

## DESARROLLO DE UN EQUIPO MODULAR PARA HIDROPONÍA MONITOREADO POR TELEMETRÍA DE CARGAS MONOFÁSICAS.

Autores: José Roberto Cantero <sup>(1)</sup>, Santiago Hillebrand <sup>(2)</sup>,

Tutor/es: María Cristina Haupt <sup>(3)</sup>, Facundo. González <sup>(4)</sup>  
Gabriel Alejandro. Tarnowski <sup>(5)</sup>

Proyecto desarrollado en el marco del programa AGROVALOR

Universidad Nacional de Misiones - Facultad de Ingeniería  
Juan Manuel de Rosas 325, Oberá Misiones.

**Modalidad:** Ponencia e-mails: [jose.modelacion@gmail.com](mailto:jose.modelacion@gmail.com) <sup>(1)</sup> ; [mariacristinahaupt@gmail.com](mailto:mariacristinahaupt@gmail.com) <sup>(3)</sup>

**Resumen:** Este artículo presenta un equipo mecánico modular para el cultivo de verduras y hortalizas mediante la técnica *Nutrient film technique* (N.F.T) para hidroponía donde la bomba o equipo de suministro de solución de agua con nutrientes es manipulada mediante un dispositivo de control por telemetría de cargas monofásicas vía G.S.M. (*Global System for Mobile communications*). El módulo hidropónico está constituido por una estructura principal, un recipiente contenedor, conductos hidráulicos, filtros, dos bombas hidráulicas. Todos estos componentes conectados forman un sistema abierto por el cual circula una solución acuosa rica en nutrientes. Al ser un circuito realimentado se aprovecha en un alto grado el agua del sistema, donde la cantidad de masa fluida disminuye solamente debido a la absorción de las plantas y por evaporación natural. La bomba principal es comandada mediante lazos abiertos de control, con los que podremos conocer el estado de la misma mediante un sistema de conexión G.S.M, además es posible modificar parámetros del control utilizando comandos de S.M.S. (Short Message Service)-utilizando telefonía celular. Por otra parte se cuenta con una bomba auxiliar que funciona a bajas tensiones, en corriente continua (baterías) y de manera intermitente. Se conecta de manera automática mediante electroválvulas una vez que se detecte una falta de suministro de energía eléctrica de la red domiciliaria durante un tiempo mayor a los tiempos pre-establecidos de recirculación de la solución nutritiva.

El ingreso del agua de reposición al recipiente contenedor se efectúa manualmente usando una válvula y la falta de agua es acusada por un nivel lateral graduado usado como testigo. El equipamiento es modular dejando posibilidades para la posterior expansión de la producción. Los materiales de construcción fueron adoptados de acuerdo a la disponibilidad y costos en el mercado local. Los resultados obtenidos luego de la construcción del equipo y de la puesta en marcha del mismo con respecto al cultivo tradicional, han sido favorable al sistema hidropónico; destacando entre ellos: 1) la cantidad de agua utilizada en relación al cultivo tradicional en tierra es de 1:40, evaluado en igual cantidad de metros cuadrados de producción. 2) La reducción de tiempos de producción han llegado a ser hasta la mitad en relación a un cultivo tradicional, 3) se pueden cultivar las diferentes especies todo el año. En una siguiente etapa se estudiara la implementación de iluminación artificial para lograr la fotosíntesis de las plantas.

**Palabras clave:** Hidroponía, circuito abierto, sistema modular, control a lazo abierto, N.F.T (*Nutrient film technique*), G.S.M (*Global System for Mobile communications*)