



Manual de colocación de techos (madera)

RECONSTRUYENDO
MEJOR
CON TECHOS SEGUROS
Guantánamo



Al servicio
de las personas
y las naciones



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Agencia Suiza para el Desarrollo
y la Cooperación COSUDE







Manual de colocación de techos (madera)



*Al servicio
de las personas
y las naciones*



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

**Agencia Suiza para el Desarrollo
y la Cooperación COSUDE**





Reconstruyendo mejor Guantánamo, con techos seguros

El huracán Matthew, categoría 4 en la escala Saffir Simpson, impactó la región oriental de Cuba entre el 4 y el 5 de octubre de 2016. El fenómeno hidrometeorológico permaneció durante ocho horas sobre Guantánamo con vientos de 200-250km/h, fuertes lluvias, subidas del mar de 3-4 metros y olas de hasta 8 metros de altura. Se considera el huracán más fuerte que ha golpeado la provincia.

Los daños al fondo habitacional fueron devastadores en varios municipios: Baracoa, Maisí, Imías, San Antonio del Sur y Yateras. Fueron afectadas viviendas en las cabeceras municipales, zonas rurales y en la montaña en sitios de difícil acceso. Se estima que el número de viviendas con destrucción total o parcial en estos municipios sobrepasa las 11.300 y que las viviendas con destrucción total o parcial de techos supera las 20.200.

Reconstruyendo mejor Guantánamo, con techos seguros, agrupa varios proyectos de colaboración de la carpeta de Riesgo y desastres del PNUD en Cuba. Esta iniciativa de cooperación se realiza con el apoyo de fondos propios de PNUD y COSUDE, y en estrecho vínculo con el gobierno local guantanamero, atendiendo al Plan de Acción de Naciones Unidas para la recuperación de viviendas tras el paso del huracán Matthew.

Los objetivos fundamentales de los proyectos están encaminados a:

1. Recuperar las viviendas dañadas con soluciones de techos definitivas y seguras y ejecutadas de forma inmediata en las comunidades afectadas.





2. Fortalecer brigadas de construcción comunitaria, suministrando las herramientas necesarias para colocar los techos de forma segura e inmediata.
3. Atender de manera prioritaria a las familias más vulnerables, en particular a las personas adultas mayores, madres solteras jefas de familia, mujeres embarazadas y personas enfermas o con discapacidades.
4. Maximizar el impacto de beneficiarios con soluciones de viviendas básicas de 35 m² que se pueden ampliar posteriormente de forma progresiva. Del mismo modo, dar cobertura con soluciones de 70 m² a familias numerosas, formadas por más de un núcleo o acojan a familiares afectados.

PNUD apoya el fortalecimiento de las capacidades de gestión del gobierno e instituciones locales en la respuesta y recuperación temprana, incluyendo la reactivación de medios de vida de la población afectada. Además, contribuye con la conformación de brigadas para la colocación de techos y reconstrucción de viviendas, reactivación de mini-industrias de producción local de materiales de construcción, posibilitando la reconstrucción sostenible.

Reconstruyendo mejor Guantánamo, con techos seguros, tiene como premisa mejorar las necesidades básicas de vivienda para más de 31,400 personas en varios municipios de la provincia.

El presente Manual de colocación de techos servirá como herramienta de trabajo para las brigadas especializadas de colocación de techos, las brigadas de familia y los monitores comunitarios.

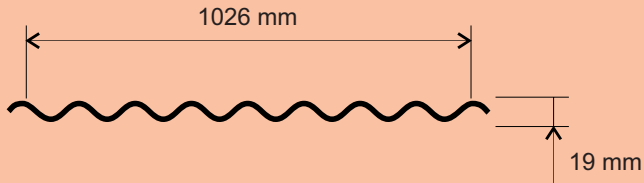
Está dirigido a las viviendas ubicadas en zonas de difícil acceso con estructuras y soportería de madera (módulos de montaña), para el aprovechamiento de la madera recuperada de los árboles derribados por el huracán y las potencialidades forestales de los territorios afectados y también servirá para viviendas en cabeceras municipales con estructura de madera y soportería de purlings metálicos. Este manual se complementa con la asesoría técnica a pie de obra, debido a las especificades que pueden surgir por la particularidad de cada caso.





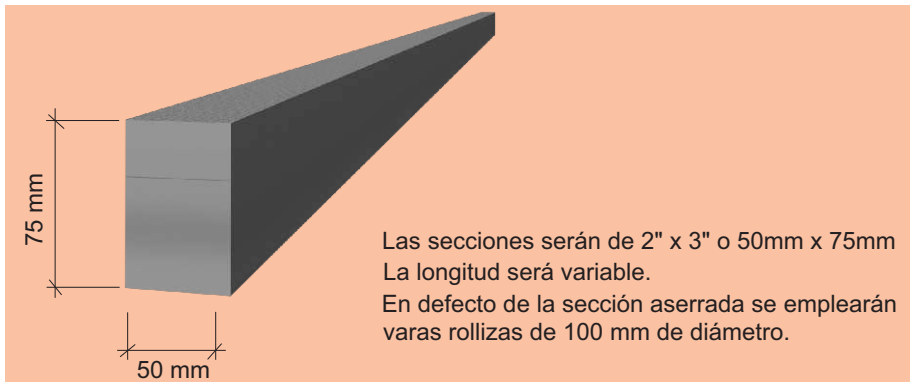
Elementos que componen las cubiertas metálicas:

1. Teja galvanizada ondulada



Ancho útil: 1026mm.
Longitud mínima: 2000mm.
Longitud máxima: Variable, según el ancho de la vivienda.

2. Alfardas o correas



Las secciones serán de 2" x 3" o 50mm x 75mm
La longitud será variable.
En defecto de la sección aserrada se emplearán varas rollizas de 100 mm de diámetro.

3. Alfajías



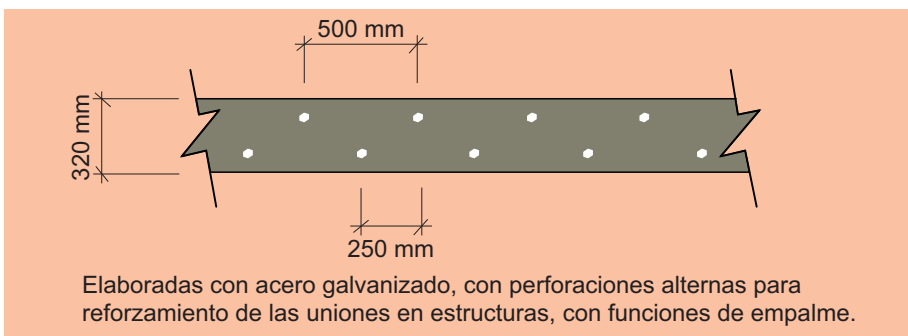
Las secciones serán de 1" x 2" o 25mm x 50mm
La longitud será variable.
En defecto de la sección aserrada se emplearán varas rollizas de 50 mm de diámetro.



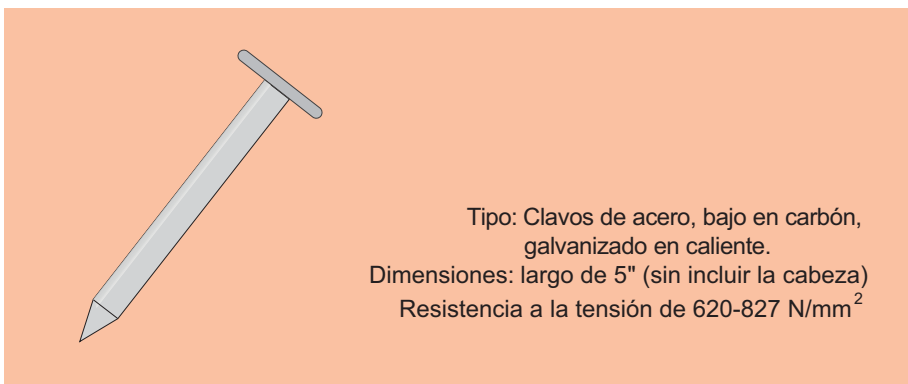


5

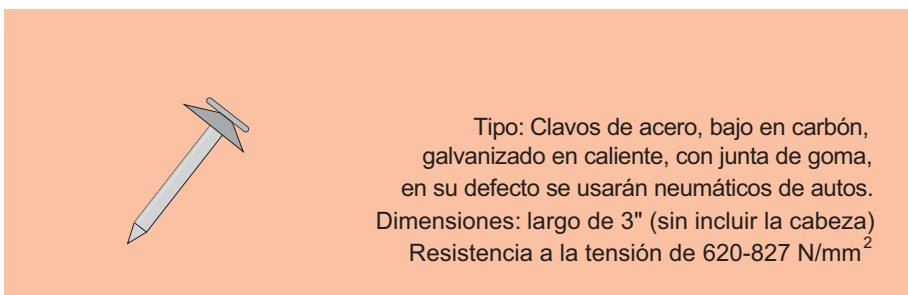
4. Cintas antihuracanes



5. Clavos de techos de 5" (fijación alfajía-alfarda)

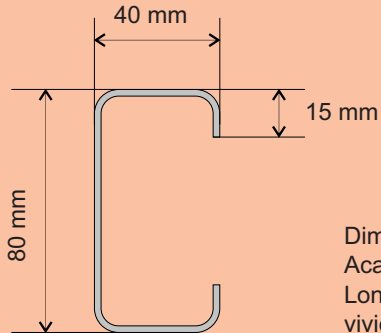


6. Clavos de techos de 3" (fijación teja-alfajía)



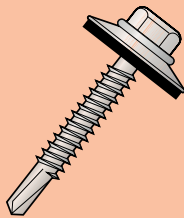


7. Purling



Dimensiones: 80 x 40 x 15 x 2 mm.
Acabados: Galvanizado o Pintado.
Longitud: Variable, según el ancho de la vivienda.

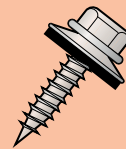
8. Tornillo teja-purling



Tipo: Autotaladrante con arandela de sellaje.
Dimensiones: 6.3 x 32 ó 25 mm.
Boquilla para este tornillo: 10 mm.

9. Tornillo teja-teja

Tipo: Autoroscante con arandela de sellaje.
Dimensiones: 4.2 x 16 mm.
Boquilla para este tornillo: 8 mm





10. Caballetes

Propiedades: Plancha galvanizada de 0.5 mm de espesor.
Longitud: Típicos de 2350 mm y uno según longitud de la vivienda.
Se necesitan además ganchos de barras de acero 3/8" que se fijan al elemento y se soldarán a los purlings al momento del montaje.



Materiales necesarios para techar una vivienda estándar de 70m2: (tejas de zinc sobre soportería de madera)

- 18 tejas galvanizadas 1026x0.55x3800 ó 36 tejas galvanizadas 1026x0.55x2000.
- 4 caballetes 610x0.55x2375.
- 900 clavos de techo de 3" (unión teja-alfajía).
- 250 clavos de 5" (unión alfajía-alfarda).
- 231 tornillos 4.2x19 con arandela (unión teja-teja).

Materiales necesarios para techar una vivienda estándar de 70m2: (tejas de zinc sobre purlings metálicos)

- 18 tejas galvanizadas 1026x0.55x3800 ó 36 tejas galvanizadas 1026x0.55x2000.
- 8 purlings galvanizados 80x40x15x2 x 9200.
- 4 caballetes 610x0.55x2375.
- 337 tornillos 6.3x25 con arandela (unión teja-purling).
- 231 tornillos 4.2x19 con arandela (unión teja-teja).

Herramientas necesarias para la colocación de techos seguros:

- Taladro eléctrico manual reversible.
- Juego de brocas para trabajos en metal.
- Juego de brocas para trabajos en madera.
- Extensión eléctrica.
- Sierra circular portátil eléctrica.
- Lámpara de prueba de electricista.
- Tape de vinilo.
- Pinza de electricista clásica.





- Cuchilla de electricista
- Destornillador de estría
- Destornillador de paleta
- Plomada
- Pata de cabra
- Mazo de goma de 16.0 oz
- Cinta métrica metálica
- Par de guantes de trabajo reforzados
- Casco protector
- Espejuelos protectores
- Máquina eléctrica de soldar de varillas.
- Electrodo para soldadura en acero galvanizado.
- Atornilladora eléctrica
- Punta para atornilladora eléctrica anterior
- Escalera de tijera
- Martillo
- Serrucho
- Pinza de corte
- Machete

Instrucciones generales para el montaje:

- Tanto las tejas como los purlings y caballetes requieren de una trans portación, manipulación y montaje cuidadoso para evitar daños o defor maciones:
- Almacenaje adecuado:
 - Las tejas deben almacenarse en estibas de hasta cinco paquetes.
 - Los purlings deben almacenarse en estibas de hasta cuatro paquetes.
 - Ambas estructuras deben ser almacenadas en locales bajo techo, en lugares secos y frescos, lejos de la humedad y deben estar separa dos del suelo y entre sí mediante calzos de madera espaciados no más de 3 metros.
- Pendientes mínimas recomendadas de las cubiertas: 10%
- Inspeccionar la estructura existente, sustituir las piezas dañadas y nivelar los elementos estructurales de soporte.
- Alinear las tejas unas con otras en el extremo inferior, utilizar cordel si fuera necesario.
- El apretado de los tornillos debe hacerse correctamente para garantizar una óptima fijación de los elementos del sistema y de esta forma lograr una adecuada terminación de la vivienda tanto desde el punto de vista funcional cómo estético.

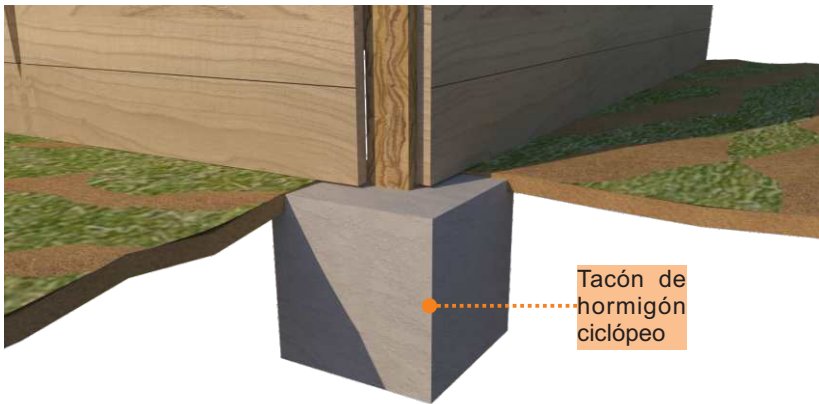




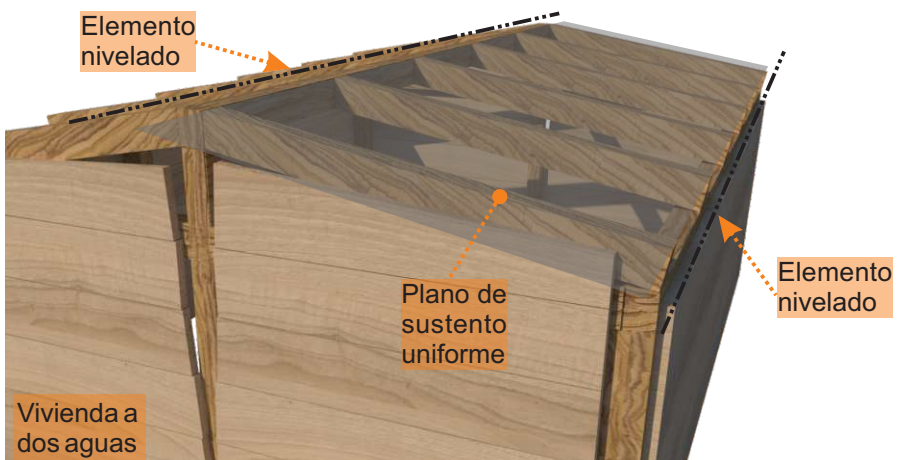
Trabajos preliminares

1. Preparación de estructura portante

- Los elementos estructurales que hayan fallado por asentamiento serán recalzados con tacones de hormigón ciclópeo. Las piezas dañadas serán sustituidas.



- Todos los elementos portantes de la cubierta estarán previamente alineados y nivelados, y todas las caras en un mismo plano, para garantizar la correcta colocación de las tejas.

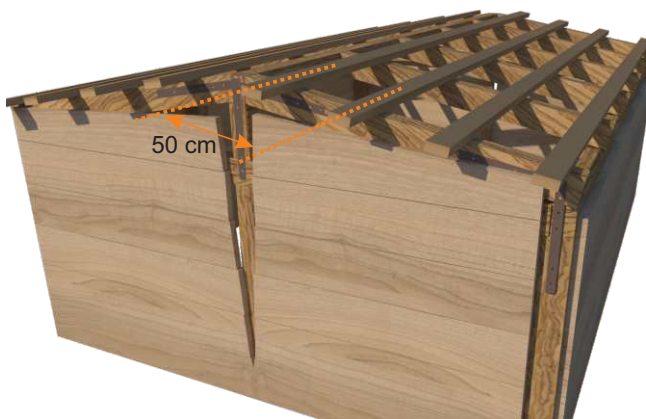




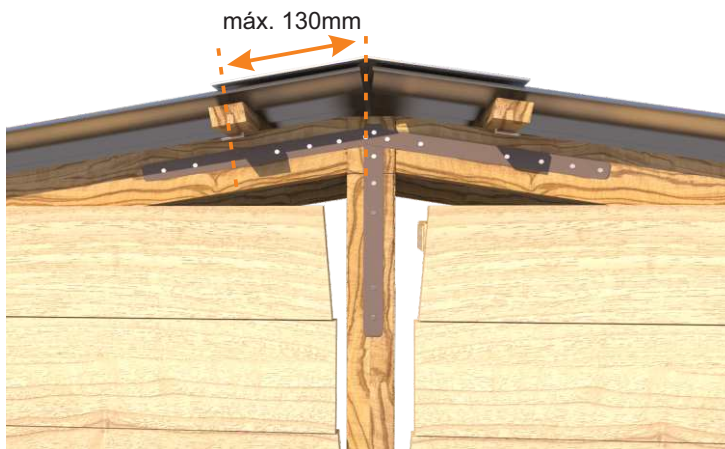
Pasos para el montaje de cubiertas con soportería de madera:

1. Colocación de alfajías

- Alinear las alfajías de soporte para las tejas de zinc empleando cordel.
- Las alfajías serán de 1" x 2" o 25 mm x 50 mm y su espaciamiento máximo será de 50 cm, fijados a las alfaridas de 2" x 3" o 50mm x 75mm, con clavos de 3", los cuales serán doblados en la cara inferior de las alfaridas.



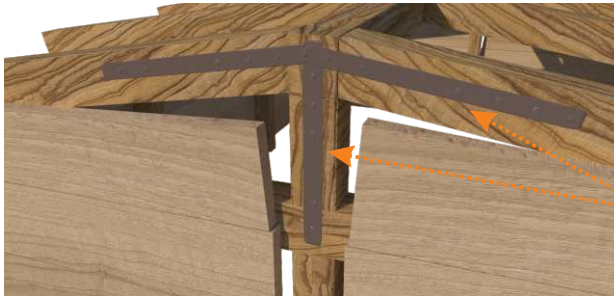
- La distancia máxima entre los ejes del caballete y la primera alfajía será no mayor de 130 mm.





2. Colocación de cintas antihuracanes.

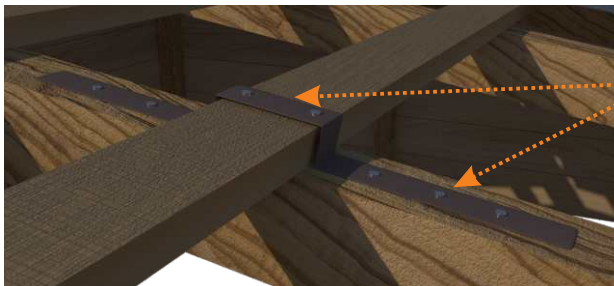
- Las cintas de acero galvanizado poseen funciones de empalme, y se utilizan para el reforzamiento de las uniones entre horcones y correas o alfardas de madera y también son utilizadas en las uniones entre alfajías y correas o alfardas e madera.



Uniones entre cerchas: 5 clavos como mínimo



Uniones entre elementos estructurales: 5 clavos como mínimo



Uniones viguetas-alfajías: 2 clavos como mínimo en cada extremo y sobre la alfajía

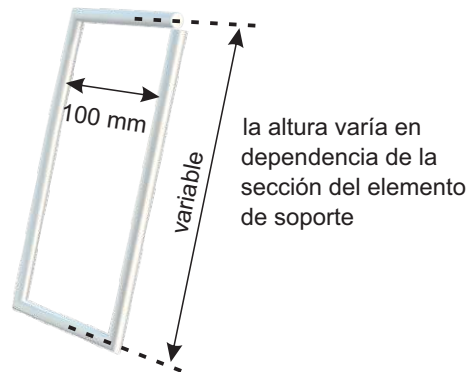




Pasos para el montaje de cubiertas sobre purlings metálicos:

1. Colocación de ganchos

- Los ganchos, previamente elaborados, se fijan al elemento estructural de soporte (cumblera, solera, correa, etc.) y se sueldan al purling. Los ganchos se elaborarán con acero liso de 6 mm de diámetro.



- En las viviendas de una, dos o cuatro aguas, los purlings se fijarán a todos los elementos estructurales de soporte, mediante el empleo de los ganchos.





- Soldar ganchos a los purlings con soldadura abocinada de 3.0 mm.



1.1. Solución de colocación de ganchos en viviendas de madera con nueva estructura de purlings.

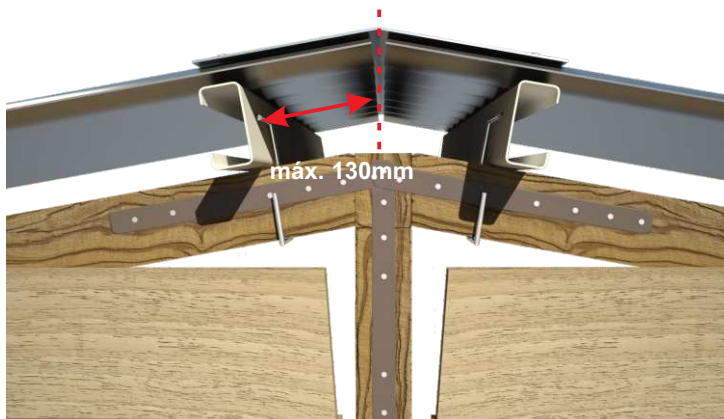
Al colocar los purlings sobre estructura o soportería de madera conformada por varas rollizas, los ganchos se doblarán adoptando la forma del elemento al que se agarran.



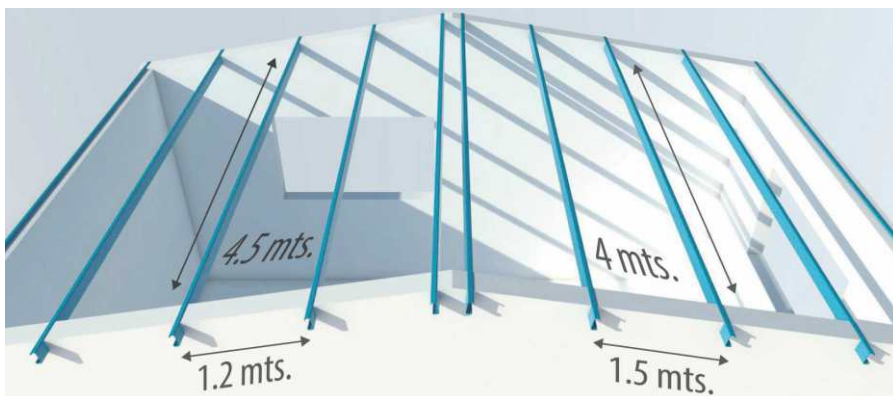


2. Colocación de purlings

- En viviendas a dos aguas, colocar los purlings de la cumbre a una distancia máxima de 130mm. Los del extremo inferior alineados con los muros.



- Todos los purlings deben tener la cara superior en el mismo plano de la pendiente para asegurar una correcta colocación de las tejas.
- Para apoyos hasta 4.0 metros espaciamiento máximo de 1.5 metros.
- Para apoyos hasta 4.5 metros espaciamiento máximo de 1.2 metros.



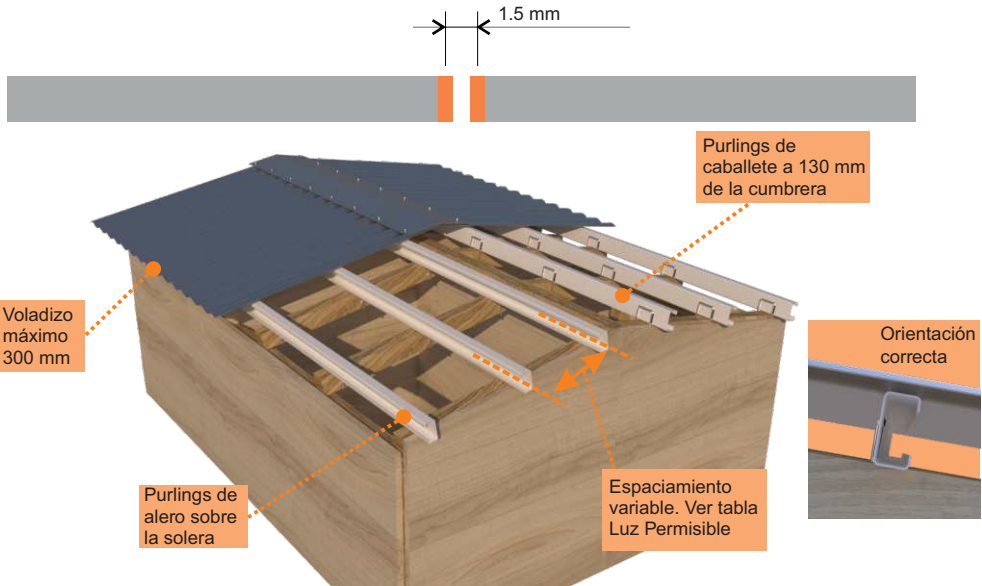
En caso de ser necesario empatar purlings:

- Se hará con soldadura a tope.





- Garantizar la rectitud de los tramos sobre una canal con topes traseros para alinear un ala haciendo coincidir el alma.
- Garantizar torceduras no mayores a 15 mm en longitudes de 6 metros, colocando pesos en los tramos de canales a unir.
- Debe lograrse una penetración completa de la unión soldada, separando los extremos de 1 a 1.5 mm.
- En caso de falta de perpendicularidad en el corte, esmerilar hasta lograr una separación uniforme.



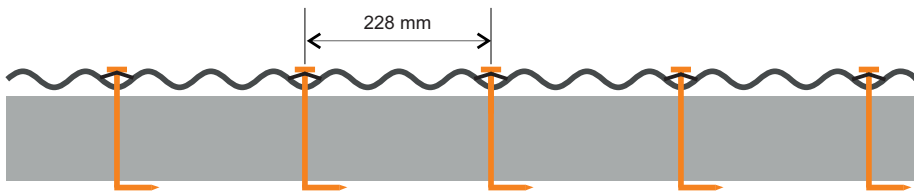
Espaciamiento	LUZ PERMISIBLE								
	Pendiente 10%			Pendiente 15%			Pendiente 20%		
	4 apoyos	3 apoyos	2 apoyos	4 apoyos	3 apoyos	2 apoyos	4 apoyos	3 apoyos	2 apoyos
0,80	4500	4400	4200	4500	4200	4200	4400	4000	4100
0,90	4500	4200	4100	4400	4000	4000	4200	3800	3900
1,00	4400	4000	3900	4200	3800	3900	4000	3600	3700
1,10	4200	3800	3800	4000	3600	3700	3800	3400	3500
1,20	4100	3700	3700	3800	3500	3500	3700	3300	3400
1,30	3900	3500	3600	3700	3300	3400	3500	3200	3200
1,40	3800	3400	3400	3600	3200	3300	3400	3100	3100
1,50	3700	3300	3300	3500	3100	3200	3300	3000	3000





4. Fijación de tejas a alfajías

- Las tejas se fijarán a las alfajías con clavos de techo de 3", se utilizará junta de goma y se doblarán en la cara inferior de la alfajía.
- Se colocarán a 228 mm entre sí, en la parte baja de la onda.



- La unión teja-teja (junta longitudinal) se hará con tornillos autorroscantes de 4.2 x 16 con arandela de sellaje.
- Se colocarán a 400 mm entre sí, en la parte alta de la onda.



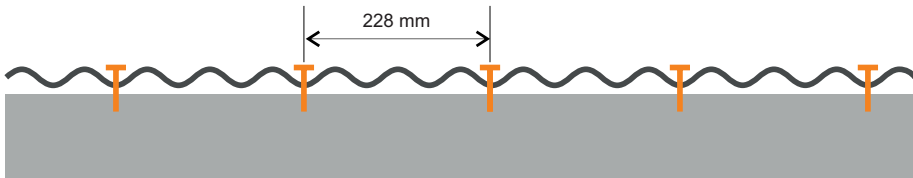
1.2. Colocación de cubierta metálica sobre estructura y soportería de madera.



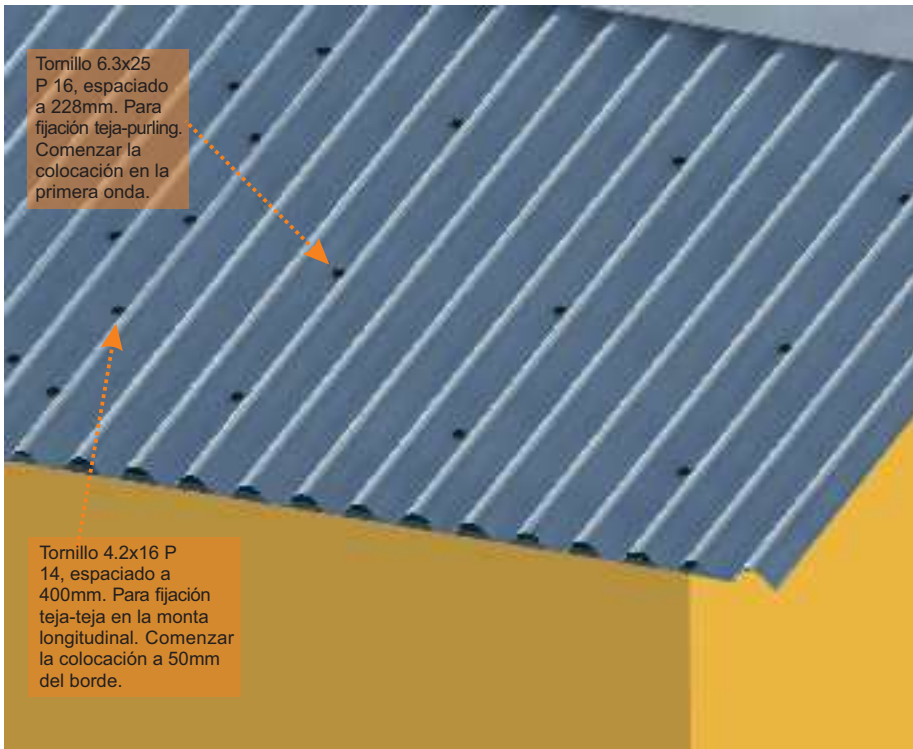


4. Fijación de tejas a purlings

- Las tejas se fijarán a los purlings con tornillos autotaladrantes 6.3x25 ó 32, con arandela de sellaje.
- Se colocarán a 228 mm entre sí, en la parte baja de la onda.



- La unión teja-teja (junta longitudinal) se hará con tornillos autorroscantes de 4.2 x 16 con arandela de sellaje.
- Se colocarán a 400 mm entre sí, en la parte alta de la onda.





3. Colocación de tejas

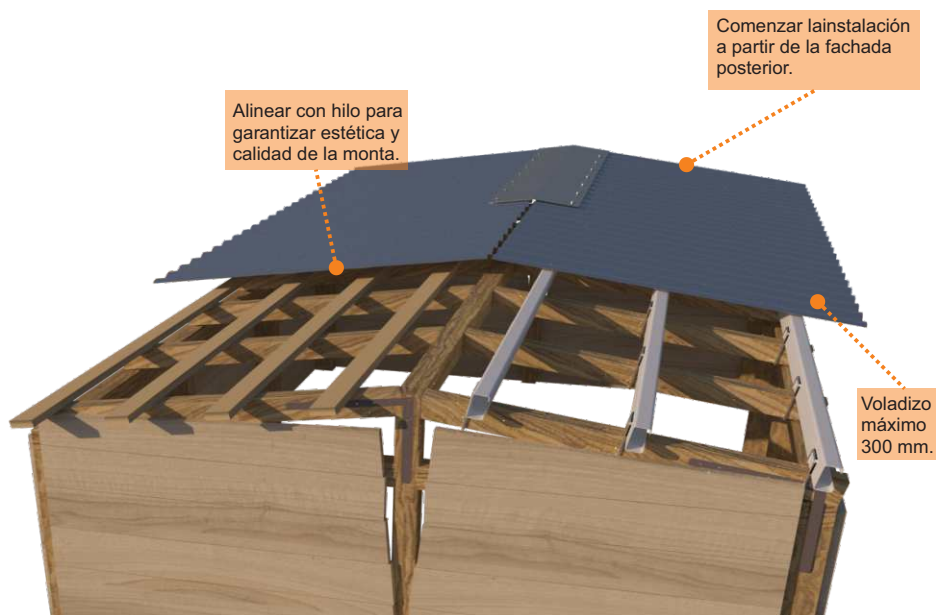
- Comenzar la colocación en el extremo opuesto a la dirección de los vientos.
- Alinear las tejas unas con otras en el extremo inferior, utilizar cordel si fuera necesario.
- En el caso de las viviendas a un agua, garantizar que los voladizos extremos tengan similar dimensión y no excediendo los 300 mm.

- Solapar las tejas a 1.5 ondas.



- Solapar transversalmente las tejas de acuerdo a la pendiente de la casa, según indica la siguiente tabla:

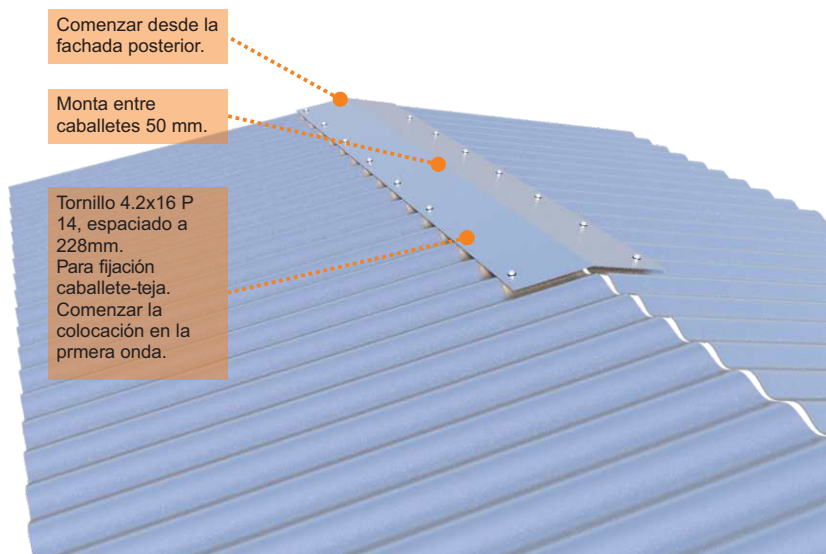
PENDIENTE DEL TECHO	MONTA O SOLAPE TRANSVERSAL
>10%	200 y < 250
<20%	
20%	200
25%	180
>30%	150





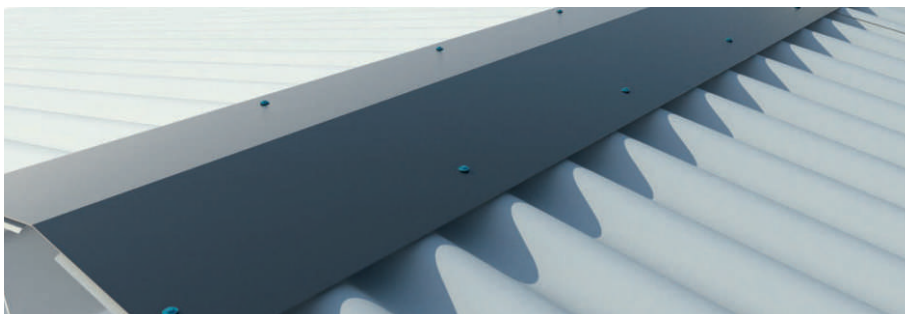
5. Colocación de caballetes

La colocación de los caballetes se comienza desde la fachada principal hacia el otro extremo, colocando todos los tramos típicos (2350 mm), y completando con un tramo atípico la longitud de la vivienda. En una vivienda estándar se colocan cuatro caballetes de 2100mm y uno de 1100mm o cuatro caballetes de 2375mm.



6. Fijación de caballetes

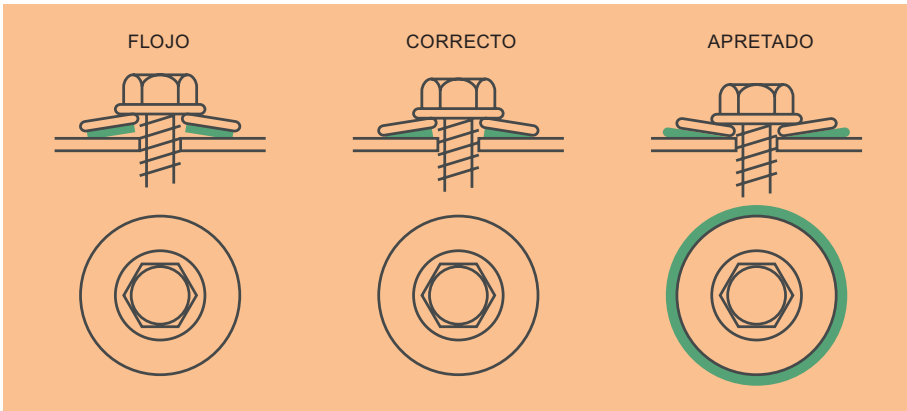
- Para fijar el caballete a las tejas se usarán tornillos autorroscantes de 4.2 x 16 con arandela de sellaje.
- Se colocarán a 228 mm entre sí, en la parte alta de la onda.





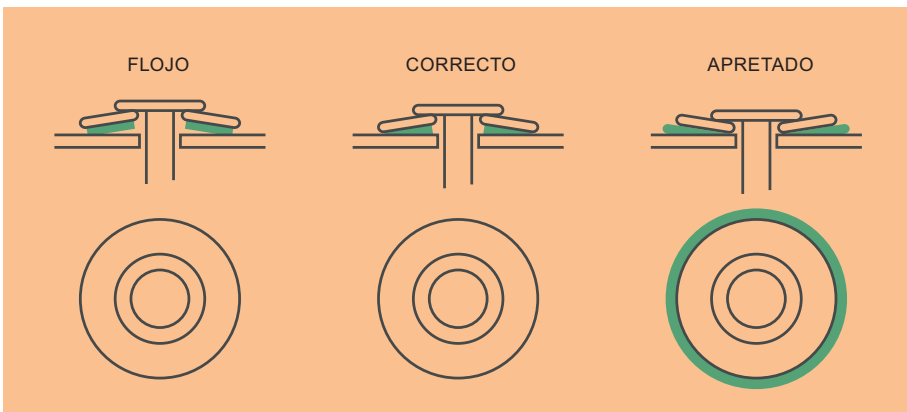
7. Apretado de los tornillos unión teja-teja y en caballetes

El apretado de los tornillos debe hacerse correctamente para garantizar una óptima fijación de los elementos del sistema y, de esta forma, lograr una adecuada terminación de la vivienda desde el punto de vista funcional y estético.



7. Fijación de clavos unión teja-alfajía

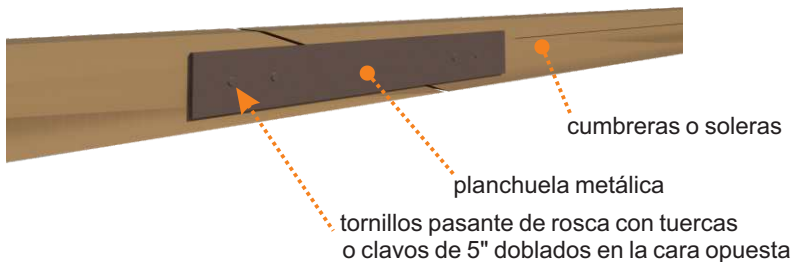
La fijación de los clavos de techo tipo sombrilla debe hacerse correctamente para garantizar la óptima fijación de los elementos. Puede utilizarse para el sellaje una junta de goma de neumático u otro similar.





Consejos prácticos para mantener techos seguros contra vientos y huracanes

- Colocar barras de acero, alambres tensados o varas de bambúes sobre los aleros y juntas transversales entre tejas fijados a la alfajía cercana con ganchos de 3mm de diámetro o amarres de alambre.
- Recuerde que los puntos más vulnerables de los techos son: aleros y voladizos, los caballetes, las esquinas, los portales y colgadizos.
- En casos de voladizos y caballetes lo más conveniente es poner algunos pesos provisionales para evitar que el viento levante las láminas y así comience la destrucción del techo. Para este fin, se pueden utilizar algunas bolsas o sacos rellenos con distintos materiales como arena, gravilla y otros, distribuidos uniformemente, coincidiendo con los apoyos.
- En cumbreras y soleras donde sea necesario por la longitud de las piezas o las luces se realizarán uniones con cortes hechos a las piezas a 30 grados para garantizar un mayor apoyo y se arriostrarán con planchuelas metálicas por ambas caras, atornilladas o clavadas para aumentar la rigidez en la unión de las piezas.



Bibliografía:

- "Manual práctico para la colocación de cubiertas acanaladas de zinc galvanizado en diferentes estructuras de techo". Holguín.
- ¿Cómo se hizo? Cuba. Recuperación de daños del huracán Sandy en la región oriental. Sistematización de experiencias.
- "Manual de colocación de techos" Reconstruyendo mejor con techos seguros. Guantánamo.

Contenido y diseños:

- Arq. Lexer Rodríguez Lora / Arq. Yaniel Rodríguez Vega

Colaboración:

- Dirección Provincial de la Vivienda y Arquitecto de la Comunidad





Los puntos de vista que se expresan en esta publicación no reflejan necesariamente las opiniones de la Agencia Suiza para el desarrollo y la Cooperación, de las Naciones Unidas o del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo.







RECONSTRUYENDO
MEJOR
CON TECHOS SEGUROS
Guantánamo



*Al servicio
de las personas
y las naciones*

