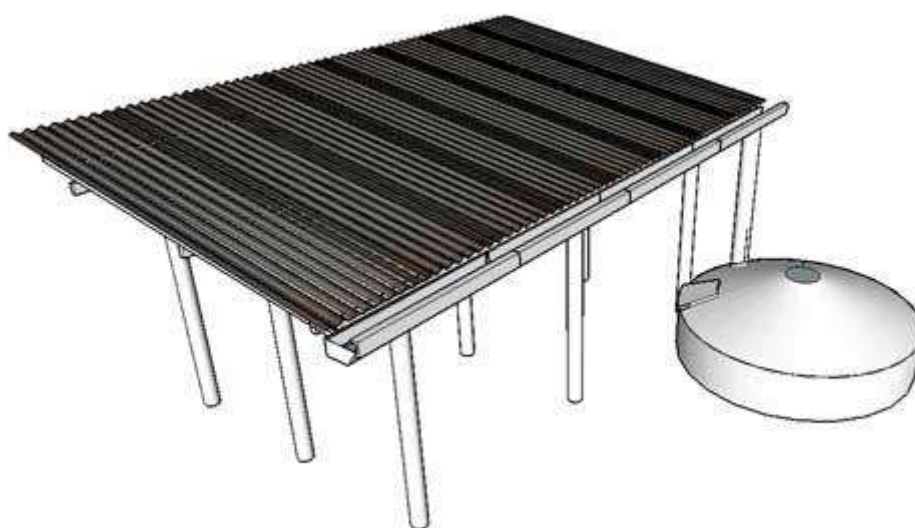
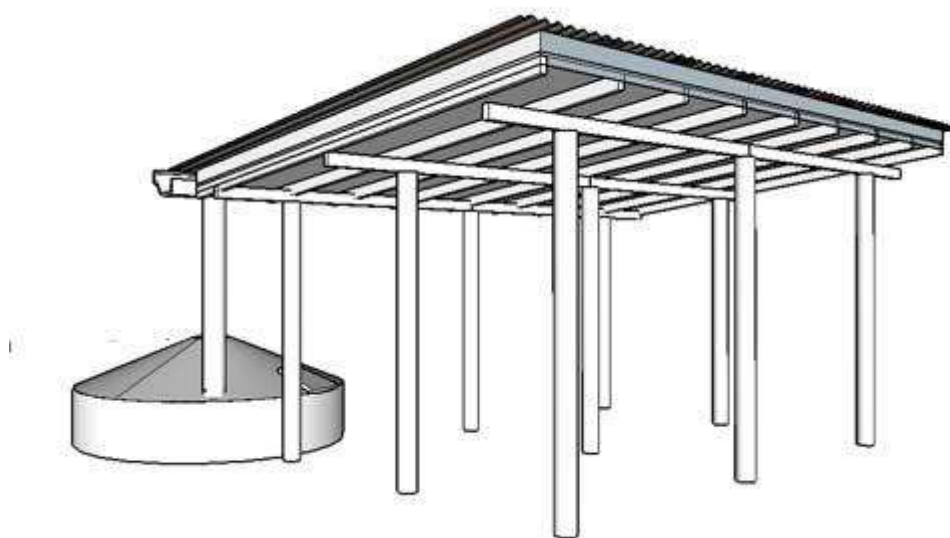




HACIA SOLUCIONES HABITACIONALES EN EL GRAN CHACO

TECHOS AISLANTES COLECTORES DE AGUA DE LLUVIA

Diciembre 2016

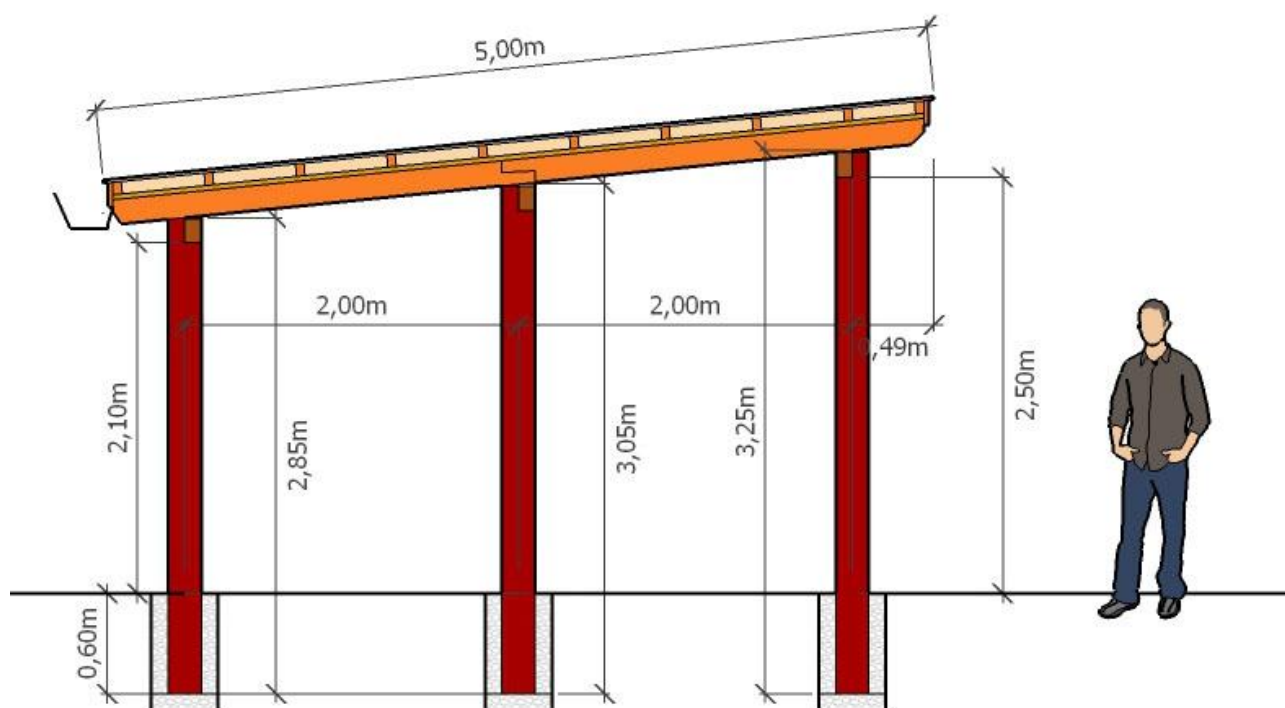


Este informe presenta el diseño, el computo y el presupuesto para la construcción de un techo aislante colector de agua de lluvia, que acompaña la construcción de cisternas de placas para el almacenamiento de agua en áreas rurales del Gran Chaco Argentino. (INTA, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, Presidencia de la Nación)

El Techo Aislante Colector de Agua de Lluvia (TACA), se propone como un sistema sencillo y modulado, fácil de replicar utilizando maderas y capacidades constructivas locales. En su diseño se tienen en cuenta condiciones ambientales y culturales de la región del Gran Chaco, particularmente en la definición de alturas máximas y dimensiones de piezas de madera y en la inclusión del aislamiento térmico requerido según normas IRAM para la región bioambiental correspondiente (región 1a).

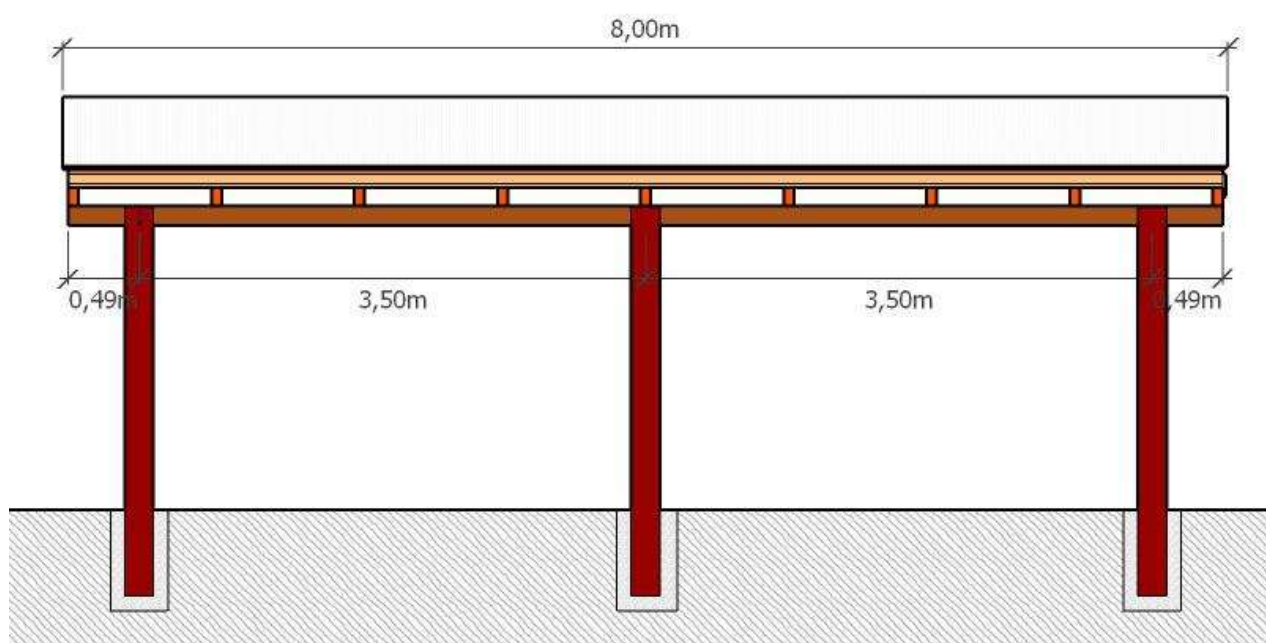
El TACA se realiza con una estructura de columnas y vigas de madera sobre las que se coloca un revestimiento de tablas también en madera, aislamiento térmico y terminación exterior de chapa ondulada metálica con pendiente a un agua.

Figura 1. Corte transversal de techo TACA



Este techo, podrá ir cerrándose en futuras etapas, según las necesidades y dinámicas de cada familia, conformando una casa podrá ampliarse en el tiempo.

Figura 2. Corte longitudinal de techo TACA



El techo cubre una superficie de 40m², con un largo de 8,00 mts. y un ancho de 5 mts. según se observa en las figuras 1 y 2. Esta superficie permite la captación de aproximadamente 18.000 litros de agua de lluvia, considerando una precipitación anual de 500mm por año (promedio estimado para esta región), en base al siguiente cálculo:

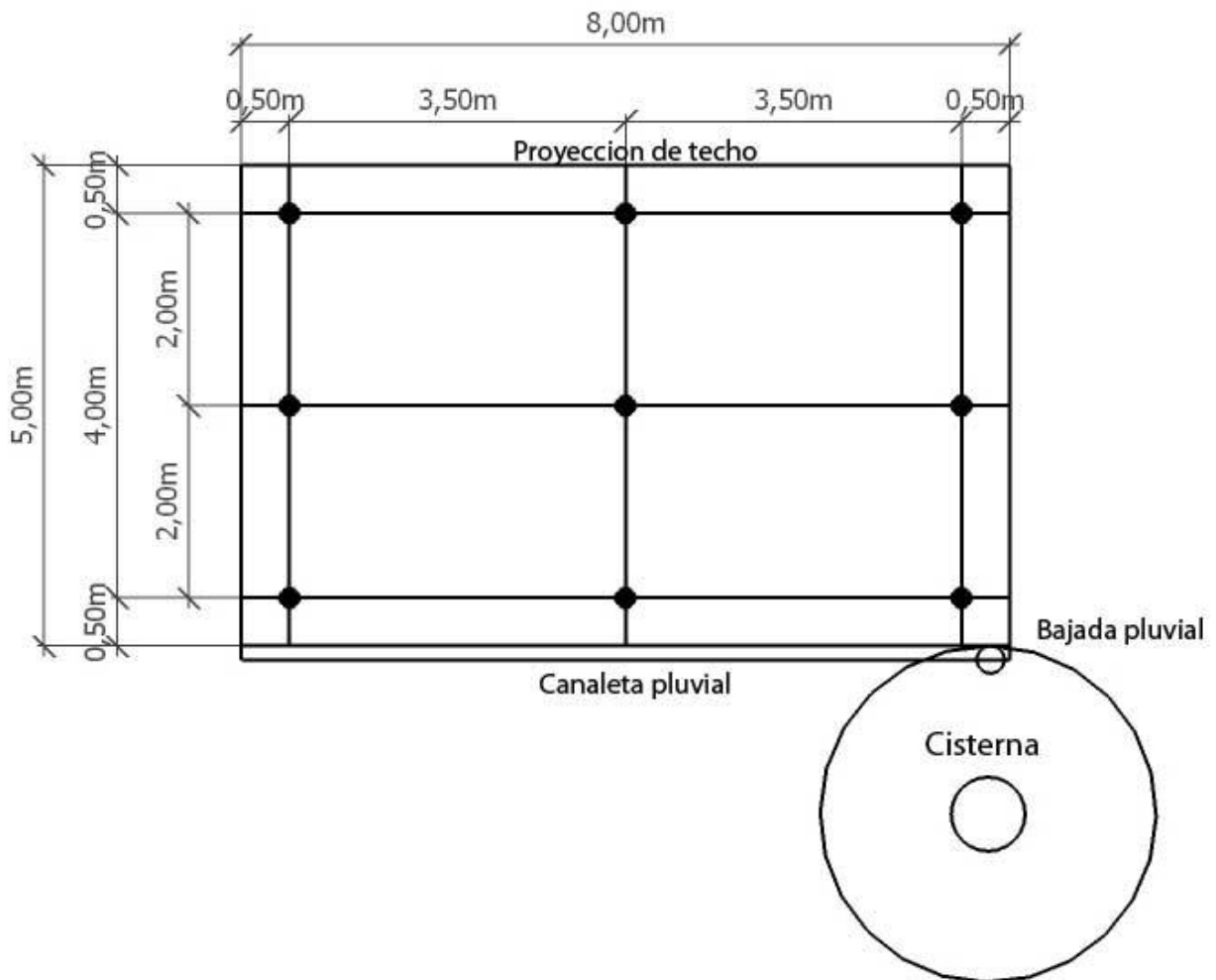
Superficie de Techo X Precipitación promedio anual X Coeficiente de Captación =
Volumen de agua de lluvia cosechada

40m² (superficie techo) x 0.5m (precipitación estimada) x 0.9 (coeficiente de captación) = **18.000 litros.**

Para evitar tener que salvar grandes luces, lo que requieren piezas de madera de gran longitud, se incluyen columnas intermedias, generando un espacio modulado que permitirá distintas opciones de subdivisión y armado de espacios interiores o semicubiertos. Son nueve columnas y un entramado de vigas transversales. Se prevén aleros en todos los bordes para

proteger futuros muros perimetrales del agua de lluvia, según se muestra en la figura 3 a continuación.

Figura 3. Planta techo TACA

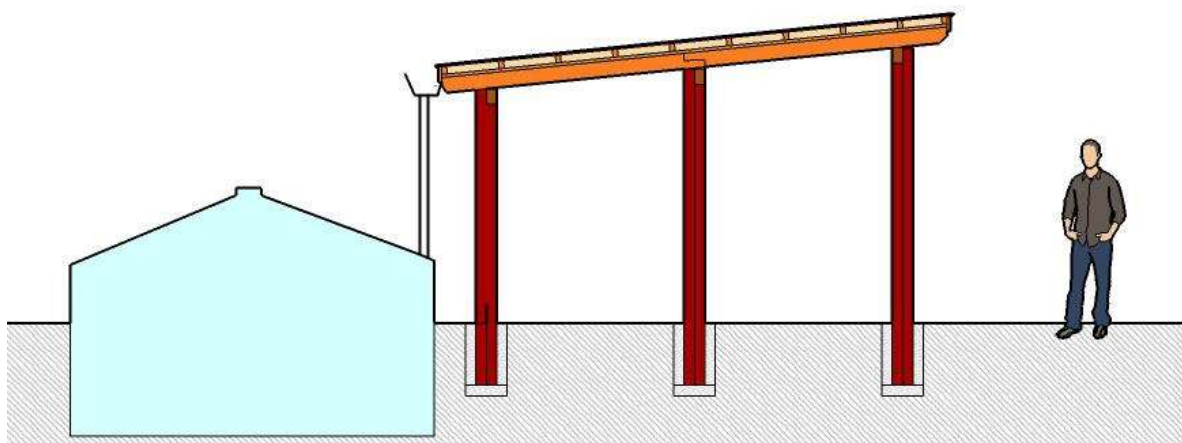


La cisterna (con una capacidad de 16.000 litros) se ubica en una de las esquinas, lo más próxima posible al techo, para reducir los tramos de cañería pluvial de conexión.

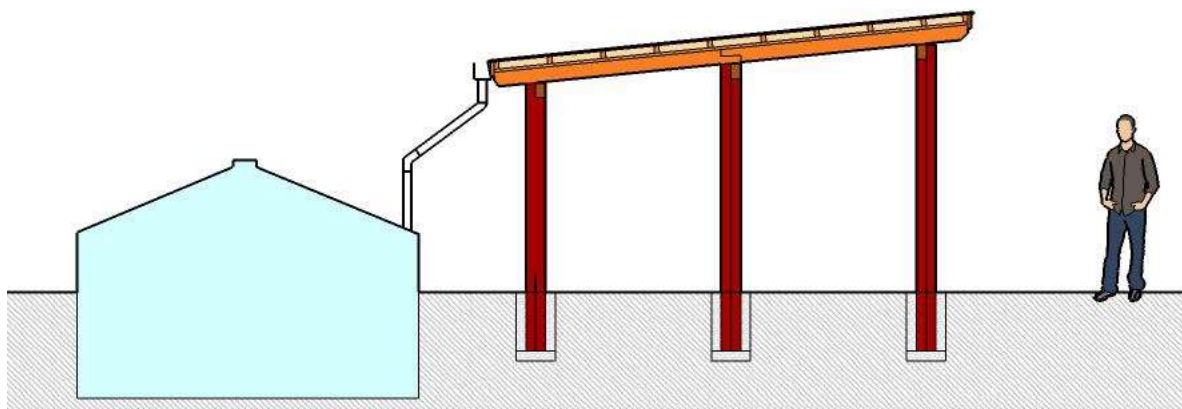
Debe tenerse en cuenta que para la construcción de la cisterna es necesario realizar un pozo de 5 metros de diámetro (la cisterna terminada tiene 3,50 metros de diámetro, ver manual INTA) ya que esto permite contar con una zanja perimetral para la colocación de las placas en su lugar. Por este motivo, solo podrá ubicarse el techo junto a la cisterna, cuando este se construya con la cisterna ya terminada.



Figura 4. Ubicación de cisterna



*Opción a. Con bajada directa y recta desde canaleta.
Debe construirse primero la cisterna y luego el techo*



*Opción b. Con dos codos para permitir alejar la cisterna del techo.
Puede construirse primero el techo y luego la cisterna.*

MEMORIA DESCRIPTIVA

Las 9 columnas (postes redondos o cuadrados) de madera (en Quebracho Colorado u otra madera dura), tendrán un espesor de entre 15 y 20 cm y se colocan enterradas 60 cm en pozos individuales. En el fondo del pozo se incluye una capa no menor a 10 cm de arena. Cada columna debe ir pintada con pintura asfáltica para protección hidrófuga. Pueden colocarse también trabas transversales realizadas con hierro o madera para estabilizar y aumentar resistencia a la tracción.

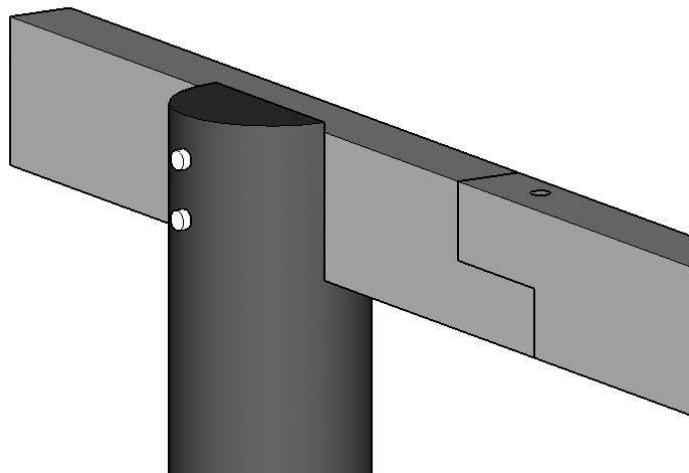
El pozo con las columnas se rellena con hormigón pobre (1 cemento + 3 arena + 6 cascote de ladrillo cocido). Todos los postes deben quedar verticales y correctamente ubicados en planta y en altura.

Son en total :

- 3 postes de 2,75 mts, de altura
- 3 postes de 2,95 mts de altura
- 3 postes de 3,15 mts. de altura

Una vez que el hormigón pobre de las bases ha fraguado, se continua con el armado de la estructura del techo, colocando los tirantes de 4 metros de longitud sobre los lados mayores del rectángulo. Los encastres entre columnas y vigas se realizaran según dibujo que se incluye a continuación. Este esquema muestra también la forma de empalme entre vigas longitudinales.

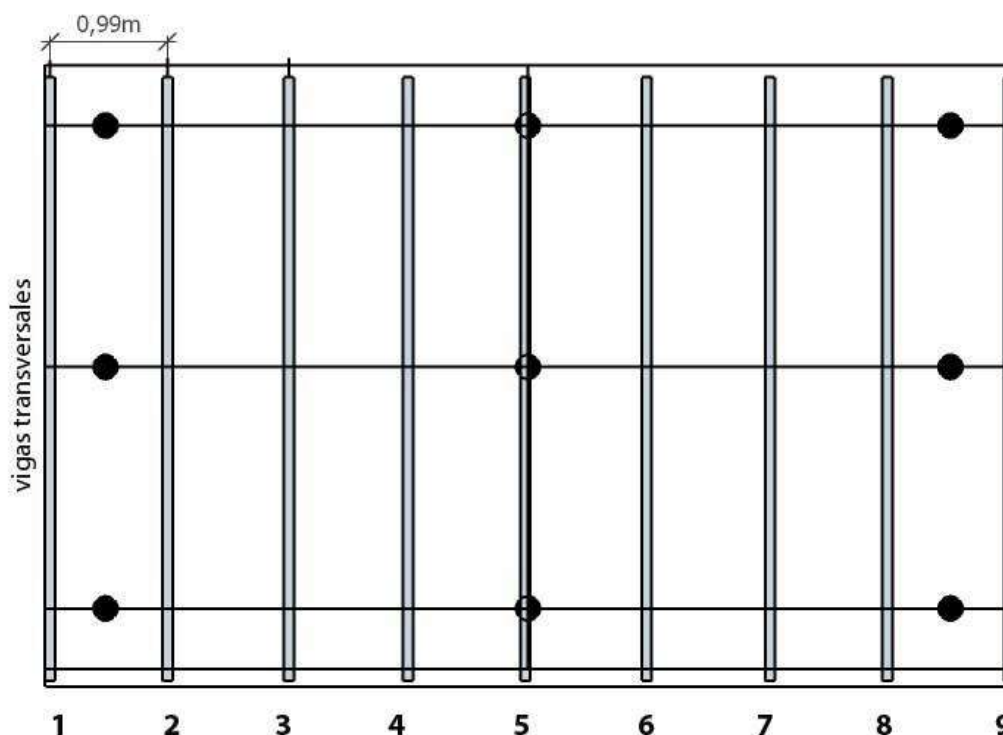
Figura 5 encastres y empalmes de maderas



Todas las vigas son de sección rectangular, tienen una altura de 15 cm (6 pulgadas) y un ancho de 7,5 cm (3 pulgadas) en pino, o si se utilizan especies locales puede considerarse maderas como la Mora o el Palo Amarillo.

Las vigas transversales se distribuyen de manera uniforme a lo largo de los 8 metros de longitud del techo, colocando dos piezas en los bordes, según se muestra en el dibujo a continuación (Figura 6):

Figura 6. Distribución de vigas transversales en el techo TACA



Sobre esta estructura se clavan las tablas del cielorraso (machihembrado en pino o tablas de madera local). De utilizarse especies locales puede considerarse el Caspi Zapallo con un espesor de entre 2 y 3 centímetros. Arriba del entablonado de cielorraso se coloca un plástico de 200 micrones que funciona como barrera de vapor y sobre el mismo se ubican las clavaderas que deberán permitir una luz libre de 50 cm entre ellas y tener una altura de 7,5 cm (3 pulgadas) para permitir colocar entre ellas planchas de polietileno expandido (EPS). El espesor del poliestireno será de 6 cm pudiendo utilizarse dos placas superpuestas (una de 2 cm y sobre esta una segunda de 4 cm de espesor) si fuera necesario. La densidad del EPS será de 20 Kg/m³ como mínimo.

Finalmente se coloca la terminación en chapa metálica galvanizada acanalada (C25 o C27). Son en total ocho chapas de 5 metros de longitud cada una. Se sujetan a la estructura con clavos paraguas espiralados o similar. Se coloca la canaleta y su conexión al tanque cisterna. Las piezas de desagüe pluvial serán de zinguería galvanizada.

De contarse con todas las herramientas y materiales necesarios, este techo puede ser armado en cinco jornadas de trabajo.

COMPUTO Y PRESUPUESTO – Valores a Noviembre 2016 en Ing. Juárez, Formosa.

MATERIALES POR RUBRO					
<i>Material</i>	<i>unidad</i>	<i>Precio unitario (pesos)</i>	<i>cantidad</i>	<i>Precio (pesos)</i>	<i>Precio total por rubro (pesos)</i>
Cimientos para columnas	m3		0,67		\$ 932,50
cascores de ladrillo partido	m3	\$ 500,00	0,5	\$ 250,00	
cemento	bls 50kg	\$ 185,00	2	\$ 370,00	
arena	m3	\$ 750,00	0,35	\$ 262,50	
pintura asfáltica	1 litro	\$ 50,00	1	\$ 50,00	
Columnas de madera	poste		9		\$ 3.900,00
Redondos o cuadrados aprox. 20cm diámetro					
de 2,75 mts de longitud		\$ 275,00	3	\$ 825,00	
de 2,95 mts de longitud		\$ 500,00	3	\$ 1.500,00	
de 3,15 mts de longitud		\$ 525,00	3	\$ 1.575,00	
Vigas de madera	ml	\$ 100,00	24		\$ 2.400,00
rectangular 6"x3"					
Tirantes de 4 mts de longitud			6	400	
Cabios de madera	ml	\$ 100,00	45		\$ 4.500,00
sección rectangular 6"x3" o 6"x2"					
de 2,50 mts de longitud			18	250	
Machimbre de madera	m2	\$ 160,00	40		\$ 6.400,00
tablas de 0,25 m ancho y 0,03 cm espesor					
Barrera de vapor	ml	\$ 55,00	17		\$ 935,00
Polietileno o agrotieno en rollo 200 micrones o similar					
3 mts o 6 mts de ancho					
Aislamiento térmico	m2				\$ 4.000,00
Planchas poliestileno expandido de 1m2 de sup.					
2 cm de espesor		\$ 35,00	40	\$ 1.400,00	
4 cm de espesor		\$ 65,00	40	\$ 2.600,00	
Clavaderas	ml	37	80		\$ 2.960,00
Tirantes de madera de 1"x2"					
Cenefa de borde	ml	\$ 30,00	26		\$ 780,00
tabla de madera de 8"x1" a 10"x1" de espesor					



Chapa metálica ondulada	m2	\$ 195,00	40		\$ 7.800,00
8 chapas de 5,00 mts lineales cada una					

Zinguería galvanizada	unidad				\$ 1.865,00
canaleta media caña o americana (2 mts long)		\$ 200	4	\$ 800,00	
punteras		\$ 160	2	\$ 320,00	
boqueta		\$ 160	1	\$ 160,00	
codo		\$ 160	1	\$ 160,00	
caño bajada		\$ 200	1	\$ 200,00	
grampas		\$ 25	9	\$ 225,00	
Otros					\$ 1.210,00
aceite de lino	litro	\$ 50	5	\$ 250,00	
clavos paraguas espiralados o similar para techo	unidad	\$ 100	1,5	\$ 150,00	
varillas roscadas del 12	unidad	\$ 50	5	\$ 250,00	
tuercas y arandelas p varilla 12		\$ 40	3,5	\$ 140,00	
varillas roscadas del 6		\$ 15	8	\$ 120,00	
tuercas y arandelas p varilla 6		\$ 60	1	\$ 60,00	
clavos 2" para madera	kg	\$ 60	4	\$ 240,00	

MANO DE OBRA					\$ 5.500,00
Oficial	jornal	500	5	\$ 2.500,00	
Medio oficial	jornal	350	5	\$ 1.750,00	
Ayudante	jornal	250	5	\$ 1.250,00	

Fletes					\$ 6.000,00
Seguros					\$ 2.000,00
Imprevistos (20%)					\$ 7.300,00

TOTAL					\$ 58.482,50
--------------	--	--	--	--	---------------------