

04 de marzo de 2002

**ESPECIFICACIÓN DE
MATERIALES**

APOYOS DE MADERA

UNION FENOSA INTERNACIONAL, S.A.

Especificación / Hoja de datos

APOYOS DE MADERA – SP0100105

Modificaciones respecto a la edición anterior
Modificación de datos dimensionales en planos. Se han introducido los códigos de los materiales. Reformulación de apartado 5.3.2. Variación en planos. Modificado apartado número 6: Designación.

Siglas de los responsables y fechas de las tres ediciones anteriores							
Ed.	Obj. Ed.	Elaborado	Fecha	Revisado	Fecha	Aprobado	Fecha

Objeto de la edición
Información y comentarios:

Elaborado por: EMG	Revisado por: BFV	Aprobado por: AVV
		
Fecha: 11/01/01	Fecha: 02/03/02	Fecha: 04/03/02

Memoria

Indice

1. Objeto
2. Alcance
3. Normas
4. Características
 - 4.1. Características constructivas
 - 4.1.1. Preparación de la madera
 - 4.1.2. Tratamiento de la madera
 - 4.2. Características dimensionales
 - 4.2.1. Postes de madera
 - 4.2.2. Tolerancias dimensionales
 - 4.3. Características mecánicas
 - 4.3.1. Esfuerzo útil
 - 4.3.2. Esfuerzo nominal
 - 4.3.3. Esfuerzo secundario
 - 4.3.4. Esfuerzo límite elástico
 - 4.3.5. Momento límite elástico
 - 4.3.6. Esfuerzo de rotura
 - 4.3.7. Momento de rotura
 - 4.3.8. Esfuerzo de trabajo
 - 4.3.9. Momento de servicio a flexión
 - 4.4. Defectos en los postes
5. Ensayos

- 5.1. Ensayos de calificación
 - 5.1.1. Calificación del fabricante
 - 5.1.2. Documentación a presentar
 - 5.1.3. Tratamiento de la madera
 - 5.1.4. Dimensiones
 - 5.1.5. Marcas
 - 5.1.6. Ensayo mecánico destructivo
 - 5.1.7. Resistencia de la fibra
- 5.2. Ensayos de recepción
- 5.3. Criterios de aceptación y rechazo
 - 5.3.1. Criterios de aceptación para el ensayo de calificación
 - 5.3.2. Criterios de aceptación para el ensayo de recepción
 - 5.3.3. Ensayo mecánico y destructivo
- 6. Designación
- 7. Marcas
- 8. Alcance de la oferta
- 9. Alcance del suministro
 - 9.1. Equipo
 - 9.2. Documentación
 - 9.3. Ensayos
- 10. Transporte y almacenamiento

Anexos

Anexo 1: Normas de referencia

Anexo 2: Fichas técnicas

Anexo 3: Planos

1. OBJETO

Esta especificación tiene por objeto definir las dimensiones, características mecánicas y constructivas, así como las condiciones de realización, suministro y recepción que deben satisfacer los postes de madera, previstos para la utilización en líneas eléctricas aéreas de 13,2, 24,9 y 34,5 kV de UNION FENOSA.

En adelante se denominará a este tipo de apoyos "postes de madera".

2. ALCANCE

La presente especificación tiene por alcance los siguientes postes de madera:

Tabla 1

Código	Designación	Poste
450 958	M-6- c5	Poste de madera de 6 m clase 5
450 959	M-9- c5	Poste de madera de 9 m clase 5
450 960	M-10- c5	Poste de madera de 10,5 m clase 5
450 961	M-10- c3	Poste de madera de 10,5 m clase 3
450 962	M-12- c3	Poste de madera de 12 m clase 3
450 963	M-12- c1	Poste de madera de 12 m clase 1
450 964	M-14- c3	Poste de madera de 14 m clase 3
450 965	M-14- c1	Poste de madera de 14 m clase 1

3. NORMAS

Los apoyos de madera objeto de esta especificación se ajustarán a las Normas cuya lista se adjunta en el Anexo 1 de este documento.

El fabricante deberá indicar en su oferta aquellas normas de las que exista posterior edición a la señalada en esta especificación, considerándose válida y aplicable al contrato, en caso de pedido, la edición vigente en la fecha del mismo.

4. CARACTERÍSTICAS

4.1. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Todos los postes de madera procederán de árbol vivo, de cualquiera de las cuatro especies conocidas como pino amarillo del Sur de los Estados Unidos (Southern Yellow Pine): Loblolly, Longleaf, Shortleaf y Slash.

En ningún caso la resistencia de la fibra será menor a 550 daN/cm².

El fabricante debe estar en posesión de un certificado de aseguramiento a la calidad ISO 9000.

4.1.1. Preparación de la madera

Se eliminarán las cortezas exteriores e interiores del poste.

Los postes serán aserrados en la base en un plano perpendicular al eje del poste y biselados en la punta con un ángulo de 15°.

Los nudos que sobresalgan más de 2 cm de la superficie del apoyo deberán ser cepillados.

Inmediatamente antes del tratamiento, los postes habrán de tener un máximo contenido de humedad de 35% a 76 mm de profundidad medido desde cualquier punto de su superficie.

Los postes, previo al tratamiento, solo podrán ser secados al aire o en horno, o bien mediante una combinación de ambos. El secado deberá hacerse de forma tal, que no se produzca un astillamiento, separación de fibras o encogimiento de la madera.

Inmediatamente antes del tratamiento, los postes se encontrarán a temperatura fresca.

Todos los postes deberán ser curados, marcados, taladrados y poseer los agujeros y cortes especificados, todo esto, ejecutado antes del tratamiento.

4.1.2. Tratamiento de la madera

Los postes de madera deberán de ser tratados en toda su extensión con una combinación de óxidos metálicos, mediante un proceso a presión, para preservarlos eficazmente del deterioro que puedan sufrir.

La solución preservativa a emplearse en el tratamiento, será de Arseniato de Cobre Cromatado, Tipo C, en adelante CCA, formulación de óxido solamente, y deberá cumplir con los requisitos de la Norma AWPA P5.

Los ingredientes activos en CCA, tendrán la siguiente composición:

Tabla 2

Ingredientes	Composición	Variación en la composición	Compuestos a utilizar como ingredientes
Cromo hexavalente	47,5 %	± 3%	Dicromato de potasio o sodio, trióxido de cromo
Cobre bivalente	18,5 %	- 1,5% + 2,5%	Sulfato de cobre, carbonato cúprico básico, óxido de cobre
Arsénico Pentavalente	34,0 %	± 4%	Pentóxido de arsénico, ácido de arsénico, arseniato o piroarseniato de sodio

El preservativo comercial tendrá una indicación en cuanto total de los ingredientes activos anteriormente señalados.

Los postes deberán impregnarse por el procedimiento de celdilla llena (Full Cell), descrito en las normas AWPA C1 y C4, excepto la modificación recogida por la norma ANSI 05.1.

La temperatura del preservativo (CCA), durante todo el periodo de presión, no deberá exceder de 49 °C (120 °F) . Será permitida una presión máxima de 0,105 daN/mm², de duración indefinida. Será permitido un periodo máximo de seis horas de fijación, por calentamiento con vapor o agua a 101,4°C (220 °F). Realizado el tratamiento, los resultados deben ser los siguientes:

La penetración mínima del preservativo, será del 100% de la albura u 8,9 cm, medidos radialmente de la periferia hasta la médula, independientemente del espesor de la albura. Siendo obligatorio el cumplimiento de lo establecido el apdo. 3.21 de la norma AWPA C4.

La retención mínima de la suma de los componentes individuales del preservativo, de acuerdo con el análisis de la norma AWP A2, será de 9,6 kg/m³ de madera, determinado por el método ASSAY, en una profundidad de madera de 12,7 cm a 50,8 cm desde cualquier superficie, medida por peso antes y después del tratamiento.

La retención del preservativo como está especificada en la presente especificación es la mínima admisible al momento del embarque. Será aceptable una reducción en la retención del preservativo no mayor del 4% dentro de los treinta días contados a partir de la fecha de entrega en el almacén.

Todos los postes después del tratamiento deberán ser rápidamente sometidos al aire como especifica la norma ANSI 05.1.

4.2. CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES

4.2.1. Poste de madera

Los postes de madera se ajustarán a las dimensiones establecidas en la tabla siguiente, y reflejadas en los planos del Anexo 3.

Tabla 3

Poste	Altura (m)	Diámetro a 1,83 m de la base (mm)	Diámetro en la cabeza (mm)	Nivel de empotramiento (mm)
M-6- c-5	6	≥ 188	≥ 151	1 220
M-9- c-5	9	≥ 222	≥ 151	1 678
M-10- c-5	10,5	≥ 231	≥ 151	1 830
M-10- c-3	10,5	≥ 272	≥ 188	1 830
M-12- c-3	12	≥ 291	≥ 188	1 830
M-12- c-1	12	≥ 331	≥ 218	1 830
M-14- c-3	14	≥ 301	≥ 188	1 983
M-14- c-1	14	≥ 348	≥ 218	1 983

4.2.2. Tolerancias dimensionales

Las tolerancias dimensionales serán las indicadas en la tabla siguiente:

Tabla 4

Cota	Tolerancia (cm)
Longitud	+ 20/ -10
Altura (m)	Combadura
6	≤ 7
9	≤ 11
10,5	≤ 13
12	≤ 15
14	≤ 17

- Los orificios pasantes tendrán un diámetro de $17,5 \pm 0,5$ mm y una separación según lo indicado en plano del Anexo 3.
- El diámetro de la cabeza tendrá una tolerancia de ± 2 mm.
- La distancia entre taladros se ajustará un 1%.
- La torsión de los dos taladros pasantes será de $\leq 1,5^\circ$ para longitud de 3m.

4.3. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Las características mecánicas mínimas serán las establecidas en la tabla siguiente:

Tabla 5

Designación	Esfuerzo Nominal (daN)	Coefficiente Seguridad	Esfuerzo de Rotura (daN) (1)
M-6-c5	300	2,3	860
M-9-c5	300	2,3	860
M-10,5-c5	300	2,3	860
M-10,5-c3	500	2,3	1 360
M-12-c3	500	2,3	1 360
M-12-c1	800	2,3	2 040
M-14-c3	500	2,3	1 360
M-14-c1	800	2,3	2 040

- (1) Esta carga contempla el esfuerzo resultante de una presión ejercida por un viento de 120 km/h sobre la superficie del poste que será de 68 daN/m² según lo establecido en el art. 252B2 del NESC.

Donde los términos utilizados en la definición de las características mecánicas tendrán los significados que a continuación se indican.

4.3.1. Esfuerzo útil

Es el esfuerzo libre disponible aplicado en un punto cualquiera por encima o por debajo de la cogolla del poste manteniendo un coeficiente de seguridad, y según la dirección principal del mismo.

4.3.2. Esfuerzo nominal

Es aquél con el cual el fabricante designa el poste. Representa el esfuerzo útil en la dirección principal, es decir, en la dirección normal al eje del poste que se indica en los planos del anexo 3 de esta especificación, a una distancia de 0,3 m por debajo de la cogolla y manteniendo un coeficiente de seguridad.

4.3.3. Esfuerzo secundario

Es el esfuerzo máximo que puede soportar un poste en la dirección secundaria, es decir, en la dirección normal al eje del poste y perpendicular al eje principal, aplicado a la distancia indicada en el apartado 4.3.2. de esta especificación, con un coeficiente de seguridad igual que el que se aplique para el esfuerzo nominal.

Para calcular el esfuerzo secundario que debe soportar un poste no se tiene en cuenta la presión del viento sobre el citado poste.

4.3.4. Esfuerzo límite elástico

Es el esfuerzo que, aplicado a la distancia indicada en el apartado 4.3.2 de este documento, perpendicular al eje del poste y contenido en el plano de flexión del mismo, origina el momento límite elástico.

4.3.5. Momento límite elástico

Es el momento que produce la flexión del poste en un plano que contiene el eje del mismo y para el cual la armadura de tracción en cualquiera de sus secciones alcanza el límite elástico.

4.3.6. Esfuerzo de rotura

Es el esfuerzo que, aplicado a la distancia indicada en el apartado 4.3.2 de este documento, origina momento de rotura.

4.3.7. Momento de rotura

Es aquel que origina el agotamiento del poste por flexión, produciendo, en una sección del mismo, el fallo de la madera. Puede ser principal o secundario, según que el plano de flexión contenga asimismo a la dirección principal o a la secundaria del poste, respectivamente.

4.3.8. Esfuerzo de trabajo

Es el esfuerzo que, aplicado a la distancia indicada en el apartado 4.3.2 de este documento, origina el momento del servicio a flexión.

4.3.9. Momento del servicio a flexión

Es el momento resultante de la suma del momento del viento y del que resulte máximo entre el nominal y el útil en la sección considerada.

4.4. DEFECTOS EN LOS POSTES

Se considerarán inadmisibles los siguientes defectos en los postes, recogidos en el apartado 5.2. de la norma ANSI 05.1.1992:

- Grietas transversales a la fibra de la madera.
- Orificios huecos o taponados no especificados por el comprador.
- Destrucción por barrenillo marino.
- Grietas longitudinales.

- Degeneración o podredumbre de la madera.
- Clavos o tornillos no especificados por el comprador.
- Centro de médula hueca.
- Cicatrices y huellas de trementina.
- Orificios de pájaros
- Curvaturas cortas

Se podrán admitir los siguientes defectos:

- Una veta en espiral alrededor del eje del poste, siempre que la vuelta completa esté en un tramo mayor de 5 m.
- Grietas radiales procedentes de la base del poste, siempre que tengan una longitud inferior a 60 cm a lo largo del poste.
- Grietas circulares en la base del poste siempre que abarquen un ángulo menor de 90°.
- Grietas circulares en la base del poste que se extiendan en un arco mayor de 90°, siempre que éstas sean concéntricas al corazón y tengan aproximadamente un diámetro menor que la mitad del diámetro de la base del poste.
- Grietas circulares en la cogolla del poste, siempre que éstas tengan una anchura menor de 2 mm y un diámetro menor que la mitad del diámetro de la punta del poste.
- Daños causados por insectos siempre que las huellas dejadas sean superficiales y tengan una anchura menor de 2 mm.
- Venas muertas cuya anchura mayor abarque un ángulo menor de 90°. Se conocen con el nombre de venas muertas a las concavidades laterales que partiendo de la base se extienden a lo largo del poste en forma de canal estrechándose progresivamente. Esta deformación es característica porque interrumpe la continuidad de los anillos de crecimiento exteriores y por consiguiente la vida en esa región ha desaparecido.
- Madera comprimida siempre que ésta no aparezca en 3 cm de espesor a lo largo de la superficie del poste.
- Defectos en las bases que frecuentemente se producen al cortarlos y manejarlos astillándose, siempre que la huella sea menor del 10 por ciento de área de la base.
- Manchas de savia o decoloración de la madera siempre que estas no hayan producido reblandecimiento o desintegración de la madera.

- Postes con corazón rojo, siempre que éste no haya producido reblandecimiento o podredumbre de la madera. El corazón rojo es causado por un hongo que aparece en el árbol vivo, que se caracteriza por un color rojizo en el corazón durante la primera etapa de la infección.
- Nudos menores de 8 cm de diámetro y de tal manera que la suma de los diámetros de los nudos que existan en una sección de medio metro de longitud sea menor de 25 cm. Para esto no se tomarán en cuenta nudos menores de 1 cm de diámetro.
- Nudos muertos, siempre que no presenten corazón podrido.
- Combaduras siempre que sean menores a los valores dados en la tabla presentada anteriormente.
- Se admiten combaduras en dos direcciones en un plano, siempre que al unir con una línea recta el punto medio del nivel de empotramiento con el punto medio de la punta no se salga de la superficie del poste.

5. ENSAYOS

Será obligatorio que el poste ofertado haya sido ensayado mediante los correspondientes ensayos de calificación.

La forma de realizar estos ensayos, salvo propuesta alternativa del fabricante, será la indicada en el apdo.5.1.

5.1. ENSAYOS DE CALIFICACIÓN

5.1.1. Calificación del fabricante

Como requisito previo, el fabricante deberá demostrar que dispone de un sistema de aseguramiento de la calidad que cumpla con lo indicado en la norma ISO 9 000.

El fabricante deberá disponer en sus propias instalaciones de un laboratorio para el control de la calidad de los postes.

Este laboratorio deberá poseer, como mínimo, los equipos siguientes: máquina de tracción, medidores dimensionales con precisión y laboratorio para realizar análisis químicos asociados al tratamiento de la madera.

5.1.2. Documentación a presentar

El fabricante presentará la siguiente documentación junto con los postes a ensayar:

- Un plano de dimensiones en tamaño A-4 de cada poste cuya calificación se desee obtener por cada esfuerzo y longitud.
- Cálculo mecánico de los postes en donde se indiquen esfuerzos con los que trabaja el poste y deformaciones para las distintas hipótesis de carga.
- Certificados de las materias primas y materiales que constituyan los postes a ensayar.

5.1.3. Tratamiento de la madera

Se comprobarán los resultados del tratamiento de la madera en un poste de cada esfuerzo elegidos de un lote de más de 30 unidades.

Se comprobará que la penetración y la retención del preservativo se corresponden con lo establecido en el apdo. 4.1.2. del presente documento.

5.1.4. Dimensiones

Se comprobarán las dimensiones sobre los apoyos ensayados en el apdo. 5.2.

Se verificará la coincidencia de dimensiones entre lo expresado en apdo. 4.2. del presente documento y los postes ensayados.

5.1.5. Marcas

Se comprobará sobre cada uno de los postes ensayados en el apdo. 5.2.

Se verificará la coincidencia entre las marcas indicadas en el apdo. 7 del presente documento y los postes.

5.1.6. Ensayo mecánico y destructivo

Se seleccionará para el ensayo un poste de cada esfuerzo, y de la altura máxima a calificar de un lote de más de 30 unidades.

Este ensayo se realizará en condiciones de implantación del poste, análogas a las de su utilización en la práctica, para lo cual se montará este en posición vertical sobre una base rígida.

Los aparatos de medida estarán correctamente calibrados por un laboratorio oficial o privado de reconocido prestigio.

El laboratorio encargado de realizar el ensayo, antes de comenzarlo, comprobará que las medidas de los componentes del poste coinciden con las indicadas por el fabricante en sus planos.

Si la velocidad del viento en el lugar de ensayo fuese superior a 8 m/s se suspenderá el ensayo.

La presión ejercida por el viento sobre el poste se aplicará en el centro de cada uno de los tramos en que esté dividido el poste.

Las cargas verticales se aplicarán en los puntos de fijación del conductor. Las cargas tanto horizontales como verticales se aplicarán simultánea y progresivamente, de manera que se puedan registrar de forma continua los valores aplicados, y se eviten los impactos dinámicos.

En el caso de producirse accidentalmente uno de estos impactos en el transcurso del ensayo, el fabricante decidirá si desea la sustitución del poste por otro idéntico, para proseguir el ensayo.

Los escalones de carga en los que se deberán efectuar medición de flecha y mediciones con los extensímetros, colocados en los lugares considerados como críticos, son: 50%, 75%, 90% y 100% del esfuerzo nominal.

En el caso de que se produzca un fallo en una parte del poste para cargas inferiores a las del escalón del 100%, se considerará que el ensayo no ha sido superado.

El 100% del esfuerzo nominal deberá mantenerse durante 60 s.

Una vez transcurridos los 60 s, si el poste ha superado satisfactoriamente el caso de la carga correspondiente, se procederá a su descarga.

Una vez superado el caso de carga de esfuerzo nominal, se considerará que el poste ha cumplido las prescripciones, siempre que después de descargado, no exista ninguna deformación local permanente visible, ni rotura de fibra alguna del poste.

A partir de este momento, se procederá a la rotura del poste, incrementando la carga de 10% en 10%, a partir del 100%. En cada uno de los escalones a los que se llegue, se mantendrá la carga durante 60 s, midiéndose durante ese tiempo la flecha de flexión del poste y los esfuerzos aplicados.

5.1.7. Resistencia de la fibra

Sobre cada uno de los apoyos ensayados se realizará la medición de la resistencia de la fibra ajustándose a lo establecido en el apdo. 4.1 del presente documento.

5.2. ENSAYOS DE RECEPCIÓN

La recepción final sobre el producto terminado, se realizará sobre el total del pedido o lote de envío, totalmente terminado.

El suministrador comunicará a UNION FENOSA la fecha de salida del material de fábrica con al menos 10 días de antelación a la fecha prevista.

Se realizará control visual sobre la totalidad del lote o partida.

Sobre el 2% del pedido con un mínimo de 2 postes, se realizarán las comprobaciones siguientes:

- Verificación del tratamiento de la madera.
- Verificación dimensional de las piezas, revisando agujeros, cortes y demás características morfológicas de la pieza.
- Verificación de las marcas indicadas en el apdo. 7 del presente documento.
- Verificación del empaquetado.

El inspector de UNION FENOSA, elegirá de entre el lote presentado un número de postes no superior al 1% del total del lote con un mínimo de dos apoyos, sobre los que se realizarán el ensayo mecánico destructivo de acuerdo a lo especificado en el apdo. 5.1.6 del presente documento.

UNION FENOSA podrá declinar el estar presente en la inspección del producto terminado siendo responsabilidad del fabricante realizarlos y entregar el resultado de los mismos a UNION FENOSA.

5.3. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

5.3.1. Criterios de aceptación para el ensayo de calificación

Tratamiento de la madera

Si se obtiene uno o más resultados no satisfactorios según lo establecido en el apdo. 4.1.2. del presente documento se detendrá el proceso de calificación.

Dimensiones

Si se obtiene uno o más resultados no satisfactorios según lo establecido en el apdo. 5.1.4. del presente documento se detendrá el proceso de calificación.

Marcas

Si se obtiene uno o más resultados no satisfactorios según lo establecido en apdo. 5.1.5. del presente documento se detendrá el proceso de calificación.

Ensayo mecánico destructivo

Si se obtiene uno o más resultados no satisfactorio según lo establecido en el apdo. 5.1.6. del presente documento no se considerará satisfactorio el proceso de calificación.

5.3.2. Criterios de aceptación para el ensayo de recepción

La aceptación de la unidad de recepción, estará supeditada a la obtención de valores correctos en todas las medidas realizadas en la inspección.

La obtención de un valor fuera de lo especificado supondrá la realización de una nueva inspección sobre una muestra doble de la primera.

Si todos los ensayos de esta segunda muestra resultasen satisfactorios, se admitiría la unidad de recepción. En caso de obtención de algún valor fuera de lo especificado, se rechazará el lote.

Estos criterios serán de aplicación para:

- Tratamientos de la madera
- Dimensiones
- Marcas.

5.3.3. Ensayo mecánico y destructivo

En el caso de realizarse este ensayo y obtener algún resultado no satisfactorio según lo establecido en el apdo. 5.1.6. del presente documento se rechazará el lote.

6. DESIGNACIÓN

Los postes se designarán por medio de tres grupos de siglas o cifras. Estos grupos de siglas o cifras, dispuestos en el orden indicado a continuación, tendrán el significado siguiente:

- La sigla M, indicativa de poste de madera.
- Cifra que representa la longitud del poste en m, excepto en el caso de los postes de 10,5 m, en los cuales, por simplicidad, se utiliza solo el valor entero de su altura, es decir, 10.
- Cifra que representa la clase del poste, y por tanto el valor del esfuerzo nominal.

Ejemplo: M-9-clase-5

Designación que corresponde a un poste de madera, de CLASE 5, 860 daN de esfuerzo de rotura (300daN de esfuerzo nominal) y de 9 metros de longitud.

7. MARCAS

Los postes llevarán grabado de manera clara e indeleble, con letras y números de 16 mm de altura mínima y a 3 m de la base a las siguientes características:

- Nombre o identificación de fabricante.
- Fecha de fabricación.
- Designación del apoyo.
- Especie de madera y tipo de tratamiento.
- Altura y clase ANSI del poste.

El grabado se realizará antes del tratamiento de la madera.

8. ALCANCE DE LA OFERTA

El ofertante adjuntará toda la documentación que considere oportuna para una definición lo más exacta posible de los postes de madera a suministrar, incluyendo como mínimo la que se indica a continuación:

- Ficha técnica del poste, adjunta en el Anexo 2 de este documento, completada con las características particulares del apoyo del fabricante.
- Plano del apoyo con las características dimensionales y mecánicas.
- Lista de excepciones a la presente especificación.
- Fotocopia de certificado de aseguramiento a la calidad ISO 9000.
- Catálogo comercial de los postes.
- Copia de los ensayos de calificación de los postes.

9. ALCANCE DEL SUMINISTRO

9.1. EQUIPO

Poste según la presente especificación, incluido transporte hasta los almacenes de **UNIÓN FENOSA**, en las condiciones establecidas en el apartado 10. de este documento

9.2. DOCUMENTACIÓN

Dentro del alcance del suministro queda incluida:

- Documentación técnica correspondiente al equipo a suministrar.
- Copias de los ensayos de calificación y recepción realizados a los postes.

9.3. ENSAYOS

Dentro del alcance del suministro quedan incluidos, en el supuesto de que **UNION FENOSA** lo solicitase los ensayos de calificación y recepción establecidos en el apdo. 5 del presente documento.

10. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Con el objeto de evitar ser rechazados los postes por daños en el transporte se recomienda transportar los mismos de forma adecuada. Los postes deben de ser retencionados para inmovilizarlos.

La parte que sobresalga no debe dejarse balancear libremente.

El apoyo al ser transportado o almacenado en pilas estará adecuadamente soportado en al menos dos puntos a lo largo del mismo, estos puntos deben de estar a una distancia no menor que el 60% ni mayor que el 70% de la longitud del poste.

Al cargar o descargar los postes se utilizarán herramientas adecuadas para su manejo a fin de evitar que se produzca algún deterioro tales como desconchamientos, cortes o cualquier otro daño.

Los postes serán levantados preferentemente mediante estrobos de nylon.

Los postes se almacenarán apilados apoyados sobre travesaños de madera de forma que se permita una buena ventilación en todas las direcciones. Las pilas deberán de consistir en diez capas como máximo.

La distancia que deberá existir entre la superficie de los postes y el suelo no será inferior a 30 cm, estando libre de vegetación y humedad el sitio donde se almacenen.

ANEXO 1: NORMAS DE REFERENCIA

Tabla 6

NORMA	FECHA	TÍTULO
ANSI 05.1	1992	Specifications and dimensions for wood poles.
AWPA A2		Standard methods for analysis of waterborne preservatives and fire retardant formulations.
AWPA C1		All timber products-Preservative treatment by pressure processes.
AWPA C4		Poles- Preservative treatment by pressure processes.
AWPA M2		Standard for inspection of treated timber products.
AWPA P5		Standard for waterborne preservatives.

El fabricante deberá indicar en su oferta aquellas normas de las que exista posterior edición a la señalada en esta especificación, considerándose válida y aplicable al contrato, en caso de pedido, la edición vigente en la fecha del mismo.

En todo lo que no esté expresamente indicado en estas especificaciones, rige lo establecido en las normas ANSI y AWPA.

ANEXO 2: FICHAS TÉCNICAS

FICHA TÉCNICA DE LA OFERTA

Fabricante:

Código fabricante:

Material
 Designación:
 Código:

Norma

Características constructivas
 Especie origen de la madera:
 Tratamiento de la madera:

Características mecánicas
 Esfuerzo nominal (C.S.=2) daN
 Resistencia de la fibra: daN/ mm²

Características dimensionales
 Longitud del poste: m
 Diámetro de la cabeza: mm
 Diámetro de la base: mm
 Diámetro a 1,8 m de la base: mm
 Peso aproximado: kg

Certificaciones

	SI	NO
Certificación ISO 9000:	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Observaciones a la especificación

Servicio Post-Venta

FICHA TÉCNICA DE LA OFERTA

Fabricante:

Código fabricante:

Material
Designación:

Código:

Norma

Características constructivas

Especie origen de la madera:

Tratamiento de la madera:

Características mecánicas

Esfuerzo nominal (C.S.=2) daN

Resistencia de la fibra: daN/ mm²

Características dimensionales

Longitud del poste: m

Diámetro de la cabeza: mm

Diámetro de la base: mm

Diámetro a 1,8m de la base: mm

Peso aproximado: kg

Certificaciones

	SI	NO
Certificación ISO 9000:	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Observaciones a la especificación**Servicio Post-Venta**

FICHA TÉCNICA DE LA OFERTA

Fabricante:

Código fabricante:

Material
Designación:

Código:

Norma

Características constructivas

Especie origen de la madera:

Tratamiento de la madera:

Características mecánicas

Esfuerzo nominal (C.S.=2) daN

Resistencia de la fibra: daN/ mm²

Características dimensionales

Longitud del poste: m

Diámetro de la cabeza: mm

Diámetro de la base: mm

Diámetro a 1,8m de la base: mm

Peso aproximado: Kg

Certificaciones

	SI	NO
Certificación ISO 9000:	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Observaciones a la especificación**Servicio Post-Venta**

FICHA TÉCNICA DE LA OFERTA

Fabricante:
 Código fabricante:

Material
 Designación:
 Código:

Norma

Características constructivas
 Especie origen de la madera:
 Tratamiento de la madera:

Características mecánicas
 Esfuerzo nominal (C.S.=2) daN
 Resistencia de la fibra: daN/ mm²

Características dimensionales
 Longitud del poste: m
 Diámetro de la cabeza: mm
 Diámetro de la base: mm
 Diámetro a 1,8m de la base: mm
 Peso aproximado: Kg

Certificaciones

	SI	NO
Certificación ISO 9000:	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Observaciones a la especificación

Servicio Post-Venta

FICHA TÉCNICA DE LA OFERTA

Fabricante:

Código fabricante:

Material
Designación:

Código:

Norma

Características constructivas
Especie origen de la madera:

Tratamiento de la madera:

Características mecánicas
Esfuerzo nominal (C.S.=2)

Resistencia de la fibra:

Características dimensionales
Longitud del poste:

Diámetro de la cabeza:

Diámetro de la base:

Diámetro a 1,8m de la base:

Peso aproximado:

Certificaciones

	SI	NO
Certificación ISO 9000:		

Observaciones a la especificación

Servicio Post-Venta

FICHA TÉCNICA DE LA OFERTA

Fabricante:

Código fabricante:

Material
 Designación:
 Código:

Norma

Características constructivas
 Especie origen de la madera:
 Tratamiento de la madera:

Características mecánicas
 Esfuerzo nominal (C.S.=2) daN
 Resistencia de la fibra: daN/ mm²

Características dimensionales
 Longitud del poste: m
 Diámetro de la cabeza: mm
 Diámetro de la base: mm
 Diámetro a 1,8m de la base: mm
 Peso aproximado: Kg

Certificaciones

	SI	NO
Certificación ISO 9000:		

Observaciones a la especificación

Servicio Post-Venta

FICHA TÉCNICA DE LA OFERTA

Fabricante:

Código fabricante:

Material
Designación:

Código:

Norma

Características constructivas
Especie origen de la madera:

Tratamiento de la madera:

Características mecánicas
Esfuerzo nominal (C.S.=2) daN

Resistencia de la fibra: daN/ mm²

Características dimensionales
Longitud del poste: m

Diámetro de la cabeza: mm

Diámetro de la base: mm

Diámetro a 1,8m de la base: mm

Peso aproximado: Kg

Certificaciones

	SI	NO
Certificación ISO 9000:	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Observaciones a la especificación

Servicio Post-Venta

FICHA TÉCNICA DE LA OFERTA

Fabricante:

Código fabricante:

Material
Designación:

Código:

Norma

Características constructivas
Especie origen de la madera:

Tratamiento de la madera:

Características mecánicas
Esfuerzo nominal (C.S.=2)

Resistencia de la fibra:

Características dimensionales
Longitud del poste:

Diámetro de la cabeza:

Diámetro de la base:

Diámetro a 1,8m de la base:

Peso aproximado:

Certificaciones

	SI	NO
Certificación ISO 9000:	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Observaciones a la especificación

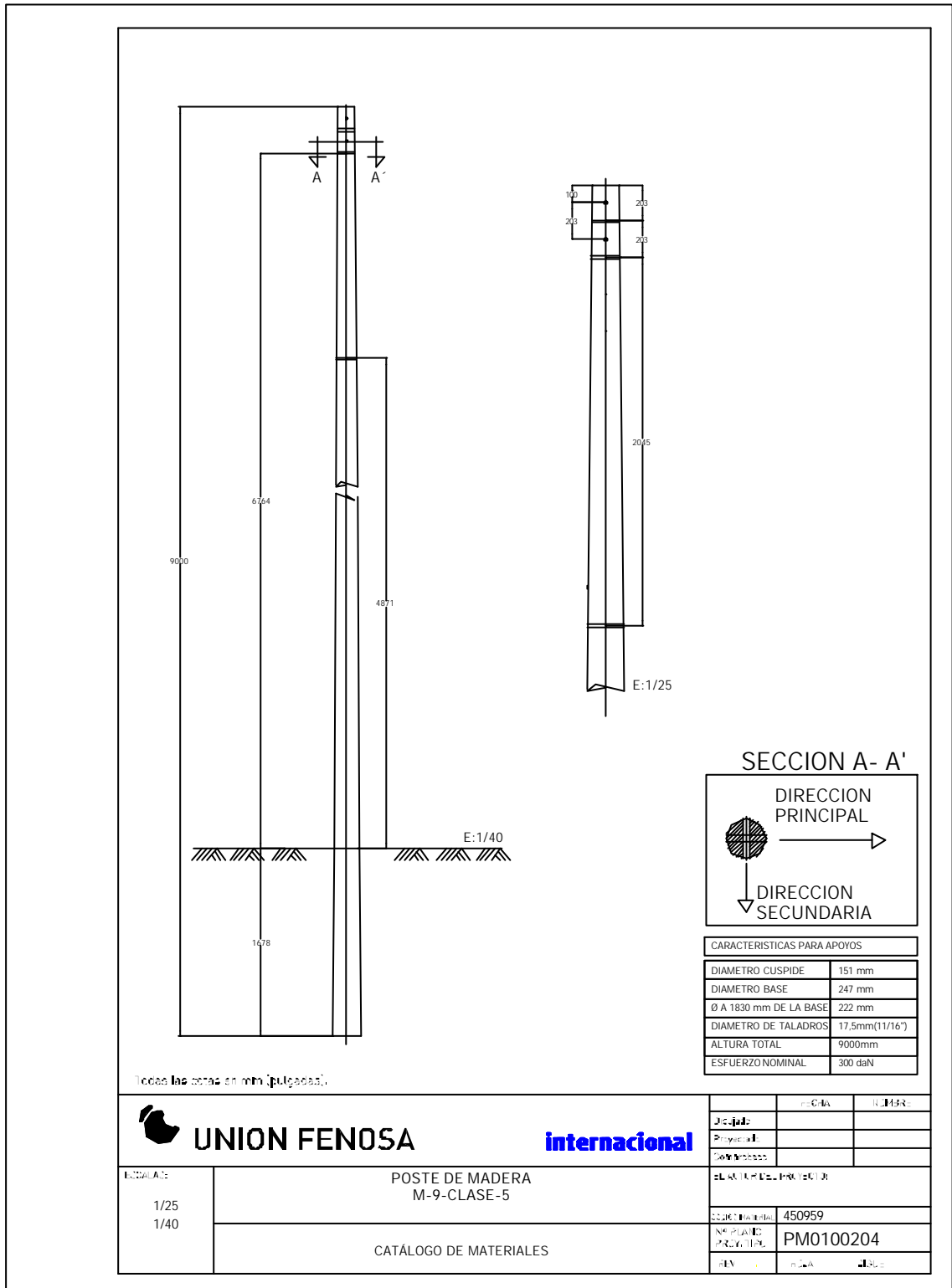
Servicio Post-Venta

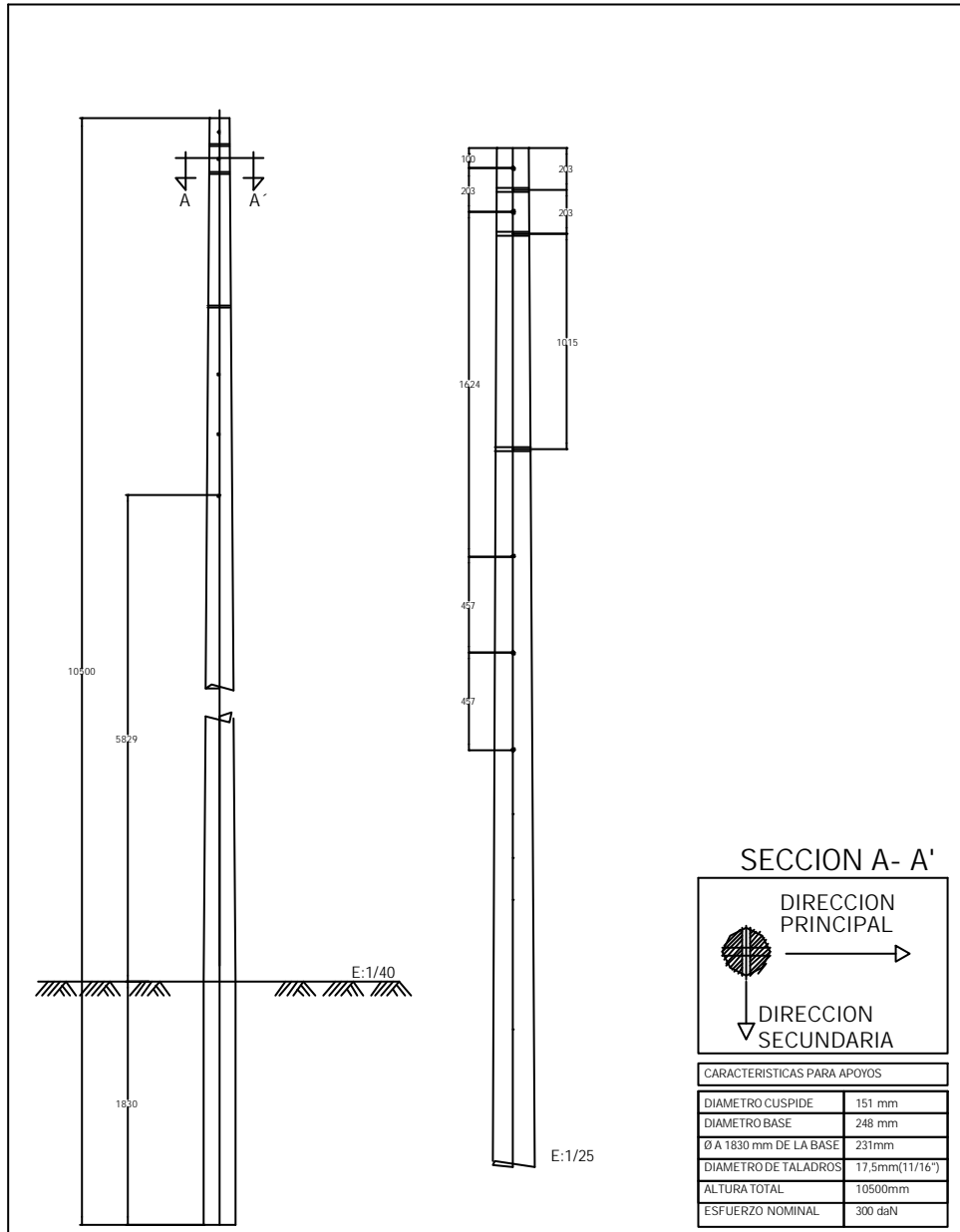
ANEXO 3: PLANOS

Todas las medidas en mm (pulgadas).

CARACTERISTICAS PARA APOYOS	
DIAMETRO CUSPIDE	151 mm
DIAMETRO BASE	188 mm
Ø A 1830 mm DE LA BASE	188 mm
DIAMETRO DE TALADROS	17,5mm(11/16")
ALTURA TOTAL	6000mm
ESFUERZO NOMINAL	300 daN

UNION FENOSA		internacional	
ESCALA:	1/25	FECHA:	NOMBRE:
POSTE DE MADERA M-6-CLASE 5		Elaborado:	
CATALOGO DE MATERIALES		Revisado:	
		SECCION DEL PRODUCTO:	
		CODIGO MATERIAL:	450958
		PLANO:	PM0100103
		FECHA:	

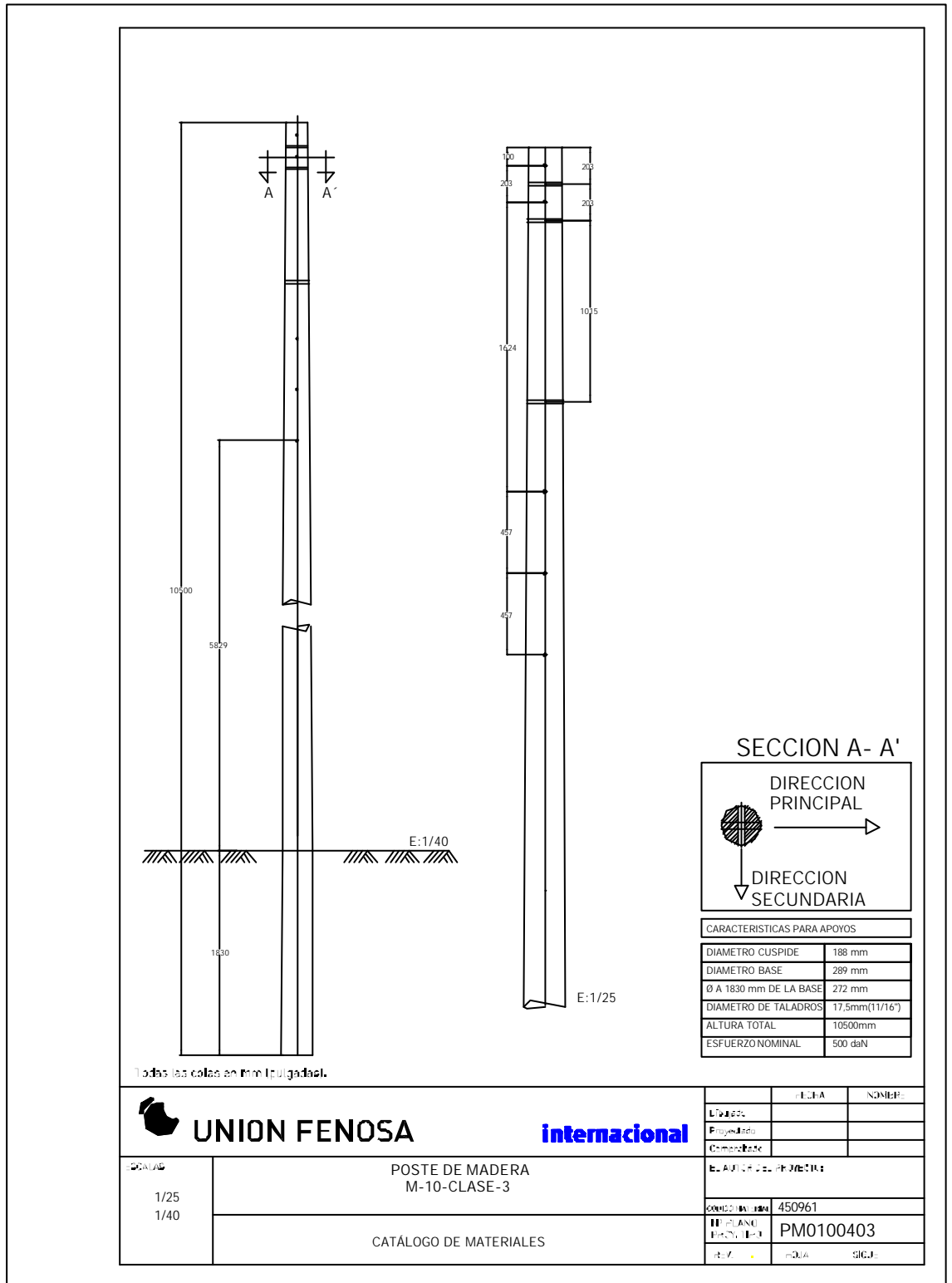




Todas las cotas en mm (tolerancia).

CARACTERISTICAS PARA APOYOS	
DIAMETRO CUSPIDE	151 mm
DIAMETRO BASE	248 mm
Ø A 1830 mm DE LA BASE	231mm
DIAMETRO DE TALADROS	17,5mm(11/16")
ALTURA TOTAL	10500mm
ESFUERZO NOMINAL	300 daN

<p>UNION FENOSA</p>	<p>internacional</p>	<p>FECHA</p>	<p>REVISION</p>
		<p>DESCRIPCION</p>	<p>QUANTIDAD</p>
<p>1/25</p> <p>1/40</p>	<p>POSTE DE MADERA</p> <p>M-10-CLASE-5</p>	<p>UNION FENOSA INTERNACIONAL</p>	
<p>CATÁLOGO DE MATERIALES</p>		<p>IDENTIFICACION</p> <p>450960</p>	<p>IDENTIFICACION</p> <p>PM0100303</p>



UNION FENOSA

internacional

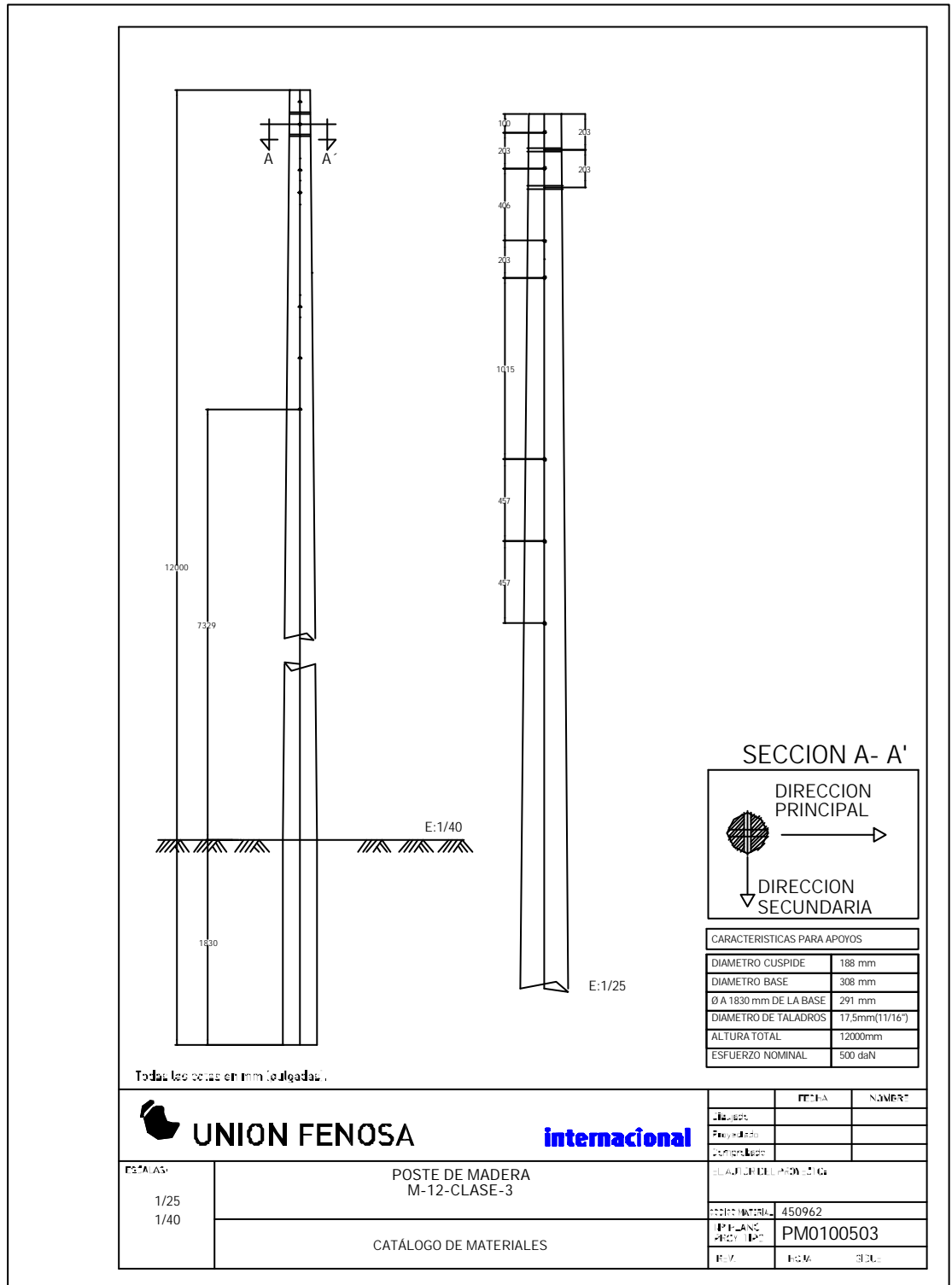
ESCALAS

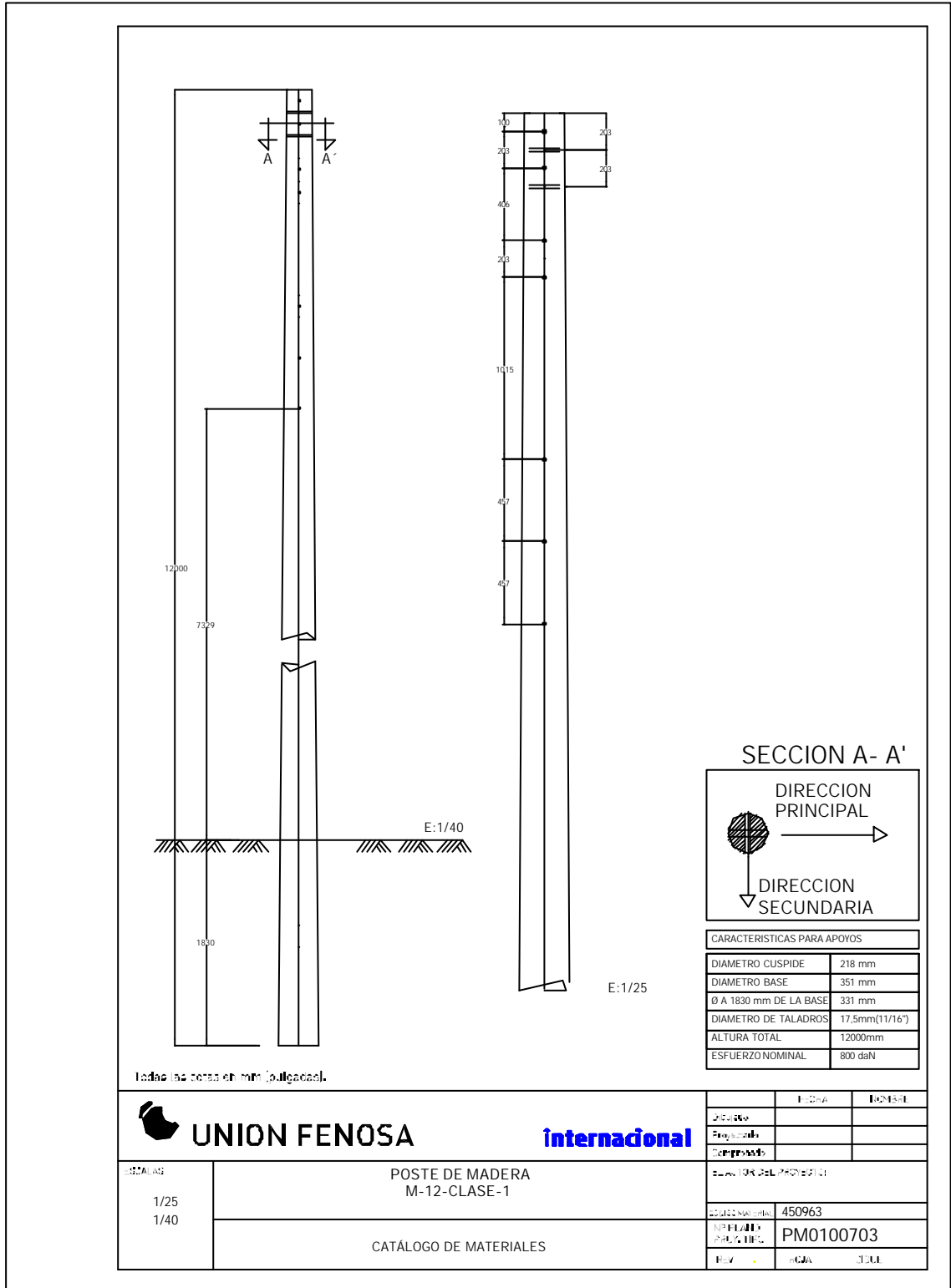
1/25
1/40



POSTE DE MADERA
M-10-CLASE-3

CATÁLOGO DE MATERIALES

	FECHA	NOMBRE
Elaborado		
Proyectado		
Comprobado		
EVALUACION DE PRODUCTOS		
CONFORME A	450961	
PLANO	PM0100403	
REV.	MOD.	SIG.





 UNION FENOSA		Escala:	1/25	1/40
		Poste de madera M-12-CLASE-1	CATÁLOGO DE MATERIALES	
Características para apoyos:		Esfuerzo nominal: 450963	Perfilado: PM0100703	
Material:		Tipo:	Marca:	Clase:

