

TECNOLÓGICO DE MONTERREY

PROYECTO DE INEGNIERÍA MECATRÓNICA

---

# Proyecto Invernadero

---

*Author:*

Elliot SÁNCHEZ  
Juan JACKSON  
Carlos TORRES

*Supervisor:*

MBA Elliot CORTÉS  
M.S. Jaime OROZCO

January 22, 2016

# **1 Introducción**

## **1.1 Descripción del proyecto**

El principal entregable es un invernadero automatizado y un semillero de fácil uso que provean al usuario una producción de hortalizas para autoconsumo. Las principales relevancias son el control de temperatura, humedad y luminosidad como la Comunicación remota con el sistema. Principal aprendizaje: la integración de conocimientos mecatrónicos y agrícolas para la automatización y mejora de las condiciones de crecimiento de los cultivos.

## **1.2 Motivación**

Existen diferentes razones por lo que nos interesa desarrollar este proyecto. Una de las principales es que dentro de los integrantes del equipo se cuenta con familiares interesados en el proyecto debido a que son agricultores o que se encuentran estrechamente relacionados con el área. Otro motivo es la desconfianza que existe hacia los productos comercializados actualmente, lo cual lleva a los consumidores a buscar alternativas orgánicas y más saludables. Lo anterior abre una oportunidad de negocio.

## **1.3 Justificación**

El proyecto llega a ser relevante debido a una megatendencia de huertos y jardines urbanos, donde se busca aprovechar todos los espacios disponibles en las ciudades para utilizarlos como áreas verdes productivas. Además de reducir el consumo de productos agrícolas que hayan sido cultivados con ayuda de pesticidas y fertilizantes químicos.

## **1.4 Antecedentes**

Los primeros registros que se tienen de los invernaderos son de Roma durante el reinado de Tiberius. Dos escritores de agricultura, Lucius Junius Moderatus Columella y Gaius Plinius Secundus, describen los invernaderos romanos como: camas montadas en ruedas que movían hacia el sol y en días invernales se refugiaban bajo cubiertas de piedra o mica. Tiempo más adelante aparecen los invernaderos en Inglaterra. El agricultor inglés Thomas Hill escribió en 1577 acerca de los invernaderos. Después en los mediados de

1800 los invernaderos se popularizaron con la llegada de la producción del vidrio. Eran vistos como medios para poder relacionarse con la naturaleza ya que daban la posibilidad de tener plantas de diferentes estaciones a lo largo de todo el año.

## **1.5 Estado del arte**

Así como se ha venido explicando en la justificación y motivación. Se realizó una investigación preliminar para identificar cuales son las áreas que podran ser atacadas con nuestra tecnología y conocer si existe realmente una necesidad que podamos resolver. Después de leer un poco el nacimiento de los invernaderos, investigamos que existe en la actualidad que pudiera ser mejorado o actualizado.

Se encontraron varias empresas que ya cuentan con invernaderos inteligentes, sin embargo son para siembras grandes lo cual representa un gran costo y la mayoría de ellos mencionan que necesitan de un apoyo de gobierno para ser realizados.

Por otra parte, otras universidades de renombre como la UNAM, también se están enfocando en este tipo de megatendencias por lo que están poniendo a varios científicos a diseñar invernaderos inteligentes, sin embargo en ningún lado mencionan el alcance de sus invernaderos o cual es el fin último de los mismos. Por lo que nosotros proponemos diseñar invernaderos para la ciudad urbana y que estos sean autosostenible y autónomos.

## **1.6 Alcance**

Un invernadero de 6 metros cuadrados donde se deberá de poder controlar variables como temperatura, humedad y riego de las plantas. Toda esta información estará almacenada en una base de datos la cual podrá ser accedida de manera remota o local. El sistema debe de poder ser en su mayoría autosostenible, es decir, gran parte de la energía que utilice el sistema deberá de ser adquirida por medio de celdas fotovoltaicas. El sistema deberá de responder de manera óptima a los cambios que se presenten en las variables a controlar. Los cultivos con los que cuente el sistema deberán de mostrar mejores resultados a su equivalente en cultivo en campo abierto. Asimismo, se deberá de reducir el riesgo de plagas. Al finalizar el proyecto se deberá de contar con un sistema autónomo y autosostenible capaz de ser monitoreado y controlado de manera remota.

En la siguiente lista se puede observar de manera ms sencilla el alcance del proyecto:

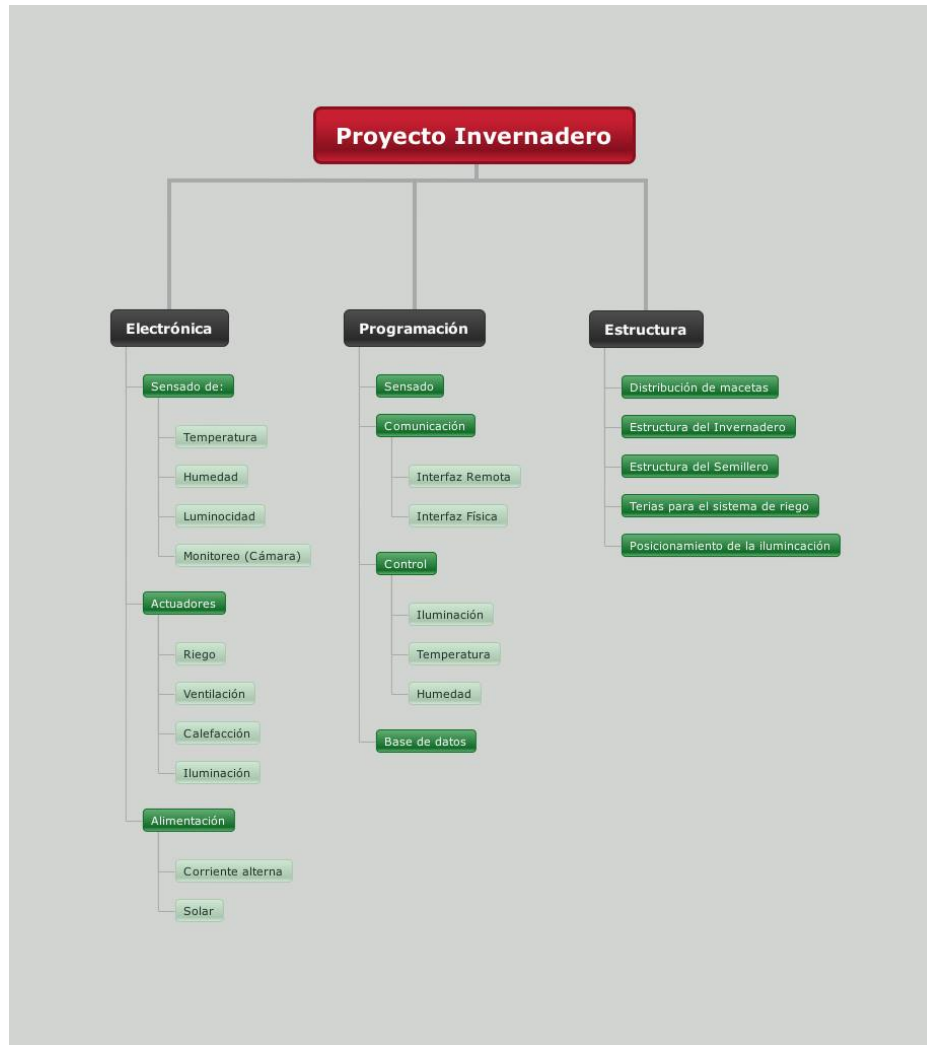
1. Control de temperatura
2. Control de humedad
3. Control de iluminación
4. User Friendly
5. Se limitan los cultivos a calabaza, pepino y tomate.

## **1.7 Entregables**

El proyecto invernadero tendrá diferentes entregables fsicos como:

1. La estructura del Semillero y del invernadero
2. Sistema de monitoreo Remoto
3. Sistema de riego
4. Se utilizará el método de cultivo de sustratos
5. Se utilizarán celdas fotovoltaicas como fuente de alimentación parcial
6. Sensores de Temperatura, humedad e iluminación
7. Sistema de calefacción
8. Sistema de ventilación
9. Sistema de iluminación
10. Microprocesador del sistema que permita la comunicación y control de manera remota
11. Interfaz física, control manual del sistema

## 1.8 WBS



## 1.9 Bibliografías

1. Figueredo and Wolf, 2009 Figueredo, A. J. and Wolf, P. S. A. (2009). Assortative pairing and life history strategy - a cross-cultural study. Human Nature, 20:317330.
2. N. (2016, January 12). Científicos de la UNAM desarrollan invernaderos

inteligentes. Retrieved January 16, 2016, from <http://www.jornada.unam.mx/ultimas/2016/01/12/cientificos-de-la-unam-desarrollan-invernaderos-inteligentes-2966.html>

3. U. (2016, January 15). Científicos de la UNAM comienzan el desarrollo de invernaderos inteligentes. Noticias de la Ciencia y la Tecnología (Amazings / NCYT). Retrieved January 16, 2016, from <http://noticiasdela-ciencia.com/not/17785/cientificos-de-la-unam-comienzan-el-desarrollo-de-invernaderos-inteligentes/>