

## Prototipo de control administrativo del proceso de producción en invernaderos

HERNÁNDEZ-TAPIA, Zaila\*†, REYNA-ÁNGELES, Omar, SOTO-FERNÁNDEZ, Susana Leticia y ACOSTA-ACOSTA, Araceli

*Universidad Politécnica De Francisco I. Madero*

Recibido 24 de Octubre, 2017; Aceptado 20 de Diciembre, 2017

### Resumen

Actualmente la mayoría de productores de invernadero de la región del Valle del Mezquital, llevan de forma manual el registro de los gastos generados durante el proceso de siembra, en ocasiones existen gastos que se generan de forma inmediata (no planeada) y que posteriormente no son registrados, por lo que al momento de calcular las ganancias al término de la cosecha, el resultado no refleja el monto exacto. El propósito del presente trabajo, es tener un mejor control de la inversión generada en una siembra a través del diseño de un sistema de información que permita registrar y controlar todos los gastos por mencionar algunos, tenemos la aplicación de nutrientes, prevención de plagas, planeación de la producción, salarios de empleados y gastos de mantenimiento, esto permitirá no solo calcular de forma exacta las ganancias, sino también servirá para que a través de los registros históricos se puedan tomar decisiones sobre que sembrar de acuerdo al cultivo que más ganancias generó, para lo cual se tienen considerados cuatro módulos: Siembra, Prevención, Nutrientes y Gastos.

### Sistema de control, gastos generados, Invernadero

**Citación:** HERNÁNDEZ-TAPIA, Zaila, REYNA-ÁNGELES, Omar, SOTO-FERNÁNDEZ, Susana Leticia y ACOSTA-ACOSTA, Araceli. Prototipo de control administrativo del proceso de producción en invernaderos . Revista de Energías Renovables 2017. 1-3:17-21

### Abstract

Nowadays, most of the greenhouse producers in the region of Valle del Mezquital use a manual registration for the costs generated during the planting process, sometimes costs that are generated urgently (not planned) are not registered later. Therefore, when it is calculating the gains at the end of the harvest, the result does not reflect the exact amount. The purpose of the present work is to have a better control of the investment generated in a seedtime through the design of an information system permitting to register and control all the expenses, to mention some, we have the application of nutrients, pest prevention, planning of production, employee salaries and maintenance costs. This will not only calculate the profits accurately, it will also serve to take decisions through the history records on what to seed according to the most profitable crop generated. Consequently, four modules are considered: Seedtime, Prevention, Nutrients and Expenses.

### Control System, Costs generated, Greenhouse

\*Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: zhernandez@upfim.edu.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

## Introducción

La superficie con hortalizas en México asciende a 640,000 ha. (3.8% de la superficie agrícola nacional), que generan el 19% del valor de la producción total y el 55% de las divisas por exportación de todo el sector (1,740 mil dls). El 60% se concentra en jitomate y pimiento morrón.

En el Estado de Hidalgo la superficie cultivada con hortalizas es de 8,310 ha, las cuales son totalmente de riego y representan el 1.33% de la superficie agrícola, donde sobresalen los cultivos de chile verde, calabacita, ejote, tomate de cáscara verde, jitomate y pepino.

Dentro de las localidades con mayor desarrollo en esta área se destacan los casos de Tecozautla y Actopan, el primero tiene 20 ha de invernaderos de alta tecnología produciendo pimiento morrón para exportación con una capacidad instalada de 500 ton/ha anuales.

En el caso de Actopan se cultiva pimiento morrón, el cual se comercializa principalmente en la central de abastos en la ciudad de México. El mercado internacional para Tecozautla se concentra principalmente en Brownsville, Matamoros, Mc Allen que es donde se tienen la exportación de estos productos.

El artículo está organizado de la siguiente manera: En la sección 2 se presenta el trabajo relacionado con otros sistemas desarrollados con la temática de invernaderos de hortalizas. En la Sección 3 la descripción del problema y metodología aplicada y finalmente en la sección 4 se discuten los resultados y el trabajo futuro.

## Estado del Arte

Dentro de las ventajas más notables de sembrar en invernaderos encontramos: El crecimiento de la planta, intensificación de la producción, se puede cultivar todo el año, obtención del producto fuera de temporada, obtención del producto en regiones con condiciones restrictivas, aumento de rendimiento por unidad de superficie y en general se puede tener un mejor control ya que el cultivo no puede ser afectado por el clima externo. Es por ello que muchos agricultores están apostando por utilizarlos.

Green Tech Supervisor ofrece al usuario 4 tipos diferentes de control disponibles en una misma plataforma, es un sistema adaptable a cualquier tipo de clima, se puede modificar las consignas de referencia, así como los porcentajes de actuación (Martínez, 2007). En el trabajo de tesis (Guadarrama O.) trata de la automatización del clima de un invernadero, usando como recurso calefactor la quema de combustible biogás producido por la descomposición de plantas y heces de animales. El Sistema de control de la humedad para invernaderos, de innovaciones técnicas agrícolas se enfoca en el control de humedad en los invernaderos para estimular el crecimiento de las plantas, evitar problemas fisiológicos y enfermedades, INTA ha desarrollado un sistema de control de humedad muy completo.

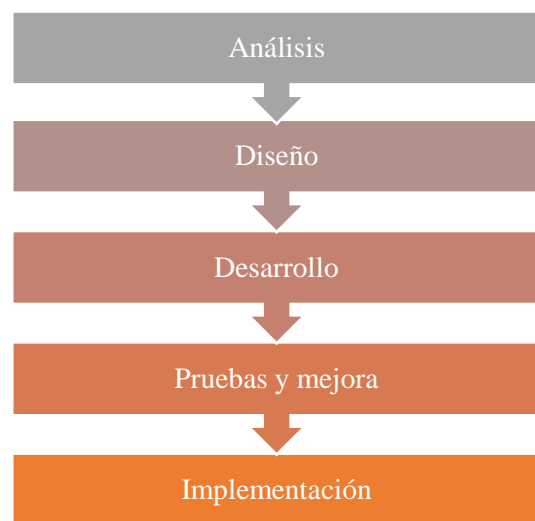
Con lo anterior podemos definir que no existe algún sistema que se tenga el mismo objetivo que el sistema que se pretende desarrollar.

## Descripción del problema

Los agricultores del Valle del Mezquital no cuentan con una herramienta que les permita llevar el control de inversión generada desde el proceso de siembra hasta el de cosecha de los invernaderos de hortalizas, que ayude a facilitar a los productores la toma de decisiones.

Por lo anterior, se desarrolla un prototipo que se encuentra en la etapa de desarrollo y consiste en cuatro módulos: Siembra, Prevención, Nutrientes y Gastos, con ello se pretende lograr tener un mejor control de los procesos que se desarrollan en invernaderos de hortalizas, facilitando a los productores la toma de decisiones.

## Metodología



**Figura 1** Metodología de desarrollo

*Fuente. Elaboración propia basada en el modelo en cascada.*

La metodología empleada para el desarrollo del proyecto es Cascada:

1. Análisis. En esta etapa se determinan los requerimientos de acuerdo a las necesidades de almacenamiento y procesamiento de información de la bitácora que utilizan los productores.
2. Diseño. Con la información obtenida en la etapa del análisis, se comienza a realizar el modelo de la base de datos y las interfaces del sistema.
3. Desarrollo. Se determina trabajar implementando la base de datos en el DBMS SQL Server 2005 y el diseño y codificación de la interfaz de usuario en un lenguaje de programación Java NetBeans, con la finalidad de reducir el costo de la aplicación, además de que es un editor de código rápido y fácil, SQL Server 2005 proporciona beneficios como lenguaje de acceso a bases de datos que explota la flexibilidad y potencia de los sistemas relacionales y permite así gran variedad de operaciones y seguridad. Así el productor podrá adquirir el sistema en un costo accesible. De acuerdo al diseño y determinadas las herramientas que se utilizaran, se procede a iniciar la creación de versión inicial.
4. Pruebas y mejoras. Puesta en marcha de la versión inicial para su evaluación y rectificación de características, verificar que las especificaciones de análisis y diseño fueron respetadas por el desarrollador y si no fue así se tendrán que realizar algunas mejoras.
5. Implementación. Se inicia esta etapa cuando el sistema ya pasó por las pruebas pertinentes las cuales son realizadas por el usuario final, quien es la persona que utilizara el sistema.

Resultados

A continuación se muestra el modelo relacional, el cual es indispensable por ser un esquema que contiene la definición de una estructura como son las tablas y relaciones, de la base de datos.

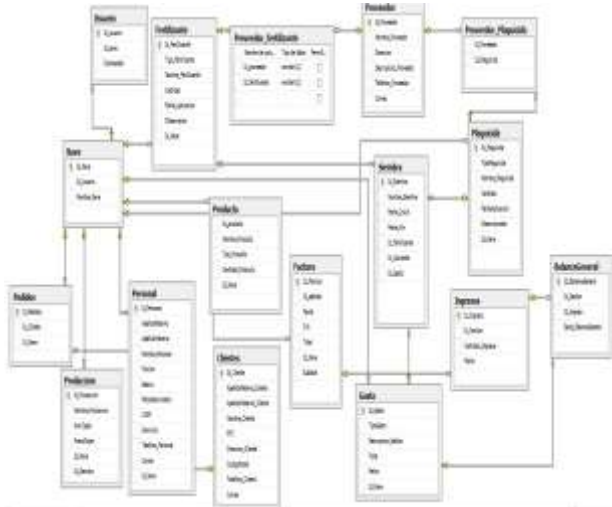


Figura 2 Modelo relacional

Fuente. Elaboración propia

Actualmente el sistema se encuentra en la etapa de desarrollo, por lo que solo se anexan algunas de las pantallas:

La siguiente imagen representa la primer interfaz del sistema, por medio del cual se podrá acceder al sistema de manera segura.



Figura 3 Pantalla para ingresar al sistema

Fuente. Elaboración propia

En la siguiente imagen se pueden observar los menús que contendrá el sistema, los cuales son: Siembra, Prevención, Nutrientes y Gastos.



Figura 4 Menús del sistema

Fuente. Elaboración propia

Agradecimiento

Ing. Juan de Dios Nochebuena Hernández, Rector de la Universidad Politécnica de Francisco I. Madero.

Alumnos de la carrera de ingeniería en sistemas computacionales que colaboraron en el desarrollo de este proyecto: Idzel Moctezuma López, Nadia Cortes Azpeitia, Alma Delia Pérez Hernández, Esther Zurisadai Vázquez Vázquez y Alexis Uriel Sierra Monrroy.

## Conclusiones

Finalmente, el trabajo realizado presenta un prototipo que servirá como herramienta tecnológica para los productores que trabajan en invernaderos, esto les permitirá tener un mejor control de la inversión generada en una siembra, a través del sistema de información en donde se registraran y controlaran los gastos generados durante todo el proceso siembra, por mencionar algunos, la aplicación de nutrientes, prevención de plagas, planeación de la producción, salarios de empleados y gastos de mantenimiento de invernaderos. Toda esta información servirá como referente para la toma de decisiones; por ejemplo a través de los registros históricos determinar que sembrar, de acuerdo a las ganancias reales obtenidas.

El prototipo que se presenta consiste en cuatro módulos: **Siembra, Prevención, Nutrientes y Gastos**, el cual fue diseñado de acuerdo a las necesidades referidas en una entrevista aplicada a productores de invernadero de la región del Valle del Mezquital.

Como trabajos a futuro, se terminará el sistema concluyendo la etapa de desarrollo y la implementación para que el agricultor quien es el usuario final apruebe la funcionalidad del sistema.

## Referencias

- Guadarrama O. (2014). Tesis Automatización de clima para un invernadero.
- Mónica Araceli Reyes Rodríguez, Genoveva Rosano Ortega, Martha Sheila Gómez, González. (2012). Desarrollo de Sistemas Administrativos y Contables. Morelia, Michoacán México: 3er Congreso Internacional de Contaduría, Administración e Informática Administrativa.
- Pedro F. Martínez, software para la gestión automática de invernaderos hidropónicos, 2007, [http://www.infoagro.com/noticias/2007/1/3042\\_agricultura\\_patenta\\_un\\_software\\_gestion\\_automatica.asp](http://www.infoagro.com/noticias/2007/1/3042_agricultura_patenta_un_software_gestion_automatica.asp)
- Piattini, M., Calvo-Manzano, J. A., Cervera, J., Fernández, L. “Análisis y Diseño Detallado de Aplicaciones Informáticas de Gestión”. Ra-ma, 2004
- Chen, P. “ The Entity-Relationship Model: Toward a Unified View of Data ”. ACM Transactions on Database Systems, 1(1):9-36. March 1976.
- Pedro F. Martínez. (2007). Agricultura patentada un software para la gestión automática de invernaderos hidropónicos. 10/01/2007, de Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA), en colaboración con la Universidad Politécnica de Valencia Sitio web: [http://www.infoagro.com/noticias/2007/1/3042\\_agricultura\\_patenta\\_un\\_software\\_gestion\\_automatica.asp](http://www.infoagro.com/noticias/2007/1/3042_agricultura_patenta_un_software_gestion_automatica.asp)
- Pressman, R. S. “ Ingeniería del Software: Un Enfoque Práctico ”. 5ª Edición. McGraw-Hill. 2002
- Hatley, D. J., Pirbhai, I. “ Strategies for Real-Time System Specification ”. Dorset House Publishing, 1987
- [Ward y Mellor, 1985] Ward, P. T., Mellor, S. J. “ Structured Development for Real-Time Systems. Volume 1: “Introducción and Tools” Yordan Press/Prentice-Hall.
- <https://www.interempresas.net/Agricola/FeriaVirtual/Producto-Sistema-de-control-de-la-humedad-65214.html>