



Anais do 10º Encontro Brasileiro em Madeiras e em Estruturas de Madeira - EBRAMEM 2006

30 de Julho a 02 de Agosto, São Pedro – SP

CEVEMAD/UNESP - IBRAMEM

COMPUESTO DE RESIDUOS DE PINUS RADIATA Y CEMENTO PORTLAND

Antonio L. Beraldo⁽¹⁾ (beraldo@agr.unicamp.br)

Aldo A. Ballerini⁽²⁾ (aballeri@ubiobio.cl), **Mario A. Nuñez**⁽²⁾ (mnunez@ubiobio.cl)

(1) Facultad de Ingeniería Agrícola – Universidad Estatal de Campinas- SP – Brasil

(2) Facultad de Ingeniería de la Madera – Universidad Del Bío-Bío – Concepción - Chile

Resúmen: la especie *Pinus radiata* D. Don es la más importante para la industria maderera chilena por su volumen de comercialización en la forma de madera aserrada, de madera transformada en diversos tipos de tableros (paneles de partículas y de fibras, MDF etc.) o en la fabricación de madera laminada encolada. Durante el procesamiento mecánico del *P. radiata* son generados varios tipos de residuos que no han sido explotados hasta ahora de una forma racional. Constituyó el objetivo de este trabajo investigar el comportamiento mecánico de compuestos de dos tipos de partículas de *P. radiata* (aserrín y virutas) con un cemento de fraguado rápido. Varios tratamientos físico-químicos fueron aplicados a las partículas vegetales. En una segunda investigación también se evaluó el efecto de dos otros tipos de cemento (siderúrgico y puzolánico) en la resistencia del compuesto en compresión. De entre todos los tratamientos aplicados a los residuos vegetales, los resultados obtenidos indicaron el efecto más efectivo del cloruro de calcio (al 2% con relación a la masa de cemento) para los tres tipos de cementos. Confirmando los datos disponibles en la literatura, el cemento de fraguado rápido fue más efectivo en neutralizar la acción de las sustancias inhibitorias de la madera que los cementos siderúrgico y puzolánico.

Palavras-clave: *Pinus radiata*, compuesto, cemento Portland, residuos de la madera

PINUS RADIATA RESIDUES AND PORTLAND CEMENT COMPOSITE

Abstract: *Pinus radiata* D. Don is the most important specie for Chilean wood industry because its market volume, mainly as sawn wood, modified wood applied to several board types (wood particles, wood fibers, MDF etc.) or for laminate glued wood production. Several residues types are generated during mechanical transformation of *P. radiata*. Actually these wood residues are not rationally exploited. The behavior of a composite from a high initial strength Portland cement and two kinds of *P. radiata* residues (sawdust and chips) was evaluated in this research work. A lot of physical and chemical treatments were applied to the wood particles. Others cement types (blast furnace slag and pozolane) influence on composite compression strength were also evaluated. Among the treatments applied to the vegetable residues, the results obtained pointed to the most effective effect of the calcium chloride (2% to the cement mass) on the three cement types employed. According to the literature, high initial strength Portland cement shows a better performance for neutralize inhibitory wood substances than the others two cements.

Keywords: *Pinus radiata*, composite, Portland cement, wood residues

1. INTRODUCCIÓN

Compuestos biomasa vegetal y cemento (CBC) son materiales livianos producidos con materias primas disponibles y renovables. En muchas aplicaciones estos compuestos pueden desempeñar un papel importante en la substitución de los materiales convencionales normalmente empleados en la construcción.

Se define por compuestos biomasa vegetal- pegantes minerales a la asociación de un pegante mineral cualquier (cemento Pórtland, cemento magnesiano, yeso, etc.) con partículas vegetales, y en ciertos casos, con diversos aditivos (aceleradores, cargas minerales, plastificantes, introductores del aire, etc.) Conforme se cambien las proporciones entre los diferentes constituyentes, y la distribución del tamaño de las partículas empleadas, es posible lograr la obtención de una larga gama de productos.

Para los industriales, el CBC despierta un interés creciente (MOSLEMI, 1988). Las materias primas cemento y madera (o otra biomasa) generalmente se encuentran disponibles localmente. Entonces, las fábricas pueden ubicarse cerca de los recursos vegetales y esto permite una reducción considerable del costo del transporte.

La especie de madera *Pinus radiata* D. Don fue introducida en Chile por los inmigrantes. Actualmente la explotación de esta madera y la exportación de sus subproductos son responsables por una parcela significativa en la economía chilena. En la preparación de la madera en los aserraderos son generados importantes volúmenes de desechos los cuales hasta ahora no han sido explotados de forma racional. El estudio del compuesto de dos tipos de residuos de esta madera con cemento Portland constituyó el objetivo de este trabajo investigativo.

2. ESTUDIO BIBLIOGRAFICO

La biomasa vegetal es un recurso inagotable ya sea en su forma original o cuando es obtenida de residuos originarios de los procesos agroindustriales. El empleo de la biomasa vegetal es una forma de economizar energía y al mismo tiempo de preservar el medio ambiente (RASHWAN et al., 1992). Ciertas regiones geográficas (en el oeste de la Amazonía, por ejemplo) son parcialmente o totalmente desproveídas de agregados naturales necesarios para la fabricación del hormigón. En otros casos los canteros de obras pueden ubicarse en plena floresta o en locales muy lejos de los centros de comercialización de los agregados convencionales (AROLA, 1992). En los dos casos precedentes se puede sustituir los agregados minerales por aquellos obtenidos de los residuos de la explotación de la madera buscándose la producción de un “hormigón” de media resistencia.

Las características del CBC dependen fuertemente de la naturaleza de la biomasa empleada en su fabricación. Los granulados vegetales presentan diferencias en sus propiedades básicas: constitución anatómica (% de los elementos anatómicos y tamaño de los vasos), características físicas (absorción, distribución de tamaño de las partículas) y sobretodo la constitución química (porcentaje y naturaleza de los extractivos – azúcares, fenoles y resinas).

La consecuencia de la elección de una biomasa vegetal inadecuada puede ser catastrófica sobre un punto de vista de industrialización del CBC. Ha sido propuesta, incluso, la eliminación sistemática del empleo de maderas ricas en taninos, o de maderas tropicales, en la fabricación del CBC (LIGNUM, 1960). Esa propuesta si fuera aceptada no permitiría que se