

**INVESTIGACION EXPERIMENTAL DE MODULOS DE ELASTICIDAD
TRANSVERSAL EN PUENTES TENSADOS DE MADERA PINUS RADIATA**

GianMario Giuliano Morbelli* (ggiulian@udec.cl), **Peter Dechent Anglada*** (pdechenten@udec.cl), **Luis Valenzuela Hurtado**** (lvalenzu@udec.cl), **Sara Quiroz Manzano*** (squiroz@udec.cl)

* *Universidad de Concepción, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Civil.*

***Universidad de Concepción, Facultad de Ciencias Forestales*

RESUMEN: Los tableros de puentes tensados de madera consisten en tablones dispuestos de canto en la dirección longitudinal del puente que son tensados en la dirección transversal. A través de la tensión de tensado transversal, la placa de rodado adquiere esencialmente una función estructural de repartir las cargas, con lo cual los tablones vecinos, que no se encuentran directamente cargados, debido al tensado transversal, también colaboran a resistir parte de la carga. Los autores de este trabajo lideran actualmente un proyecto de transferencia tecnológica en conjunto con el Ministerio de Obras Públicas de Chile, a efecto de introducir en Chile esta tecnología, utilizando la especie maderera *Pinus Radiata*. Esta investigación en particular, tiene como objetivo la determinación de los parámetros transversales que rigen el comportamiento de tableros tensados construidos con *Pinus Radiata*.

Para la determinación de estos parámetros, se realizaron ensayos experimentales a flexión sobre probetas a escala real de tableros tensados de madera *Pinus Radiata*, siguiendo las disposiciones de la norma ASTM D198. La determinación de los parámetros transversales, parte de la hipótesis que estos módulos dependen del nivel de tensado aplicado al tablero. Al realizar los ensayos se demostró esta dependencia, encontrando expresiones empíricas que relacionan los módulos transversales en función del nivel de tensado. A través de la comparación con investigaciones extranjeras, se estableció que la razón entre los módulos transversal y longitudinal del tablero es independiente de la especie maderera y sólo dependen del nivel de tensado transversal.

Palabras claves: Puentes de Madera, Puentes tensados de madera

ABSTRACT: The boards of stress-laminated timber bridge decks consist of planks arranged on edge in the longitudinal direction of the bridge that are tightened in the transverse direction. Through the tension of transversal tightness, the pavement acquires essentially a structural function of distributing the charges, with which the nearby planks, which are not directly loaded, due to the transversal tightness, also collaborate resisting part of the load. The authors of this work lead at present a project of technological transference as a whole with the Department of Accomplishment works of Chile, with the purpose of introducing in Chile this technology, using the timber species *Pinus Radiata*. This investigation in particular, takes as objective the determination of the transverse parameters that govern the behavior of tightened boards constructed with *Pinus Radiata*.

For the determination of these parameters, experimental tests were realized bending on burettes to real scale of boards stress-laminated of wood *Pinus Radiata*, following the dispositions of the norm ASTM D198.

The determination of the transverse parameters, begins on the hypothesis that these modules depend on the level of tightened applied to the board. When essays were carried out, this dependency was demonstrated, founding empirical expressions that relate the transverse modules in function to the level of tightened. Across the comparison with foreign investigations, it was found that the reason between the transverse and longitudinal modules of the board is independent from the timber species and only they depend on the level of transversal tightness.

Keywords: Timber bridge, stress-laminated timber bridge decks

1. INTRODUCCIÓN

Esta investigación se enmarca en un proyecto, aprobado por el Fondo de Innovación Tecnológica del Ministerio de Obras Públicas de Chile a la Universidad de Concepción, sobre aplicaciones de la madera en la construcción de puentes tensados transversalmente, con el fin de realizar una transferencia tecnológica de este tipo de estructuras adecuada a la realidad chilena. En particular, en este trabajo, se desea determinar los parámetros de elasticidad transversal que rigen el comportamiento de un tablero tensado de madera *Pinus Radiata*, mediante la fabricación de probetas a escala real. A modo de considerar el nivel de tensado en el estudio de estos módulos, se realizarán los ensayos experimentales para distintos niveles de tensado y se correlacionarán los resultados obtenidos con investigaciones extranjeras. De esta manera, se pretende establecer en forma empírica, los parámetros apropiados para el diseño de tableros tensados construidos con madera *Pinus Radiata*.

Los tableros tensados están constituidos por laminaciones de madera dispuestas de canto en la dirección longitudinal del tablero, que se tensan en la dirección transversal mediante barras de acero de alta resistencia, unidas a un sistema de anclaje ubicado en los bordes laterales del tablero. El sistema de anclaje está formado por dos placas de acero, una de apoyo y otra de anclaje, que unidas a una tuerca enroscada, sujetan la barra de acero que traspasa las laminaciones en la dirección transversal. El tensado se requiere para distribuir las cargas en la dirección transversal, con el fin desarrollar continuidad y transferencia de corte entre las láminas. La Figura 1 presenta un puente construido en base a un tablero tensado.



Figura 1–Puente de madera tensado transversalmente de Noruega.

Dentro de los objetivos correspondientes a esta investigación está el determinar, a través de ensayos experimentales en probetas a escala real: el módulo de elasticidad transversal efectivo y el módulo de corte transversal fuera del plano, de un tablero tensado de madera *Pinus Radiata* en función del nivel de tensado de las barras de acero que lo conforman. Además se compararán los resultados obtenidos con otras investigaciones realizadas en el extranjero con el fin de adoptar los valores adecuados a la realidad de la madera chilena.