



“ ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL PROTOTIPO DE UN CARRO DE MADEREO MANUAL MEDIANTE ELEMENTO FINITOS”

**CÉSAR ÍTALO ÁVILA NAVARRO
INGENIERO DE EJECUCIÓN EN MECÁNICA**

RESUMEN

El objetivo del proyecto es la simulación computacional del comportamiento estructural de un prototipo de carro de maderero manual mediante elementos finitos.

El maderero históricamente en la Región del Maule, se ha desarrollado mediante el arrastre de las trozas por gravedad o tracción animal. Dicho arrastre trae consigo una serie de problemas ambientales: erosión, fuerte alteración ambiental y daño a la regeneración del recurso forestal. Con el carro de maderero se pretende facilitar el movimiento en forma suspendida de los trozos que se encuentran en el bosque de los pequeños productores y así mitigar el impacto ambiental que provoca el aprovechamiento del bosque mediante métodos tradicionales.

A partir de la necesidad de conocer el estado de tensiones en la estructura del prototipo de carro de maderero manual, se dispuso realizar un modelo computacional que simule el comportamiento estructural.

El carro se modeló en tres situaciones de acuerdo a las solicitaciones a las que está sometido y a las configuraciones en que se puede operar. Estos modelos del carro son en estado de transporte de la troza, en estado de levante de ésta y en posición de carro tradicional de carga. En las tres situaciones, el carro se representó geoméricamente de manera fidedigna y detallada y luego se modeló con elementos finitos. Para discretizar la estructura del carro, sus partes y piezas se reemplazaron por elementos finitos lineales y elementos de tipo conectores especiales, mientras que las uniones entre ellas se modelaron mediante elementos finitos tetraédricos.

Debido al enorme requerimiento computacional en memoria RAM y en tiempo de procesamiento, se empleó además una modalidad alternativa, que está basada en la simetría longitudinal del carro y en el empleo de elementos finitos tetraédricos para representar toda la estructura del carro. De esta manera se redujeron considerablemente los requerimientos del sistema computacional y de tiempo de ejecución.

El análisis final efectuado del prototipo de modelo de carro de maderero manual mediante elementos finitos, se debe considerar como un estudio exploratorio. En

los modelamientos efectuados, se pasó desde una descripción detallada, y lo más cercana posible a la interacción real entre las piezas, a otro simplificado en que se capturaba la esencia de esta interacción.

Con este enfoque, los resultados de la simulación del carro en modalidad de acarreo y con simetría longitudinal, muestran resultados globales satisfactorios. Aún así, se debe considerar el análisis exhaustivo en las uniones entre las piezas estructurales; esas zonas pueden estudiarse en forma aislada, en donde las condiciones de borde pueden obtenerse de los resultados de la simulación global efectuada.

En el modelamiento y análisis del carro se empleó el programa de elementos finitos ABAQUS, versión 6.5, disponible en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Talca.

ABSTRACT

The objective of the project is the computational simulation, by finite element analysis, of the structural behavior in the forestry works of a hand skidder prototype.

The trunk transport has had developed, historically at the Maule's Region, mean of the dragging of the piece of wood by gravity or animal traction. This method brings a serie of environmental problems: Erosion, loud environmental alteration and damage to the regeneration of the forestry resource. With the hand skidder is intended to make easy the movement of the pieces of wood in the forest of small producer, hanging them, and this way it mitigates the environmental impact generates by the use of the intervening forest traditional methods.

The need to know the status of tensions in the structure of the prototype of hand skidder, it was the reason because the structural behavior was analyzed by a computational model.

The prototype was modelling in three situations according to the present solicitations and the operation conditions. These models were built in the following conditions: when the skidder is transporting the piece of wood, when the skidder is loaded and finally when the skidder is a traditional car of load. The skidder was geometrically represented, in the three situations, very detailed and truthful. Then he was meshing in finite elements. The skidder structure was discreted, his parts and pieces replaced for finite linear elements and elements of type especial connectors, while the unions between them it was modeled by means of finite tetrahedral elements.

Due to the enormous computational request in memory RAM and in time of processing, an alternative mode was used which it is based in the longitudinal symmetry of the skidder and in the use of finite tetrahedral elements to represent the structure. This way the requests of the computational and run time system decreased considerably.

The final analysis made to the prototype hand skidder by finite element analysis must it is considered like an exploratory study. In the simulations carried out the analysis was moved from a detailed description, the more closer possible to the real interaction, until a simplified analysis where the more important part of interaction was grabbed.

With this focus, the results of the simulation, in the transporting mode with longitudinal symmetry, evidence global satisfactory results. Still that way, the in-depth analysis in the unions between the structural pieces must be considered; Those zones can be studied in isolated way where the boundary conditions can be obtained from the results of the global simulation.

The program of finite elements ABAQUS, version 6,5, available in Ingeniería's Faculty of Talca's University, was the software used in this work.