



Conference: Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables -  
Mantenimiento Industrial - Mecatrónica e Informática

*Booklets*



**RENIECYT**  
Registro Nacional de Instituciones  
y Empresas Científicas y Tecnológicas

2015-20795

**CONACYT**

RENIECYT - LATINDEX - Research Gate - DULCINEA - CLASE - Sudoc - HISPANA - SHERPA UNIVERSIA - E-Revistas - Google Scholar  
DOI - REBID - Mendeley - DIALNET - ROAD - ORCID

**Title:** Análisis diseño e implementación de un invernadero automatizado para la producción de fresa en Tehuacán

**Author:** Felipe RODRIGUEZ RAMIREZ

**Editorial label ECORFAN:** 607-8324  
**BCIERMIMI Control Number:** 2017-02  
**BCIERMIMI Classification (2017):** 270917-0201

**Pages:** 16  
**Mail:** [feliperodriguezramirez@ittehuacan.edu.mx](mailto:feliperodriguezramirez@ittehuacan.edu.mx)  
**RNA:** 03-2010-032610115700-14

**ECORFAN-México, S.C.**  
244 – 2 Itzopan Street  
La Florida, Ecatepec Municipality  
Mexico State, 55120 Zipcode  
Phone: +52 1 55 6159 2296  
Skype: ecorfan-mexico.s.c.  
E-mail: [contacto@ecorfan.org](mailto:contacto@ecorfan.org)  
Facebook: ECORFAN-México S. C.

**Twitter:** @EcorfanC

[www.ecorfan.org](http://www.ecorfan.org)

**Holdings**

Bolivia	Honduras	China	Nicaragua
Cameroon	Guatemala	France	Republic of the Congo
El Salvador	Colombia	Ecuador	Dominica
<b>Peru</b>	<b>Spain</b>	<b>Cuba</b>	<b>Haití</b>
Argentina	Paraguay	Costa Rica	Venezuela
Czech Republic			



# CONTENIDO

- Introducción
- Materiales
- Métodos
- Etapas de desarrollo
- Metodología
- Resultados
- Conclusiones



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,  
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**

**2017**

# INTRODUCCIÓN

## Ventajas

Control de heladas y bajas temperaturas



Control de exceso de humedad



Control de plagas



Evita el uso intensivo de la tierra



Aumento en rendimiento, calidad y precocidad.

**SAGARPA**  
SECRETARÍA DE AGRICULTURA,  
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,  
PESCA Y ALIMENTACIÓN

**Es necesario:**

Controlar la temperatura, la humedad, la ventilación y el riego necesario para proporcionar agua.



Crecimiento:  
Luz + temperatura

Una adecuada  
producción

**FRESA:**  
Sistema de  
riego

Ingeniería  
Bioquímica

Objetivo

Cultivo  
semihidropónico



Control del clima  
en un invernadero



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,  
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**

**2017**



# MATERIALES

- Arduino Mega
- Sensores de temperatura LM35
- Sensor de temperatura y humedad DHT22
- Módulos BlueTooth HC-05 y HC-06
- Ventilador axial direccional
- Bomba de agua de 1/4 Hp
- Nebulizadores de 4 salidas de 8.3 a 9.2 lph
- Motoreductores de 6v



# MÉTODOS (CONT.)



# MÉTODOS



# ETAPAS DE DESARROLLO





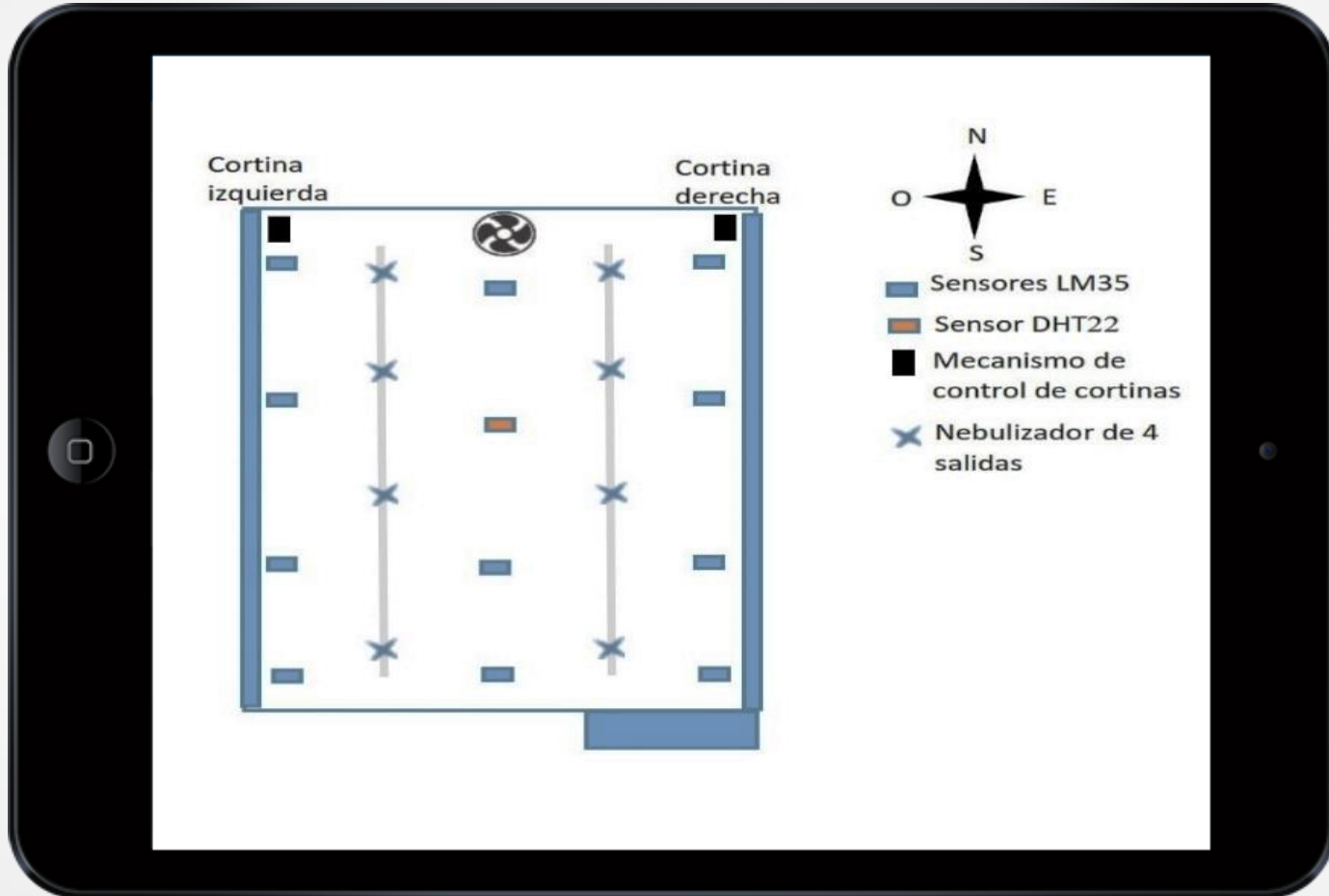


# METODOLOGÍA

- **Tipo de investigación:**
  - Prospectiva y longitudinal
  - Exploratoria descriptiva
- **Diseño de la investigación:** Experimental
- Se obtuvieron los datos registrados por el sistema y las propiedades de la planta bajo condiciones de clima controlado para su análisis y descripción.

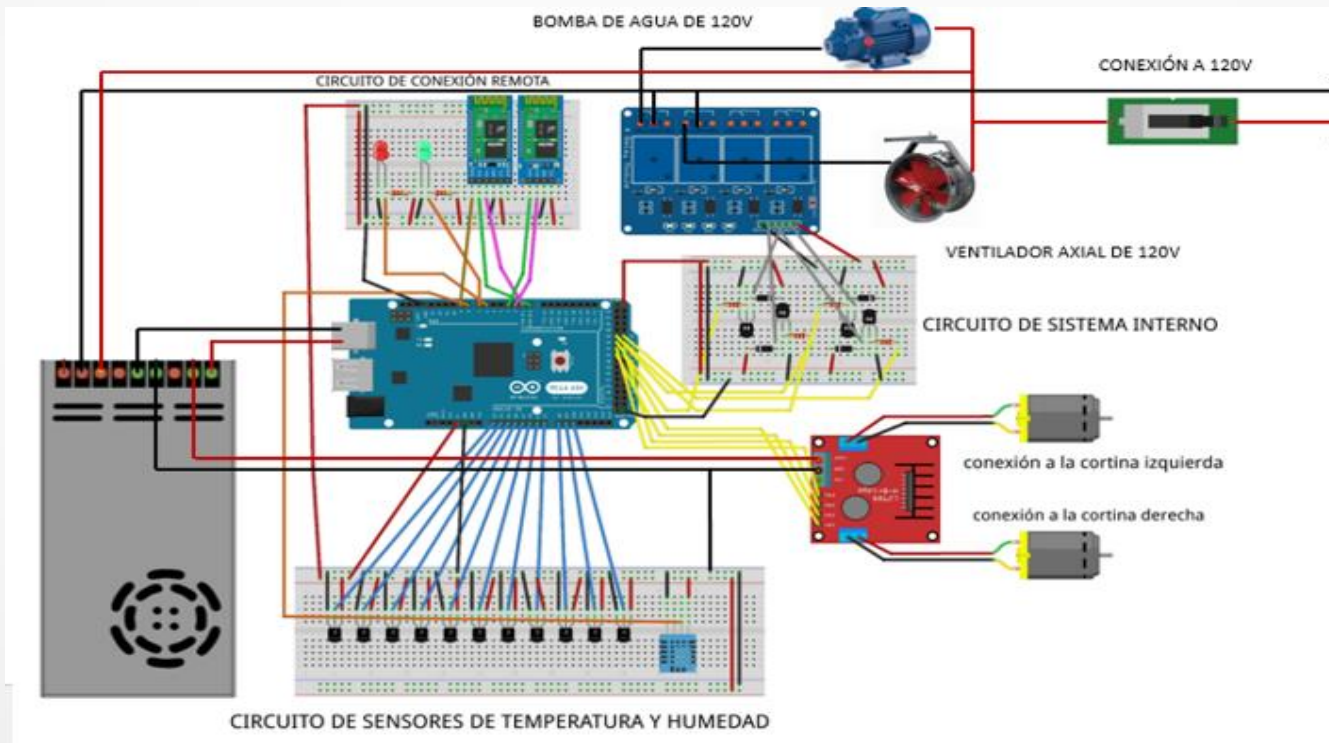


# RESULTADOS (CONT.)



# RESULTADOS (CONT.)

Circuito de control y monitoreo del clima del invernadero



# RESULTADOS (CONT.)


Archivo Usuarios Inicios de Sesión Bluetooth Imprimir

Diseño Datos Recibidos **Controles**

**Ventilador**

Activar Desactivar


Ventilador Desactivado



**Iluminación**

Activar Desactivar


Iluminación Desactivada



**Bomba de agua**

Activar Desactivar


Bomba Desactivada



**Cortinas**

Activar Desactivar

Cortinas Desactivadas



**Modo automático**

COM12

**Modo manual**

CONFIRMAR

**USUARIO**

Hora de inicio: 25/07/2017 16:40:31

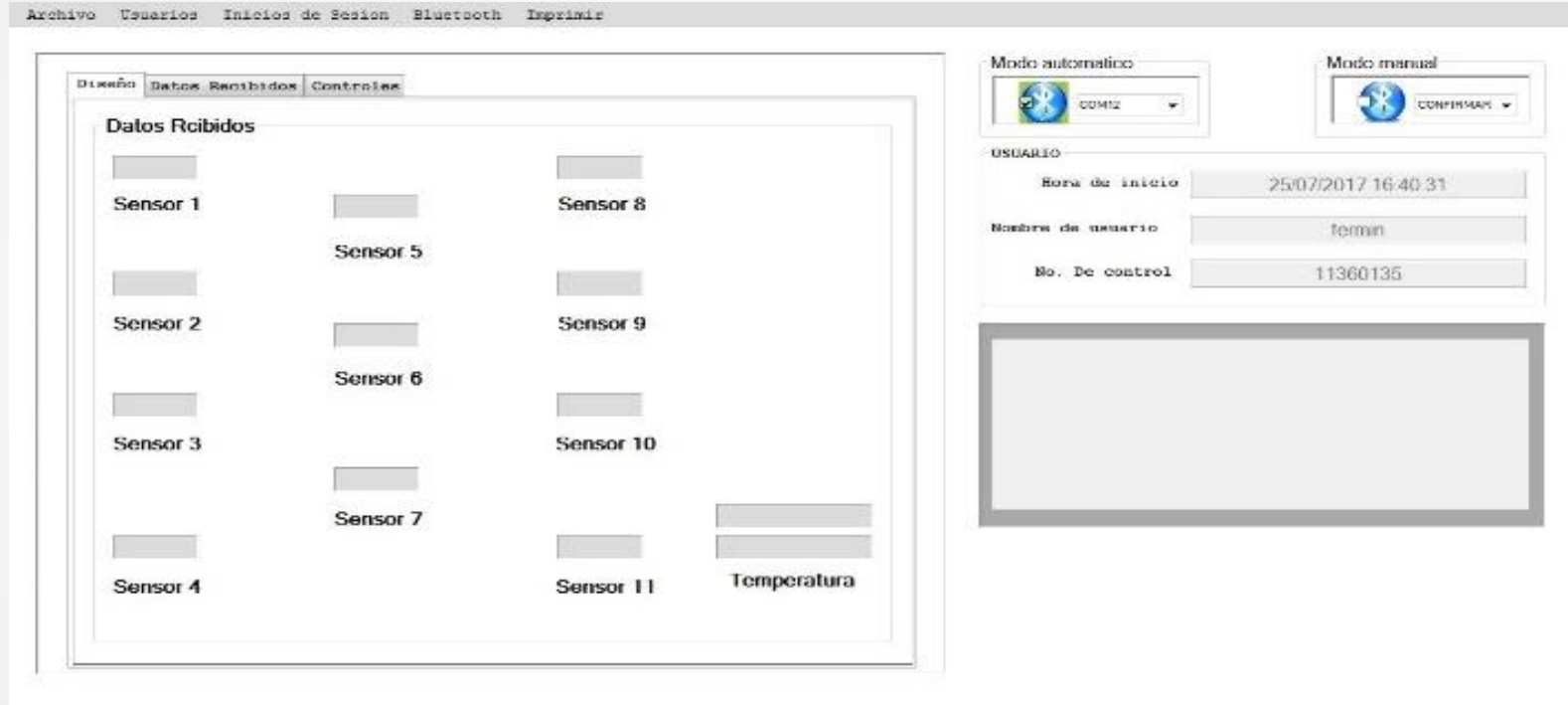
Nombre de usuario: fermin

No. De control: 11360135

usuario	horainicio	horatermina
elma	01/07/2017 10:35:41	01/07/2017 10:36:42
elma	01/07/2017 10:36:58	01/07/2017 14:05:31
carlo	04/07/2017 10:06:14	04/07/2017 19:44:34
carlo	05/07/2017 10:52:02	05/07/2017 19:51:06
carlo	06/07/2017 12:22:18	06/07/2017 19:12:17
carlo	07/07/2017 11:26:05	07/07/2017 19:35:08

Interfaz de operación controlada

# RESULTADOS (CONT.)



Tablero que muestra el registro de los valores de las variables temperatura y humedad

## RESULTADOS (CONT.)



Los **mejores resultados** se han obtenido en un rango de temperatura que va de los 20 a 25 grados centígrados.



Estos datos se obtuvieron del análisis de los **registros del sistema** y del análisis de la **producción de fresa**.



## RESULTADOS (CONT.)

En el inicio de pruebas del sistema automatizado se registró que existían solo 53 plantas con más de 10 tallos con hoja y 120 plantas con menos de 10 tallos con hoja. A los tres días se registran 70 plantas con un número de tallos de hojas mayor a 10, el crecimiento y aumento de flor también se ha favorecido, y la formación de frutos, dándonos un total a la fecha de 157 flores y frutos en formación.





## RESULTADOS

La primera cosecha fue el 19 de abril de 2017. Durante esas pruebas la cosecha fue constante produciendo un total de 173 plantas, donde el 80% de los casos dio frutos de calidad, esto de acuerdo a las pruebas organolépticas establecidas como el sabor, olor, color.





# CONCLUSIONES



El crecimiento de la planta, el aumento en el tamaño de la floración y el crecimiento del fruto se da en un periodo de 2 a 4 días bajo las siguientes condiciones:

Humedad relativa, que oscila en un rango del 70% al 78%

Temperatura de 20 a 25 °C han sido las condiciones ideales



**ECORFAN®**

**© ECORFAN-Mexico, S.C.**

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMIMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- ([www.ecorfan.org/](http://www.ecorfan.org/) booklets)