

CONSTRUCCIÓN Y PUESTA A PUNTO DE ECODUCTOS

Marcos Visus, Francisco Porritiello, Andrés Martínez del Pezzo

UID – GEMA, Departamento de Aeronáutica, Facultad de Ingeniería de La Plata

Calle 48 y 116 La Plata. CP 1900. Contacto: amartinez.delvezzo@ing.unlp.edu.ar

Palabras clave: Reciclado de cubiertas, trabajo de extensión, trabajo con cooperativas.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo describe la construcción de ecoductos, que son caños de desagüe contruidos con cubiertas de autos. La construcción de estos ecoductos sirve como un económico método de reciclaje de las cubiertas de descarte. Además de poseer la ventaja que a las cubiertas se les otorga un nuevo uso, genera una fuente de trabajo para las cooperativas, a la vez que combate la proliferación de mosquitos portadores de enfermedades y las zanjas a cielo abierto.

PARTE EXPERIMENTAL

Para la fabricación de los ecoductos, se diseñó y construyó una máquina gracias al trabajo de dos becarios de extensión [3]. La máquina esencialmente es una prensa dentro de la cual se apilan las cubiertas de auto. La prensa esta accionada por un gato hidráulico, accionado manualmente por el operador. Una vez prensada la columna de cubiertas, se las asegura con precintos plásticos para mantener la carga de compresión sobre la pila, la cual le otorga rigidez al conjunto. Luego se envuelve a la pila en film de polipropileno para facilitar su manipulación. En la figura 1 se puede apreciar la máquina diseñada mediante el software CATIA a la izquierda y la máquina una vez construida a la derecha con dos módulos de caño a un costado.

Como se mencionó anteriormente la máquina fue diseñada con el software CATIA, en base a las premisas de construcción sencilla, facilidad de operación y ergonomía de trabajo para el operario, ya que el peso de las secciones de caño es importante. Durante la etapa de diseño se verificó la resistencia estructural de la máquina utilizando el módulo de elementos finitos que trae incorporado el paquete de CATIA (Figura 2).



Figura 1

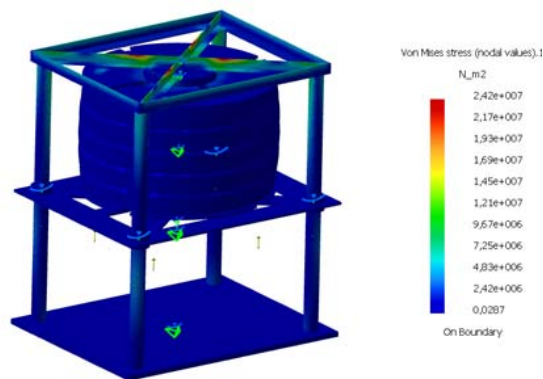


Figura 2

Los módulos de caño de aproximadamente un metro de longitud se alinean y precintan en segmentos de tras módulos, sujetándolos entre sí mediante otro conjunto de precintos. Luego para facilitar la alineación cuando son utilizados en la obra, en uno de los extremos del conjunto se agrega un aro de chapa, para que funcione de interface con el conjunto adyacente. En la figura 3 se observa el aro metálico para alinear.

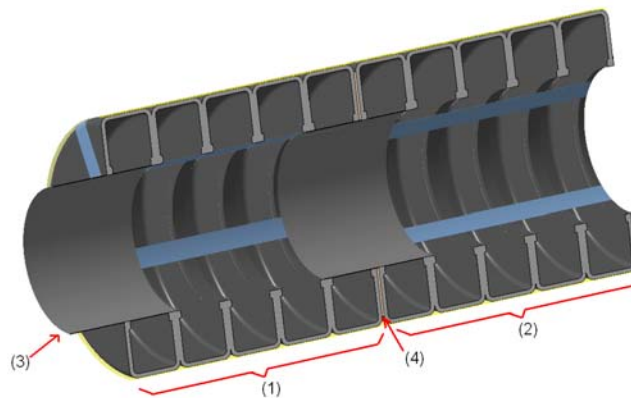


Figura 3

(1) y (2) Módulo con los sunchos. (3) Aro de chapa para alinear los módulos (4) Envoltura de film plástico.

En una segunda etapa [4] se realizaron las tareas de puesta a punto de la fabricación de los ecoductos y las primeras pruebas de su instalación. Estas pruebas fueron realizadas en colaboración con la cooperativa los coquitos dentro del predio de la facultad de ingeniería.

Uno de los condicionantes para la instalación de los caños es la profundidad a la cual se los entierra, la cual depende entre otros factores de la carga de tránsito que deberán soportar. Para el cálculo de la profundidad se debe considerar la carga de pandeo de los caños a utilizar según se detalla en [1]. Debido a la naturaleza de los ecoductos este valor de carga de pandeo debió ser calculado mediante el software ABAQUS, y luego fue verificado en ensayos experimentales (ver figura 4).

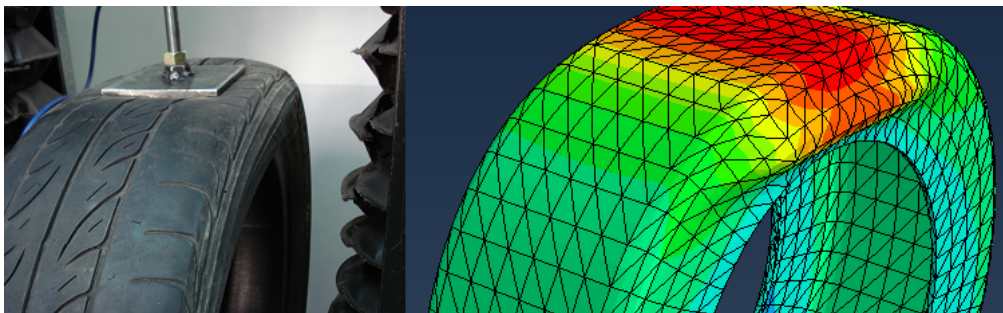


Figura 4.

Estudios de cálculo y ensayo de la carga crítica de pandeo.

Para el estudio de elementos finitos, como la cubierta es una pieza formada por varios materiales de comportamiento no lineal, sumado a que su construcción con refuerzos metálicos, se debió realizar una gran cantidad de ensayos de caracterización de los materiales que la conforman. Una vez armado el modelo con una única cubierta, el cual fue validado en laboratorio, se armaron varios modelos formados por tres cubiertas en contacto, para calcular la carga de pandeo del conjunto y así sacar un valor de carga por unidad de longitud de caño.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como resultados de los trabajos realizados se logró desarrollar un caño de desagüe fabricado con cubiertas de automóvil. Como resultado de la prueba piloto de instalación se introdujeron varias mejoras al diseño como ser utilizar en cada módulo de caño, cubiertas con las mismas dimensiones, lo cual facilita la alineación del caño. Una segunda mejora introducida fue la utilización de precintos para mantener la precarga en cada módulo y para vincular los módulos entre sí. Por último se detectó la necesidad de utilizar un aro de chapa para facilitar la alineación entre conjuntos cuando se los instala en obra.

Por otro lado en base al trabajo de caracterización de los caños se pudo calcular una carga de pandeo por unidad de longitud de los caños la cual fue utilizada para determinar que al enterrar los caños a un metro de profundidad por arriba de ellos puede transitar un auto mediano. Para mayores cargas de tránsito los caños deben ser enterrados a una profundidad mayor.

CONCLUSIONES

Partiendo de una pieza de descarte como son las cubiertas de automóvil se logró desarrollar un caño de desagüe, para ser utilizado como alternativa a los de fibrocemento, junto con la máquina necesaria para la fabricación de los mencionados caños.

En este trabajo se determinaron varias características mecánicas del caño desarrollado y una profundidad orientativa para su instalación en obra.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Tuberías. Materiales, cálculos hidráulicos, cálculos mecánicos. J. Mayol Mallorqui. Editores técnicos asociados. 1981
- [2] Ingeniería sanitaria, redes de alcantarillado y bombeo de aguas residuales. E. Metcalf. Editorial Labor. 1994
- [3] Informe de trabajo final de pasantía de extensión de Marcos Visus. 2011
- [4] Informe de trabajo final de pasantía de extensión de Francisco Porrrielo. 2012