
LA MADERA ESTRUCTURAL EN SUDÁFRICA. Gonzalo Hernández C., Ingeniero Civil, Sede Bío Bío, Instituto Forestal, Chile. gghernand@infor.cl

RESUMEN

El sector forestal chileno muestra un importante desarrollo basado en las plantaciones forestales y la industria derivada de ellas, y sus exportaciones anuales, principalmente de productos *commodities*, lo sitúan en el segundo lugar como sector generador de divisas en la economía chilena.

No obstante, presenta importantes desafíos, como mantener tasas de forestación que aseguren ampliaciones industriales permanentes, poner bajo manejo productivo y sustentable sus bosques nativos, dar mayor desarrollo a la industria secundaria de la madera con productos de mayor elaboración, e integrar a los pequeños propietarios y a la pyme forestal al desarrollo sectorial.

El área de Tecnología e Industria de la Madera del Instituto Forestal tiene entre sus principales objetivos la búsqueda y desarrollo de productos, tanto para los mercados internos como externos, que puedan representar nuevas alternativas productivas con mayor valor agregado para la madera chilena.

El presente trabajo muestra una exploración preliminar de mercado para la madera estructural en Sudáfrica, país que, aunque presenta un desarrollo basado en plantaciones forestales, importa interesantes volúmenes de productos forestales.

SUMMARY

The Chilean Forestry Sector shows an important development based on planted forests and their derivative industry, and the forests annual exports, mainly commodity products, turn the sector in to the second one regarding to exports in the country economy.

Nevertheless, forestry in Chile face important challenges; to maintain annual afforestation rates, which allow the support to permanent industrial expansions; to put under sustainable management and production the native forests; to promote a higher wood secondary industry development; and to incorporate small and medium owners and producers to the sector's production.

The Chilean Forest Institute's Technology and Forest Industry research area has within her main objectives the search and development of products for both domestic and external markets, which can constitute new production alternatives with a higher added value for the Chilean wood.

The present paper is a preliminary market exploration for structural wood in South Africa, country with a forest development based on planted forests, but showing interesting forests product imports volumes.

INTRODUCCION

El consumo anual de madera en trozas para fines industriales del sector forestal chileno es importante y creciente, en 1980 alcanzaba a 8,5 MM m³, en 1990 esta cifra subió a 14,3 MM m³, para el año 2000 era de 24,4 MM m³ y para el año 2008 bordeaba los 40 MM m³. En consecuencia en un lapso de 30 años el consumo industrial se ha más que cuadruplicado (INFOR, 2010).

Este crecimiento se explica y fundamenta en expansiones industriales, principalmente en áreas como pulpa y papel, aserrío y tableros, que han venido siguiendo el incremento permanente de la demanda mundial por estos productos, y en la mantención de tasas anuales de plantación por sobre las 100.000 ha, por más de 30 años, bajo un decidida política de fomento del Estado a la forestación y bajo una legislación forestal que hace obligatoria la reforestación.

Consecuentemente, la industria forestal chilena ha experimentado un fuerte desarrollo, en el año 2008 genera 5,8 MM m³ de madera aserrada, 5 MM t de celulosa, 1,4 MM t de papeles y cartones 2,4 MM m³ de tableros y chapas, además de astillas, trozas y otros productos. Gran parte de esta producción es exportada y se obtienen retornos de exportación que en el año 2008 registran 5.450 MM US\$ FOB, retornos que ubican a la actividad forestal como el segundo sector exportador de la economía chilena después de la gran minería (INFOR, 2010).

Este fuerte desarrollo está basado casi exclusivamente en las plantaciones forestales y la industria derivada de este recurso, que en el año 2009 registra una superficie de 2,3 MM ha (INFOR, 2010) y está compuesto muy mayoritariamente por pino y eucalipto. Los bosques nativos en tanto, que a igual año anotan una superficie de 13,7 MM ha, tienen una participación muy marginal en la producción, cercana al 1,5 %.

Respecto de la tasa anual de plantación, hasta principios de los 90s del siglo pasado la tasa de forestación duplicaba a la de reforestación, situación que ha cambiado en los últimos años en que ambas tasas tienden a igualarse e incluso, en los años 2008 y 2009 la segunda ha estado duplicando a la primera.

Las exportaciones forestales por su parte, se han diversificado, en el año 2008 están constituidas por 360 productos y son enviadas a 114 países de destino por 1047 exportadores, sin embargo, en su volumen y en su monto estas exportaciones están dominadas por los productos *commodities*, como celulosa, madera aserrada, trozas y astillas, que exportan las grandes empresas forestales. En el año 2007 el 74% del monto exportado correspondía a *commodities*.

Destacan así, como los más relevantes desafíos sectoriales revertir la tendencia decreciente de las tasas de forestación y diversificar su composición de especies, permitiendo la recuperación de varios millones de hectáreas de suelos forestales hoy descubiertos y dañados por procesos erosivos; poner bajo manejo forestal al menos 7 MM ha de bosques nativos, superficie que es considerada comercial, fuera de parques nacionales y otras áreas de protección; y propiciar un desarrollo de la industria secundaria de la madera, impulsando la agregación de valor en la industria forestal con productos de mayor elaboración.

Hasta ahora no ha sido posible una integración significativa de los pequeños y medianos propietarios a la producción forestal, pese a que en sus manos están unas 800 M ha de plantaciones y unos 8 MM ha de bosques nativos, y algo semejante ocurre con la pyme maderera. En ambos casos existen importantes brechas en materia de capital y tecnología.

El incremento de la superficie de plantaciones, la incorporación del bosque nativo a la producción sectorial y un mayor desarrollo de la industria secundaria de la madera, son objetivos que se asocian a mayor empleo y desarrollo rural y a un mayor valor de los bosques y la producción forestal.

El área de Tecnología e Industria de la Madera del Instituto Forestal está en una permanente búsqueda de alternativas productivas, desarrollo de productos y nuevos productos, que puedan representar nuevas oportunidades comerciales. El presente trabajo resume una exploración de mercado para madera estructural en Sudáfrica, país que presenta un desarrollo forestal, basado en plantaciones forestales principalmente, pero importa interesantes volúmenes de productos forestales.

OBJETIVOS

Objetivo General

Estudiar antecedentes de mercado, tecnológicos y de gestión que permitan el comercio de la madera aserrada estructural de *Pinus radiata* chileno a Sudáfrica.

Objetivos Específicos

- Recopilar antecedentes del sector forestal y la industria de aserrío en Sudáfrica.
- Identificar las normas técnicas y metodologías de ensayo que se utilizan en Sudáfrica para determinar los grados estructurales de la madera aserrada.
- Especificar los grados estructurales de la madera aserrada.
- Identificar un organismo sudafricano que determine los grados estructurales de la madera aserrada de pino radiata, indicar procedimientos de acreditación y control de unidades industriales, además de los costos asociados.

EL SECTOR FORESTAL

La superficie de Sudáfrica es de 122,3 millones de hectáreas, de las cuales 1,34 millones de hectáreas corresponden a plantaciones forestales y 305.750 a bosque nativo. Las plantaciones se ubican en las provincias de KwaZulu-Natal (40,5%), Mpumalanga (39,4%), Cabo Oriental (11,8%), Cabo Occidental (4,5%) y Limpopo (3,8%).



Figura N° 1
PROVINCIAS DE SUDAFRICA

Las principales especies exóticas son pinos (*Pinus patula* y *Pinus radiata*), 659.925 ha, seguido del eucalipto (*Eucalyptus grandis*) con 491.487 ha y acacias (*Acacia mearnsii*) con 95.532 ha.

Las plantaciones forestales pertenecen mayoritariamente a empresas, 62,8%); el Gobierno, 23,1%; privados, 13,8%; y Municipios, 0,3%, y son manejadas principalmente para pulpa, 55,6%; aserrío, 38,4%; minería, (3,2%; y otras aplicaciones, 2,8%. Un total de 1,1 millones de ha plantadas están certificadas por FSC.

El sector forestal proporciona empleo a 337.500 personas.

Inversiones Sectoriales

El Gobierno Sudafricano está invirtiendo de manera significativa en plantaciones forestales, en el año 2008 esta inversión alcanzó 18.800 millones de rands (1 US\$ aproximadamente 7 Rands), de los cuales un 56,2% se destinó a plantaciones, un 24,6% a tierras y el 19,2% restante a caminos, inmuebles y otros.

Importación de productos forestales

En el año 2008 las importaciones de productos forestales totalizaron 11.300 millones de rands, la fibra para la elaboración de papel concentró el 70,2% y la madera aserrada el 24,6%.

INDUSTRIA FORESTAL

En el año 2008 hay 183 industrias asociadas al sector forestal; 102 aserraderos, 44 plantas de impregnación de postes y polines, 10 plantas de la pulpa y papel, 13 barracas y 5 de otras aplicaciones.

Consumo de Madera en Trozos

En el 2008 el consumo total de madera en trozos fue 22,7 millones de metros cúbicos, con 20 millones de m³ de suministro interno. Las mayores demandas fueron ejercidas por la industria de la pulpa (75%), seguidas de aserraderos (19%), minería (2%) y otras (4%).

La Industria de Aserrío

En el año 2008 la producción de madera aserrada fue de 2.407.000 m³, donde 136.000 m³ corresponden a madera de latifoliadas y 2.271.000 m³ a madera de coníferas. La madera preservada fue el 18% de la producción total. En el mismo año, el volumen de madera aserrada de coníferas importado por Sudáfrica fue de 120.000 m³, siendo los principales proveedores Zimbabwe (43.000 m³), Argentina (30.000 m³), Chile (17.000 m³), Malawi (11.500 m³), Brasil (10.000 m³), Nueva Zelanda (3.000 m³) y Uruguay (3.000 m³).

La industria del aserrío en Sudáfrica se concentra en 5 grandes aserraderos, uno de ellos de propiedad del Estado (Safcol). En el año 2008, en conjunto generaron el 51% de la producción total de madera aserrada.

- Principales Aserraderos

Global Forest Products
Old Lydenburg Rd, Sabie, 1260
(013) 764-2884
<http://www.globalforestproducts.net>
exports@globalforestproducts.net

Hans Merensky
Merensky Office Park, 32 Van Buuren Road, Bedfordview, 2193, Johannesburg, SA.
T:+27(0)114501230/4
F:+27(0)114501731
E : info@merensky.co.za

Safcol (South Africa) – Compañía Estatal.
Safcol Building 13 Stamvrug Street P.O. Box 1771 Silverton Pretoria 0127 Gauteng. SA
T: +27 12 481-3500
F: +27 012 804-3716

Yorkcor
3 Main Road Sabie 1260 Mpumalanga SA P.O. Box 1191 Sabie Mpumalanga 1260
T: +27 (0) 13 764-9250

F: +27 (0) 13 764-1027

Steinhoff International Holdings Ltd
PO Box 1955, Bramley, 2018, South Africa
T: +27 011 4453000, 27
F: +27 011 4453094

Precio de la Madera Aserrada

El precio de venta promedio de la madera aserrada estructural en Sudáfrica es de rand 2.500/m³. El mercado de la madera estructural se estima en 1,5 millones m³/año (Fuente: Roy Southey. Director Ejecutivo de los Aserraderos de Sudáfrica).

LA MADERA ASERRADA ESTRUCTURAL

La clasificación estructural de la madera se define como la técnica mediante la cual las piezas de madera se agrupan según su capacidad para resistir cargas o esfuerzos. Este agrupamiento proporciona al usuario la confianza de esperar un valor mínimo de resistencia para la madera en un determinado grupo o grado estructural, cualquiera sea el origen del material. Cada grado se asocia con un cierto número de tensiones admisibles (flexión, tracción paralela, compresión paralela, cizalle, entre otras), las que son asignadas a todas las piezas de madera que clasifican dentro de un determinado grado estructural.

Existen dos métodos de clasificación por resistencia de la madera aserrada: La clasificación visual y la clasificación mecánica. La primera consiste en el control visual de la presencia de una serie de características apreciables sobre la superficie de las piezas, por ejemplo nudos, cuya influencia sobre la capacidad resistente o de rigidez ha sido reconocida. La segunda, en tanto, se diferencia de la clasificación visual en que cada pieza es sometida a un ensayo no destructivo en flexión, donde sobre la base del control de su rigidez flexional es asignada a una determinada clase estructural. Adicionalmente, cada pieza debe cumplir también con ciertas restricciones visuales antes de ser asignada a la clase estructural correspondiente.

Algunas Especies del Género *Pinus* y sus Propiedades

Algunas de las propiedades mecánicas promedio de los pinos más utilizados en Sudáfrica se presentan en el cuadro siguiente.

Cuadro N° 1
PROPIEDADES MECÁNICAS MADERAS PRINCIPALES PINOS UTILIZADOS EN SUDÁFRICA

Especie	MOR (MPa)	MOE (MPa)	Densidad (kg/m ³)
<i>Pino ellioti</i>	71	9.264	494
<i>Pino patula</i>	60	11.042	498
<i>Pino pinaster</i>	70	13.086	637
<i>Pino radiata</i>	68	13.721	611
<i>Pino taeda</i>	94	11.225	578

(Fuente: www.timbersa.co.za)

Dimensiones Madera Estructural

El cuadro siguiente ilustra las escuadrías pino aserrado estructural más comunes en Sudáfrica:

Cuadro N° 2
ESCUADRÍAS MADERA PINO ESTRUCTURAL EN SUDÁFRICA

Ancho (mm)	Espesor (mm)		
	38	50	76
38	X	X	x
50		X	x
76	X	x	x
114	X	x	x
152	X	x	x
228	X	x	x

(Fuente: www.timbersa.co.za)

Grados Estructurales

En Sudáfrica hay tres grados estructurales: S5, S7 y S10. El cuadro siguiente ilustra los valores mínimos de resistencia para cada uno de ellos.

Cuadro N° 3
VALORES MÍNIMOS DE RESISTENCIA POR GRADO ESTRUCTURAL

Propiedad mecánica (MPa)	Grado estructural (S)			
	Rechazo	S5	S7	S10
MOR (Fb)	<	11,5	15,8	23,3
Tracción paralela al grano (Ft)	<	6,7	10	13,3
Compresión paralela al grano (Fc)	<	18	22,8	26,2
MOE (E)	<	7.800	9.000	12.000

(Fuente: www.timbersa.co.za)

Timbrado de la Madera Estructural

El timbre utilizado en Sudáfrica para identificar el grado estructural de la madera aserrada incorpora los siguientes aspectos: Tipo de clasificación (visual, mecánica), grado (S5, S7, S10), el estándar SANS y el logo del aserradero que produce la madera. El timbre es certificado por la Oficina Sudafricana de Normas, SANS.

Normas Utilizadas para Determinar el Grado Estructural de la Madera

- SANS 6122: Ensayos con Madera Aserrada Estructural Sólida y Laminada para Verificar los Grados Estructurales.

Esta norma señala los aspectos de muestreo, ensayos mecánicos y procedimientos para determinar el grado estructural de la madera aserrada.

Los resultados de ensayos mecánicos que se utilizan para determinar el grado estructural de la madera aserrada son el módulo de elasticidad aparente (MOE), módulo de ruptura característico (MOR), resistencia a la compresión paralela característico y resistencia a la tracción paralela característico.

De una muestra inicial de 750 piezas por escuadría se seleccionan 500 unidades, eliminado aquellas que presentan canto muerto, rajaduras, mancha azul, alabeos y fibra desviada. Estas 500 piezas son divididas al azar en lotes de 200, 100 y 200 para ejecutar los ensayos de laboratorio que se indican en el cuadro siguiente.

Cuadro N° 4
ENSAYOS LABORATORIO PARA CLASIFICACIÓN ESTRUCTURAL

Propiedad	Tablas (N°)
Rigidez y resistencia a la flexión	200
Resistencia a la compresión paralela	100
Resistencia a la tracción paralela	200

A cada pieza ensayada se le debe determinar el contenido de humedad, ya sea con medidor de humedad (SANS 5986) o con método de secado en estufa (SANS 5984).

Dependiendo del ensayo, las probetas deberán considerar los siguientes largos:

Módulo de Elasticidad Aparente. La distancia entre apoyos debe ser mayor o igual a 18 veces el ancho de la pieza a ensayar. Se debe considerar una largo adicional de 300 mm., 150 mm en cada extremo. La aplicación de la carga puede ser a tercio o en el punto centro de la distancia entre apoyos.

Compresión. La relación entre largo de la pieza y espesor debe ser entre 5 a 7.

Tracción. El largo de la pieza debe ser mayor o igual a 9 veces su ancho.

- SANS 1783-1: Madera Aserrada de Coníferas: Parte 1: Requisitos Generales

Esta norma señala los requisitos físicos que debe cumplir la madera aserrada estructural de coníferas, clasificada visual o mecánicamente. Define y cuantifica magnitudes máximas para los alabeos, nudos, fibra desviada, falla de maquinado, contenido de humedad, gradiente de humedad, tratamiento de preservación, uniones endentadas, otros.

La norma señala que la madera aserrada estructural de coníferas debe provenir de árboles del género *Pinus* crecidos en el sur de África, en tanto que la madera estructural importada deberá cumplir con el protocolo señalado en el anexo D de la misma norma.

Anexo A: Notas a los compradores. En los pedidos o contratos se deben especificar los tratamientos de preservación, uniones endentadas y el uso de medidores para determinar la humedad de la madera.

Anexo B: Verificación de la calidad de la madera y cumplimiento. Señala aspectos del muestreo (tamaño del lote, tamaño de la muestra y número mínimo de piezas por cada aspecto a inspeccionar) y criterio de cumplimiento.

Anexo C: Métodos de ensayo. Señala el procedimiento para medir los defectos en la madera (nudos, agujeros, grietas, fibra desviada, canto muerto, alabeos), densidad, humedad, gradiente de humedad.

Anexo D: Protocolo para madera aserrada estructural importada. El protocolo es válido sólo para las maderas aserrada proveniente de coníferas que serán clasificadas mecánicamente por una equipo aceptado por un organismo de certificación.

Son requisitos para la madera estructural tener una sección transversal nominal mínima de 38 x 90 mm, sin uniones dentadas, y presentar condiciones de crecimiento similares a los pinos de Sudáfrica. Una vez clasificada, deberá cumplir con los esfuerzos característicos y grados estructurales que se indican en SANS 10163-1 y SANS 10163-2, además de satisfacer los requisitos de preservación indicados en la norma Sudafricana.

El protocolo señala el tamaño de la muestra y las normas a utilizar en la determinación de la permeabilidad de la especie (50 especímenes por área geográfica representativa, SANS 1005, SANS 1288). Indica, además, el tamaño mínimo de la muestra para determinar los valores característicos de las especies.

Cuadro N° 5
TAMAÑO MÍNIMO DE LAS MUESTRAS

Ensayo	Piezas por Escuadría y Grado Estructural (N°)
Flexión	200
Tracción paralela al grano	200
Compresión paralela al grano	100
Cizalle paralelo al grano	50
Compresión perpendicular al grano	50
1) Se utiliza la misma muestra para determinar el MOE y MOR;	
2) Esfuerzos característicos adicionales pueden ser solicitados por agencia.	

La agencia de certificación acreditada deberá verificar en un laboratorio del país exportador los siguientes aspectos:

Plan de muestreo.

Muestra es representativa de la especie, régimen silvicultural y área geográfica.

Competencia del laboratorio y la calibración de los equipos.

Identificación de las muestras ensayadas y su trazabilidad con áreas geográficas.

Selección de muestra en más de 3 oportunidades en un período de producción de al menos 3 meses.

Calibración y ajustes de equipos.

Previo a los ensayos, las piezas de madera deben ser acondicionadas al contenido de humedad indicado en SANS 1783, ajustarse a las dimensiones señaladas en las tablas 4 y 5 de SANS 1783-2, determinar y registrar su contenido de humedad (C6, SANS 1783-1) y densidad (anexo C8, SANS 1783-1), además de cumplir los aspectos de apariencia indicados en cláusula 5 (SANS 1783-1) y SANS 1783-2, sin considerar los nudos (tabla 1, SANS 1783-2).

Cada pieza de madera se ensayará de acuerdo con lo indicado en SANS 6122. El análisis y evaluación de los resultados se ejecutará con el procedimiento indicado en la misma norma. La agencia de certificación acreditada puede utilizar otros métodos de análisis.

Cuando el productor extranjero elige ser certificado por una agencia de certificación de Sudáfrica, inmediatamente acepta auditorías de control. El contrato entre la agencia de certificación y el productor extranjero (certificado) considera un programa permanente de muestreo y ensayo.

La agencia de certificación de Sudáfrica puede escoger un organismo acreditado en el país exportador para ejecutar las auditorías.

- SANS 1783-2: Madera Aserrada de Coníferas: Parte 2: Madera Estructural y Madera para la Construcción de Tabiques.

Esta norma detalla los requisitos visuales que deben cumplir los 3 grados estructurales de madera aserrada, visual y mecánico (considera madera con unión endentada).

En el caso de madera aserrada clasificada visualmente, la magnitud máxima permitida de nudos, agujeros, grietas, fibra desviada, rajaduras, canto muerto y alabeos se observan en las tablas 1 (nudos), 2 (grietas, fibra desviada, rajaduras, canto muerto, arqueadura, acanaladura, encorvadura) y 3 (torcedura). En el caso de la madera clasificada mecánicamente, las magnitudes máximas de los defectos permitidos se observan en las tablas 2 y 3.

La norma indica en las tablas 4 y 5 las dimensiones nominales de la madera aserrada y tolerancias, respectivamente. Menciona, además, que la densidad de las maderas clasificadas visualmente deben ser las que se indican:

S5: mayor a 360 kg/m^3

S7: mayor a 425 kg/m^3

S10: mayor a 475 kg/m^3

Las uniones endentadas son permitidas si son elaboradas de acuerdo con SANS 10096 y el adhesivo cumple los requerimientos de SANS 1349, exposición clase 1 o 2.

Cuando hay acuerdo entre las partes, la madera aserrada de 50x76 mm puede ser unida con uniones dentadas, siempre y cuando se logren resistencias aceptables. La norma señala los requisitos que deben cumplir este tipo de maderas.

-Normas para Clasificar Madera Industrial y de Embalaje

- SANS 1783-3: Madera Aserrada de Coníferas: Parte 3: Madera Industrial

Esta clasificación es en base a una clasificación visual.

Los grados desde mayor calidad a menor calidad son:

Grado limpio, destinado para muebles de alta calidad y molduras.

Semi limpio, destinado a la fabricación de muebles y para carpintería.

De corte, es la recuperación de material de grado limpio y semi limpio para fines de remanufactura.

Apariencia, para pisos y estanterías; grado de utilidad, para productos en que no importa su apariencia.

Embalaje, para fabricar pallets y cajas. Esta clasificación es por medio del cumplimiento de requisitos en cuanto a los defectos admisibles, tales como nudos, grietas, pudrición, daños por insectos o mecánico, etc., los que están tabulados.

La norma define requisitos físicos:

Dimensiones nominales de la madera (disponible en largos que son múltiplos de 0,30 m para remanufactura).

Terminación, la madera deberá ser aserrada uniformemente, tener las aristas cuadradas y los extremos claramente aserrados, además debe brillar.

Densidad, debe estar previamente determinada de acuerdo al anexo C de SANS 1783-1, y se clasifican en grupos: Grado limpio, grado semi-limpio y grado de apariencia con una densidad de al menos 400 kg/m³, y grado de corte, utilidad y embalaje con una densidad de al menos 350 kg/m³; estantería, madera que deberá ser de grado de apariencia o un grado superior con un espesor nominal de al menos 25 mm y un ancho nominal de al menos 150 mm; pisos, la madera para pisos debe ser de grado de apariencia o superior; uniones, que se divide en dos tipos: Uniones dentadas donde los espacios no deberán exceder los 0,5 mm, y uniones de canto o unión longitudinal, unión que deberá tener un ajuste perfecto. En ambos casos el adhesivo debe cumplir con los requisitos de la norma.

En cuanto a la inspección y métodos de ensayo, ésta se realiza de acuerdo a los métodos dados en el anexo C de SANS 1783-1.

El embalaje deberá ser seguro de manera que resista la manipulación. La marcación deberá ser legible e indeleble con su grado de identificación, detallando por cada grado de clasificación la marca con sus letras mayúsculas y color a emplear.

- SANS 1783-4: Madera Aserrada de Coníferas: Parte 4: Embalaje y Listones.

En esta norma establecen los requisitos de clasificación para madera de embalaje (o entramado) y listones, los cuales contempla: defectos admisibles como tamaños y dimensiones de nudos, agujeros, grietas, alabeos, canto muerto, pudrición, daño por insectos, rupturas por compresión; todos tabulados. Los defectos del maquinado, se permitirá en dos áreas con un largo máximo de 50 mm cada una. Los daños por saltos de máquina se permitirán sólo para un largo total de 500 mm en cualquier superficie de la pieza, en ambos casos, el ancho y espesor no deben estar bajo las dimensiones mínimas permitidas.

También presenta requisitos físicos tales como: dimensiones nominales de ancho y espesor de las piezas, indicando tres escuadrías: 38 mm x 38 mm, 38 mm x 50 mm ó 50 mm x 50 mm; largos nominales medidos de acuerdo al anexo C de SANS 1783-1 comercialmente disponibles en múltiplos de 0.30 m; tolerancias, que están por dimensiones y se encuentran tabuladas; terminación, la madera siempre debe ser aserrada y con las aristas cuadradas; cuadratura y densidad, ambas determinadas de acuerdo al anexo C de SANS 1783-1; y uniones, como las uniones dentadas hechas de acuerdo a la norma y con adhesivos que cumplan los requisitos, y empalmes, hechos de acuerdo a métodos aceptados.

Además detalla la inspección y los métodos de ensayo, que se realizan de acuerdo a los métodos dados en el anexo C de SANS 1783-1; el embalaje, los productos de las mismas dimensiones y largo deberán ir dispuestos en paquetes atados de forma segura con un espaciado uniforme no mayor a 2 m entre las correas; y marcación, que deberá ser en una cara de cada entramado y cada listón, y deberá llevar una marca legible e indeleble en tinta roja, detallando el grado de clasificación, fabricante o marca y las letras que identifican cada producto.

Requisitos para Exportar a Sudáfrica

Lo primero es cumplir el protocolo de "ensayo de madera estructural desde una nueva fuente". Una vez cumplido este protocolo se inicia el proceso de certificación.

Protocolo de Calificación de la Madera Aserrada

El protocolo busca asegurar que la madera aserrada cumple con las características de resistencia y grados estructurales usados en Sudáfrica, además de los requisitos de preservación que se mencionan en las normas SANS.

La siguiente información debe ser entregada a la agencia de certificación de Sudáfrica seleccionada para certificar la madera: País de origen la especie o grupo de especies, las áreas geográficas de la(s) especie(s); régimen de manejo silvicultural, escuadría, grados estructurales que postula (S5, S7, S10); otra información relevante.

El protocolo proporciona los antecedentes de la muestra (tamaño mínimo para la determinación de la permeabilidad y resistencias características); procedimiento de ensayos (preparación muestra, resistencias características, densidad, análisis de resultados, reporte). Si los ensayos se ejecutan en el país de origen, la agencia de certificación de Sudáfrica debe

verificar el muestreo, área geográfica, la competencia del laboratorio, trazabilidad de muestras, calibración de equipos, otros.

Se deben analizar los resultados de los ensayos en una hoja de cálculo, la que se presentará a la agencia de certificación para su análisis. Estos resultados serán evaluados de acuerdo a SANS 6122. Las probetas y los materiales de ensayo deberán ser retenidos y guardados en un lugar seguro hasta que la agencia de certificación haya completado los análisis.

La hoja de cálculo debe considerar los siguientes aspectos:

Identificación de la pieza.

Identificación para trazabilidad al área geográfica.

Especie.

Clasificación mecánica.

En compresión y tracción paralela al grano, la carga de ruptura máxima.

MOE y MOR. Valores de carga y deflexión, carga ruptura máxima.

Longitud de la luz en caso de flexión y ensayos de tracción.

Longitud y dimensiones de la sección transversal.

Densidad, Humedad y presencia de médula.

Proceso de Certificación y Costos Relacionados

Postulación a una agencia de certificación de Sudáfrica.

Elaboración de un presupuesto por parte de la agencia de certificación: Evaluación de la madera en Sudáfrica (US\$ 7.200); acreditación de la empresa chilena (US\$ 3.500); certificación mensual (US\$ 1.000). El presupuesto no considera gastos de transporte y alojamiento de los funcionarios de la agencia de certificación.

Implementación del programa de calidad de la agencia de certificación de Sudáfrica.

Entrenamiento de clasificadores y encargados de control de calidad.

Clasificación de madera en el aserradero y evaluación de la agencia Sudafricana con motivo de la visita de acreditación al país.

Agencias de Certificación en Sudáfrica

South African Timber Auditing Services (Pty) Ltd. P O Box 34134. Nortdene 4064

Teléfono: 083 632 3260

Fax: 031 708 2812

CONCLUSIONES

Chile provee el 14 % de la madera aserrada de coníferas que importa Sudáfrica. Brasil, Argentina y Uruguay en tanto, concentran cerca del 36 % de las importaciones sudafricanas de este producto. En consecuencia, estos cuatro países cubren el 50 % de la demanda de Sudáfrica por este producto hacia el exterior.

Para cuantificar el volumen potencial de madera aserrada, y en especial madera estructural, que Chile podría exportar a Sudáfrica, es necesario conocer antecedentes de los programas de vivienda del Gobierno Sudafricano, aspecto que no fue considerado en esta exploración de mercado.

REFERENCIAS

ELB Timbers. En línea www.timbersa.co.za. International Grading Comparison.

Forestry Southafrica. En línea www.forestry.co.za.

SA Forestry Magazine. En línea www.saforestrymagazine.co.za.

SANS 1783-1, 2007. Sawn Softwood Timber. Part 1: General Requirements. South African National Standard.

SANS 1783-2, 2007. Sawn Softwood Timber. Part 2: Stress Graded Structural Timber and Timber for Frame Wall Construction. South African National Standard.

SANS 6122, 2008. Qualification Testing of Solid Structural Timber and Laminated Structural Timber (glulam) for Verifying Timber Grading Systems in Accordance to a Given Standard. South African National Standard.

South African Timber Industry and Treatment Statistics. En línea www.sawpa.org.za.

South African Technical Auditing Services (PTY) LTD. En línea www.satas.co.za.

