



Enseñar la explotación de la tierra,
no la del hombre

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

DEPARTAMENTO DE IRRIGACIÓN

“EVALUACIÓN DEL MICROCLIMA DE UN INVERNADERO CENTAL TÍPICO DE 3 NAVES USANDO DINÁMICA DE FLUIDOS COMPUTACIONAL (CFD)”

TESIS PROFESIONAL

Que como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO EN IRRIGACIÓN

PRESENTA:

C. VEGA GARCÍA MANUEL

Chapingo, México, Octubre de 2015



RESUMEN

Para mantener el ambiente favorable al interior de un invernadero es necesario la gestión de las variables climáticas que exceden los promedios en momentos de alta insolación y cero radiación. Por esta razón, un buen diseño de los sistemas de ventilación y calefacción permite un mejor control del clima y en consecuencia, un mejor desarrollo del cultivo lo que se relaciona con mejores rendimientos. El uso del análisis computacional de la dinámica de fluidos, proporciona conocimiento relacionado con el movimiento del aire y sus repercusiones en el interior del invernadero. Con esta herramienta es posible resolver numéricamente las ecuaciones de conservación de masa, cantidad de movimiento y de energía (Ecuaciones de Navier-Stokes); mismas que caracterizan el flujo de aire y su interacción con la temperatura del ambiente generado al interior del invernadero.

En el presente trabajo, se desarrolló un modelo numérico usando dinámica de fluidos computacional (ANSYS 14.5) y una vez validado, se utilizó para generar los perfiles que describen el movimiento del aire y la distribución de los gradientes de temperatura que permitieron la caracterización del microclima de un invernadero cenital típico de tres naves bajo las condiciones climáticas locales del municipio de Soledad de Graciano Sánchez, San Luis Potosí y cuyo análisis permitió la gestión de alternativas de mejora en el funcionamiento y operatividad del mismo. Las simulaciones numéricas mostraron que CFD es una herramienta adecuada para el estudio y el mejoramiento de la ventilación natural en invernaderos y con un modelo validado es posible generar alternativas e hipótesis que permiten gestionar el clima dentro del invernadero mediante el control de los factores ambientales contribuyendo de manera directa a un aumento de producción del cultivo.

Palabras clave: Invernadero cenital, ventilación, Dinámica de fluidos computacional, Ecuaciones de Navier-Stokes, modelo numérico, microclima.