ESPECIFICACIÓN TÉCNICA LP05

CRUCETAS Y BRAZOS DE MADERA IMPORTADA

1. ALCANCE

Estas especificaciones cubren las condiciones técnicas requeridas para el dimensionamiento, definición de propiedades, fabricación, tratamiento de preservación, inspección, pruebas y entrega de crucetas y brazos de madera importados que se utilizarán en Líneas y Redes Primarias.

2. NORMAS APLICABLES

Las crucetas y brazos de madera importados, materia de la presente especificación, cumplirán con las prescripciones de las siguientes normas, según versión vigente a la fecha de convocatoria de la presente licitación:

NORMA	TITULO
ANSI O5.3-2008	Wood Products - Solid-Sawn Wood Crossarms and Braces - Specifications and Dimensions
AWPA	AMERICAN WOOD PRESERVERS ASSOCIATION

Además, las crucetas y brazos cumplirán con los requisitos complementarios que se indican en la presente especificación.

3. CONDICIONES AMBIENTALES

Las crucetas y brazos se instalarán en zonas con las siguientes condiciones ambientales:

- Altitud sobre nivel del mar : hasta 4500
- Humedad relativa : 50 a 95%
- Temperatura ambiente : -15 °C a 30 °C
- Precipitación pluvial : moderada a intensa

4. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DEL MATERIAL

4.1 Especie forestal

Las crucetas y brazos de madera importados serán fabricados de la especie forestal denominada Coastal Douglas fir (Pseudotsuga menziesii variedad menziesii).

La madera deberá ser de primer corte, de densidad selecta, cuyas características mecánicas deberán ser iguales o superiores a las consignadas en la Tabla de Datos Técnicos Garantizados.

4.2 Defectos prohibidos

Las crucetas y brazos estarán libres de rajaduras (splits), fracturas (crack) y de los siguientes defectos prohibidos indicados en el numeral 12.1 de la norma ANSI O5.3-2008

Madera de compresión	(Compression
wood) Falla de compresión	(Compression
failure) Pudrición avanzada de hongos	(Advanced decay)
Daños por insectos	(Insect damage)
Nudos agrupados	(Knot clusters)
Baja densidad o madera quebradiza	(Low density or brashness)
Aceboliaduras	(Shakes)

No se aceptarán crucetas y brazos fabricados con médula.

4.3 Defectos limitados

Se aceptará los defectos limitados indicados en la norma ANSI O5.3-2008, además debe considerarse lo siguiente:

Los defectos limitados en las crucetas y brazos, serán evaluados antes y después del tratamiento de preservación.

Se aceptará las grietas toleradas que se indican en el numeral 12.3 (d) de la norma ANSI O5.3-2008, para las grietas que se intercepten o sean adyacentes a los agujeros (pin holes), se tendrá en cuenta que las crucetas serán perforadas por el propietario, en la sección final de acuerdo a las Fig. Nº 1 y Nº 2, lado superior (top) a 100 mm (4") y cara lateral 150 mm (6") desde el final, y en el punto medio de la cruceta (cara lateral).

Figura Nº 1 Agujeros en el lado superior de la cruceta

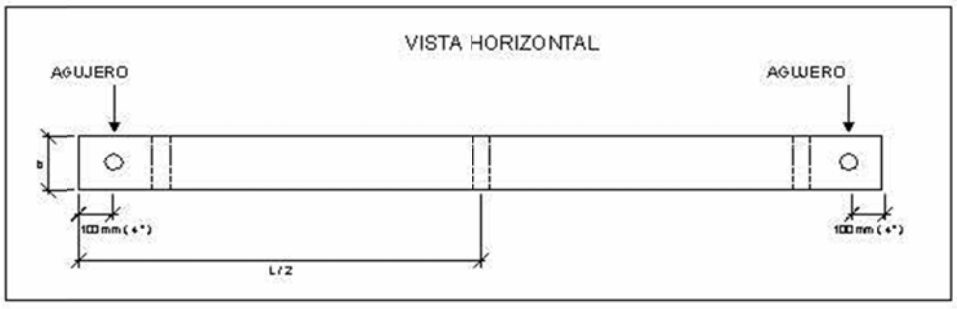
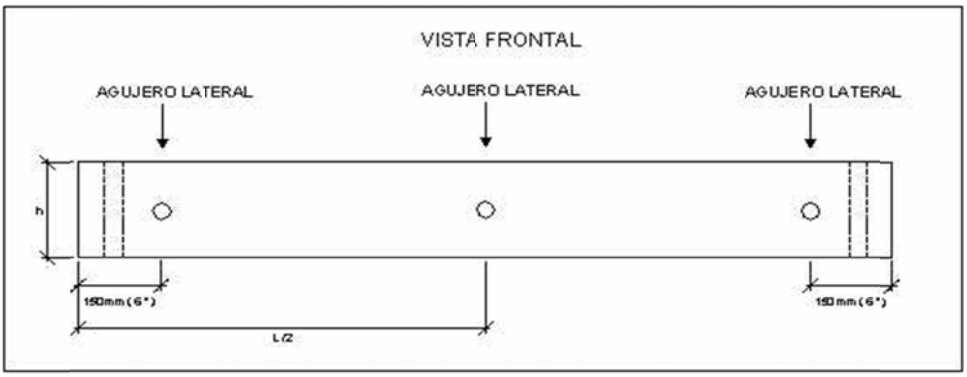


Figura Nº 2 Agujeros en el lado lateral de la cruceta



Para el grano cruzado, desvíos del grano y densidad de la madera, solo se aceptarán los límites permitidos en la norma ANSI O5.3-2008.

4.4 Secado

Antes de su tratamiento de preservación, las crucetas y brazos deberán ser secados al horno, de tal manera que presenten un contenido de humedad promedio igual o menor de 19 % y con un máximo que no exceda de 22 %, aceptándose un gradiente de humedad no mayor al 5% del centro hacía la superficie de la cruceta, tal como señalan los numerales 12.2 y 14 de la norma ANSI O5.3-2008.

4.5 Fabricación

Se aceptará solo una tolerancia de ± 3 mm (±1/8") en el ancho (width) y altura (depth) de la sección especificada en la norma ANSI O5.3-2008; esta tolerancia será verificada en la sección media y final de las crucetas y brazos. La longitud de las crucetas y brazos no deberá ser menor ni mayor a ± 6 mm (± ¼"), respecto a la longitud nominal.

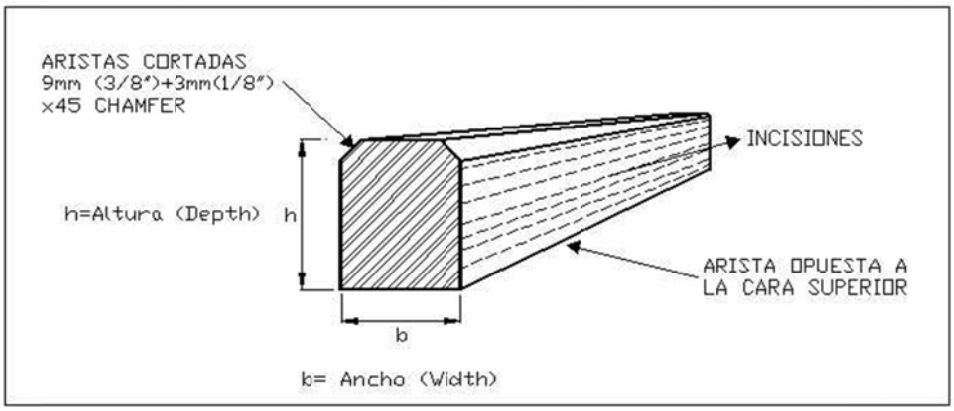
Las crucetas y brazos deberán tener el grano paralelo, con corte limpio y escuadrado en las secciones finales de los mismos; asimismo, éstos deberán ser cepillados y lijados en sus cuatro caras, y no se aceptará astillados por un incorrecto cepillado.

Las crucetas tendrán el rebanado (Chamfer) en las aristas de la cara superior en una dimensión de 9 mm (3/8") de acuerdo a la norma ANSI O5.3-2008.

Las crucetas y brazos deberán ser fabricados con incisiones de acuerdo al numeral 13.4 de la norma ANSI O5.3-2008.

Las crucetas y brazos deberán ser fabricadas sin perforaciones de acuerdo a la Figura Nº 03.

Figura Nº 03 Cruceta con chamfer en las dos aristas de la cara superior incisiones y partes de la sección



4.6 Tratamiento de preservación

Las crucetas y brazos deberán ser preservados por el método vacío – presión utilizando pentaclorofenol al 5% de acuerdo con los numerales P8, P9 y C25 de la norma AWPA.

La retención mínima aceptable será de 6,4 kg/m3 (0,4 lb / pulg3) y la penetración requerida será de acuerdo a la norma C25-95 de AWPA.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las crucetas y brazos que el proveedor oferte deberán cumplir con las características consignadas en la Tabla de Datos Técnicos Garantizados de la presente especificación.

Las dimensiones solicitadas corresponden al acabado final.

6. MARCAS

Todas las crucetas y brazos serán marcados mediante equipos quemadores de acuerdo con las normas mencionadas en el numeral 2, de forma legible y permanente con la información siguiente:

Nombre del fabricante o símbolo
Año de fabricación
Especie forestal de la madera
Designación del preservante según AWPA Retención del preservante.
Propietario

7. INSPECCIÓN Y PRUEBAS

Previamente a la aceptación del íntegro de los suministros, se efectuara dos tipos de inspección y pruebas, una primera inspección durante el proceso de fabricación a cargo de una empresa o profesional independiente del proveedor y del propietario (Inspección Independiente en Fábrica) y la segunda inspección a cargo de un especialista del propietario (Inspección del Propietario en Fábrica).

Los costos que demanden las inspecciones estarán incluidos en los precios cotizados por el proveedor.

7.1 Inspección independiente en fábrica

Para la inspección independiente, el proveedor propondrá como mínimo, tres (03) empresas inspectoras especializadas. Cada empresa deberá demostrar haber efectuado inspecciones a un mínimo de 1 000 brazos y crucetas a Vacío Presión; además presentará carta original declarando conocer la presente Especificación Técnica y estar apto para realizar la inspección de los postes. De las tres (03) empresas propuestas, el propietario seleccionará a una de ellas como inspectora independiente.

El proveedor presentará a la Inspección Independiente el Cronograma de producción mensual de las crucetas y brazos, señalando las diferentes etapas de producción; asimismo, presentará el protocolo de inspección, para la revisión y conformidad del propietario.

Las labores que la inspección independiente realizará y reportará al propietario, comprenderá como mínimo las siguientes actividades:

a) Inspección antes del tratamiento

Previamente al proceso de secado verificará, certificará e informará al propietario que las crucetas y brazos son de la especie forestal ofertada, de primer corte y de madera de densidad selecta. El fabricante dará al inspector independiente las facilidades y correrá con los gastos que éstas demanden.

Verificará y aprobará el proceso de secado de las crucetas y brazos por el método propuesto por el proveedor de acuerdo con las normas indicadas en el numeral 2 de la presente Especificación.

Verificará que las crucetas y brazos cumplan con la presente Especificación Técnica, en su contenido de humedad, fabricación, dimensiones, acabados y defectos permisibles.

Las crucetas y brazos que cumplan con lo indicado en este numeral serán sellados en una de las secciones finales por la inspección independiente en señal de aprobación y quedarán listos para el tratamiento de preservación.

b) Inspección durante el tratamiento de preservación

Antes de iniciar el tratamiento de preservación, la Inspección Independiente verificará y aprobará para cada carga la calidad del preservante, utilizando el laboratorio de la inspección independiente o del fabricante previa certificación de calibración vigente de sus equipos e instrumentos.

Verificará los procesos del tratamiento de preservación de las crucetas y brazos de acuerdo con la norma AWPA.

Al finalizar la impregnación, evaluará y aprobará el programa de preservación aplicado por cada carga.

Tomará muestras para determinar la penetración y la retención del preservante por cada carga, utilizando el laboratorio de la inspección independiente o del fabricante previa certificación de calibración vigente de sus equipos e instrumentos.

c) Inspección independiente después del tratamiento de preservación

Aprobado el tratamiento de preservación de cada carga e inspeccionados los aspectos físicos (defectos permisibles, curvatura, dimensiones) y el tratamiento de preservación, la inspección independiente marcará con su sello cada cruceta y brazo en la sección final opuesta al marcado anteriormente (numeral 7.1.1) en señal de conformidad.

Si los resultados de penetración y retención de una carga no cumplieran con la Especificación Técnica solicitada se rechazará toda la carga. La decisión para el retratamiento del lote rechazado se tomará solo con la conformidad de la inspección independiente y sin costo alguno para el propietario.

Verificará el proceso de almacenamiento en fábrica previamente a la inspección del propietario y del embarque.

La inspección independiente enviará al propietario, las hojas de carga debidamente firmadas, con los resultados del análisis de retención, antes que las crucetas y brazos sean embarcados a destino final.

d) Verificaciones de la inspección independiente

Las verificaciones que efectúe la inspección independiente cubrirán las diferentes etapas de producción de las crucetas y brazos, y serán efectuadas al 100% del suministro. Durante el proceso de inspección, se rechazará el lote inspeccionado si se encontrara una proporción igual o mayor al 5 % de crucetas y brazos defectuosos.

La inspección independiente entregará el informe final al propietario, 10 días antes del embarque, indicando en forma detallada la

inspección, verificación y control realizados, en cada etapa del proceso de producción, mediante el cual sustentará la aprobación del 100% de las crucetas y brazos.

El proveedor emitirá un certificado, en original, de la especie forestal y el de la calidad de fabricación de las crucetas y brazos de acuerdo con las normas descritas en el numeral 2 y la presente Especificación Técnica; el cual será visado por la inspección independiente. Incluirá las hojas de carga y sus respectivos resultados de retención por carga, firmados y aprobados por la inspección independiente.

7.2.- Inspección del propietario en fábrica

El proveedor programará como mínimo, una inspección en fábrica por parte del propietario, cuyos costos (pasaje, alimentación, hospedaje y otros gastos) serán asumidos por el proveedor durante un periodo no menor de una semana, para verificar los trabajos realizados por el Fabricante y la Inspección independiente. Durante esta inspección, el proveedor informará a la inspección del propietario las cantidades de crucetas y brazos que se encuentran en estado húmedo, seco y tratado; y brindará las facilidades de materiales y equipos para el control de humedad y retención. La inspección del propietario desarrollará las siguientes actividades:

a) Verificación de las características físicas y de fabricación requeridas en la presente Especificación Técnica (dimensiones, secado, defectos, marcado, fabricación, curvatura, contenido de humedad, acabados, accesorios), para el cual deberá considerarse que el tamaño de la muestra y el nivel de inspección estará determinado según lo indicado en la Norma Técnica Peruana NTP-ISO 2859–1

   1999: PROCEDIMIENTOS DE MUESTREO PARA INSPECCION POR ATRIBUTOS, o su equivalente la norma ISO 2859-1: 1989, considerando una Inspección General de Nivel I, con un Plan de Muestreo Simple para Inspección Normal, y con un Nivel de Calidad Aceptable (AQL) igual a cuatro (4).

b) En el caso del tratamiento de preservación, se inspeccionará por carga de fabricación, para el cual la unidad principal será la carga según las normas indicadas en el numeral 2 de la presente especificación, y el tamaño de lote estará definido por la cantidad total de cargas. El tamaño de la muestra de las cargas y su nivel de inspección estará determinado según lo indicado en la Norma Técnica Peruana NTP-ISO 2859–1 1999: PROCEDIMIENTOS DE MUESTREO PARA INSPECCION POR ATRIBUTOS, o su equivalente la norma ISO 2859-1: 1989, considerando una Inspección General de Nivel I, con un Plan de Muestreo Simple para Inspección Normal, y con un Nivel de Calidad Aceptable (AQL) igual a 2,5.

   Los rechazos y modificaciones a los que se refieren los numerales 7.1 y 7.2 no generarán mayores costos al propietario.

8. ALMACENAMIENTO Y LUGAR DE ENTREGA

El Proveedor deberá entregar las crucetas y brazos en los almacenes del Propietario debidamente ordenados y apilados horizontalmente sobre durmientes de madera y cubiertos con un techo que ofrezca sombra permanente a cada ruma (Ver Figura Nº 04). Las condiciones de almacenamiento permitirán mantener el nivel, ventilación y protección de las crucetas y brazos contra los rayos solares o lluvia. El costo de las actividades de apilado, así como de los materiales y equipos necesarios para cumplir con este requerimiento, estarán incluidos en el costo total del suministro.

Será responsabilidad del Proveedor la carga, descarga y entrega de las crucetas y brazos debidamente apilados sobre durmientes de madera; cualquier deficiencia debido a un mal almacenaje será atribuido al Proveedor.

Para el apilado se deberá tener en cuenta lo siguiente:

a) Las crucetas y brazos, serán apilados sobre durmientes de madera preservada que los separe del suelo 20 cm en todos sus partes; se evitará desniveles a fin de no ocasionar deformaciones.

b) Las crucetas y brazos, apilados deberán mantenerse bajo sombra permanente y separados con listones y filetes de madera entre hileras de crucetas y paquetes de tal manera que permita la libre circulación de aire.

c) En la carga, descarga y apilado no se deberá usar maquinaria y/o herramientas con puntas que dañen las crucetas y brazos.

El propietario se reserva el derecho de rechazar en destino final, las crucetas y brazos que no cumplan con esta Especificación Técnica; y si éstas superan el 2% del total de las crucetas y brazos, el proveedor deberá reponer el total de crucetas rechazadas en un período de un tercio (1/3) del plazo del contrato, los gastos que ocasione esta reposición deberán ser de cuenta del proveedor. Asimismo, si el rechazo de crucetas y brazos defectuosos en destino final fuera igual o mayor al 20%, se rechazará todo el suministro, debiendo el proveedor gestionar y cubrir todo gasto de su reexportación en un plazo de treinta días calendario a partir de la fecha en que se le comunique el rechazo.

9. INFORMACIÓN TÉCNICA REQUERIDA

Información Técnica para todos los Postores

Las ofertas técnicas de los postores deberán contener la siguiente documentación técnica:

- Tabla de Datos Técnicos Garantizados debidamente llenada, firmada y sellada.
- Referencias técnicas y comerciales de materiales similares suministrados anteriormente con el tipo de tratamiento similar al ofertado
- El método de secado para las crucetas y los brazos de madera.

Información Técnica adicional para el Postor Ganador

Complementariamente, el postor ganador deberá presentar la siguiente documentación técnica:

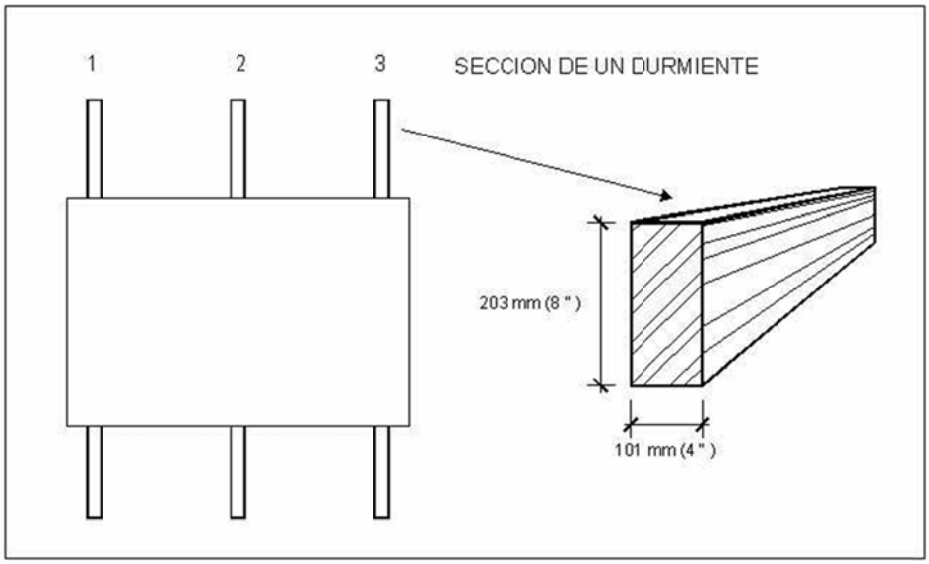
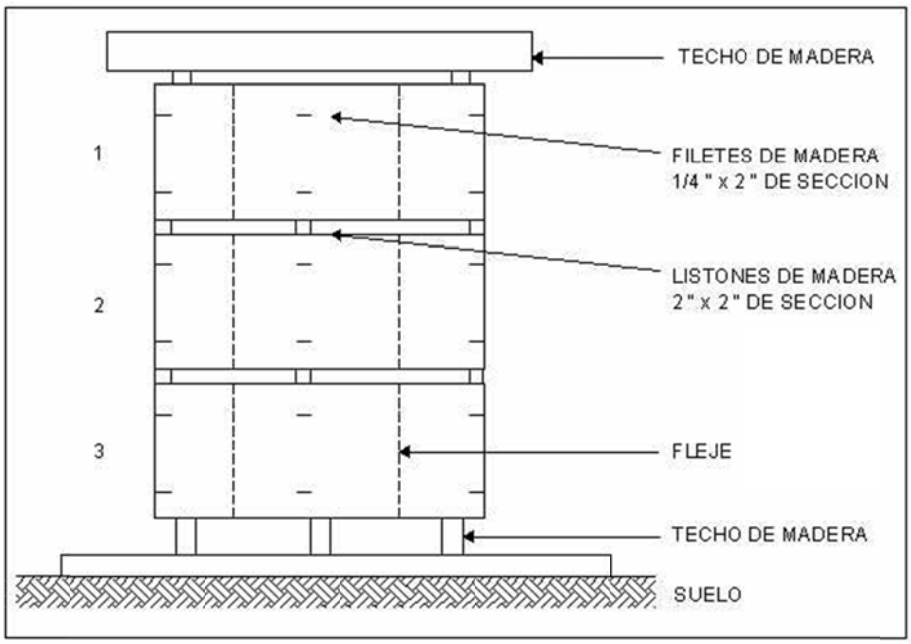
- Un ejemplar de la versión vigente de las Normas Técnicas que se indican en el numeral 2. de la presente especificación.
- Certificado de la especie forestal ofertada.
- Certificado de primer corte expedido por el Ministerio de Agricultura más cercano a la localidad donde se encuentra el bosque ofertado para la fabricación de postes requerido bajo esta especificación.
- El curriculum de las tres empresas de Inspección Independiente.
- El Cronograma de producción e inspección en fábrica de las crucetas y brazos de madera.
- Propuesta del protocolo de la Inspección Independiente.
- Formato de la hoja de carga que utilizará el fabricante.
- Símbolos y codificación para el marcado de las crucetas y brazos.
- Recomendaciones y experiencias para el transporte, montaje y mantenimiento de los suministros.

El costo de la documentación técnica solicitada estará incluido en el precio cotizado para los suministros y su ausencia será causal de descalificación.

FIGURA Nº 04

APILADO DE CRUCETAS EN EL ALMACÉN DEL PROPIETARIO

Sección y número de durmientes por ruma (Vista en planta)



Ruma de tres paquetes de crucetas con sombra y separadores de madera con filetes y listones (vista frontal)