

**AUTOMATIZACIÓN DE UNA CASA DE CULTIVO  
MEDIANTE UN SISTEMA DE CONTROL ELECTRÓNICO EN  
LA COMUNIDAD RÍO “SAN JUAN”, PARROQUIA SAN  
FERNANDO, MUNICIPIO MONTES, ESTADO SUCRE.**

**Leonice Manuel C.I:17.911. 281**

**Cumaná, Septiembre 2019**

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

Según la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura en 1996, precisa la soberanía alimentaria como “derecho de los pueblos a definir sus propias políticas y estrategias sustentables de producción, comercialización y consumo de alimentos que garanticen el derecho a la alimentación para toda la población con base en la pequeña y mediana producción, respetando sus propias culturas y la diversidad de los modos campesinos, pesqueros e indígenas de producción agropecuaria, de comercialización y gestión de los espacios rurales, en los cuales la mujer desempeña un papel fundamental. Donde la soberanía alimentaria se asienta en sistemas diversificados de producción basados en tecnologías ecológicamente sustentables”.

A nivel internacional específicamente en países como Irán y Cuba se está fomentando el uso de casas de cultivos tropicales, que son estructuras metálicas que miden aproximadamente 12 metros de ancho y 45 de largo, están cubiertas de plástico y mallas sintéticas, que se encargan de proteger las cosechas tanto de competidores bióticos como de condiciones estresantes causadas por factores ambientales como: altas temperaturas, baja humedad relativa, lluvias, sequías.

El clima de esta zona del estado Sucre y por ser Venezuela un país tropical se presenta dos estaciones. La lluviosa y la de sequía por tal motivo los cultivos generalmente se realizan en la época lluviosa garantizando así la producción de los mismos, solo la caña de azúcar y algunas verduras como el ñame tiene producción en los meses de sequía.

La comunidad de “Río San Juan” se dedica exclusivamente a las actividades agrícolas, cultivo de caña de azúcar, seguido del maíz que es el producto de consumo

principal de los habitantes de esta comunidad, se tienen otros rubros como la yuca, ocumo, el ñame, auyama, cambur y granos como el frijol y la caraota. Estos productos son cultivados generalmente por los jefes de familia y satisfacen las necesidades de estas, es decir para la alimentación diaria, solo una pequeña porción es destinada al comercio. Para el cultivo de las hortalizas se requiere un acondicionamiento del ambiente diferente al que se encuentra en la región el cual es esencial para la siembra. La producción de tomates en invernaderos ha atraído la atención en los últimos años, en parte debido a la nueva onda de interés en los “cultivos alternativos.” La atracción se basa en la percepción de que los tomates de invernaderos pueden ser más rentables que los cultivos agronómicos o los cultivos convencionales. El tomate requiere una temperatura ideal de entre 21°C y 28°C, el pimentón requiere de temperaturas parecidas y en la región predomina una temperatura ambiente de 17°C y 34°C. Conociendo el valor predominante de la temperatura que requiere cada hortaliza se puede determinar que la temperatura de ambientes es la variable primordial a controlar para producir el fruto requerido.

La soberanía alimentaria no necesariamente es sinónimo de autoabastecimiento alimentario, pues estribará más bien en la libertad que se tiene en la toma de decisiones estratégicas, pudiendo decidir de acuerdo a las posibilidades y potencialidades del país la estrategia más adecuada. Varios países desarrollados han logrado una tecnología industrial que les genera el capital económico para completar suficientemente su balanza alimentaria.

Ya conociendo dicho términos y estudiado el plan del proyecto ya obtenido se puede proponer la construcción de un controlador que permita la automatización de invernaderos para generar un clima controlado, con el fin de mantener los niveles óptimos de temperatura y humedad para proporcionar un crecimiento adecuado de los rubros y así garantizar la producción durante todo el año que beneficie a la comunidad en general.

## **FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.**

De acuerdo a lo expuesto en relación a la problemática que enfrenta el planteamiento hacia la autosuficiencia alimentaria, priorizando la recuperación de productos locales con alto valor nutritivo que han sido desplazados por alimentos foráneos, surgen las siguientes interrogantes:

¿Tiene que ver el nivel de desarrollo científico y tecnológico con propias políticas y estrategias sustentables de producción, comercialización y consumo de alimentos que garanticen el derecho a la alimentación para toda la población venezolana?

¿Cómo ha sido la evolución y qué beneficios se han obtenido con los invernaderos en Venezuela?

¿Cuáles son los factores que inciden en la automatización e implementación de una casa de cultivo en la comunidad “Río San Juan”, Parroquia San Fernando, Municipio Montes, Estado Sucre?

## **OBJETIVOS DEL PROYECTO.**

### **OBJETIVO GENERAL.**

Automatizar una Casa de Cultivo Mediante un Sistema de Control Electrónico en la Comunidad “Río San Juan”, Parroquia San Fernando, Municipio Montes, Estado Sucre.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- Diagnosticar la situación actual de la Casa de Cultivo en la Comunidad “Río San Juan”, Parroquia San Fernando, Municipio Montes, Estado Sucre.

- Diseñar un controlador electrónico como prototipo para la medición de la humedad y temperatura de la Casa de Cultivo, en la Comunidad “Río San Juan”, Parroquia San Fernando, Municipio Montes, Estado Sucre.
- Verificación y Pruebas del software y el hardware para el monitoreo y ajuste de las variables de control de la Casa de Cultivo en la Comunidad “Río San Juan”, Parroquia San Fernando, Municipio Montes, Estado Sucre.
- Elaborar un manual de operación y mantenimiento para el controlador de la Casa de Cultivo en la Comunidad “Río San Juan”, Parroquia San Fernando, Municipio Montes, Estado Sucre.

## **JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.**

La implementación de una casa de cultivos automatizada en la Comunidad “Río San Juan”, Parroquia “San Fernando”, ubicada en el Municipio Montes del Estado Sucre; toma vital importancia debido a las consecuencias favorables que este método conlleva para con el cultivo, como la producción en todo el año, precocidad, calidad, control sobre el cultivo, menor consumo de agua, más cosechas por año, mayores rendimientos, producción en lugares marginales y cosecha oportuna. Estas estructuras cuentan con diseños especiales y entre las ventajas más importantes para el agricultor están las siguientes: permite proteger los cultivos de contingencias climatológicas, plagas y enfermedades, además de controlar temperatura, humedad, nutrición y tiempo de riego.

Se puede decir, que mediante una encuesta realizada por el concejo comunal Río San Juan, a la parroquia de San Fernando específicamente en la comunidad de

“Río San Juan”, la comercialización de estas cosechas generadas se realizarán de la siguiente manera: En un 50% los habitantes cultivan sus propios alimentos, para el consumo personal; otro 30% cuentan con mayores hectáreas de terrenos los cuales cultivan diferentes cosechas, comercializándolo entre los mismos habitantes y para el consumo personal. Hay un 10% que se dirigen hacia la ciudad de Cumanacoa a vender de manera ambulante las diferentes cosechas. El 10% restante son los que tienen un convenio con las centrales azucareras de Cumanacoa por el cultivo de la caña de azúcar. Donde se benefician alrededor de 80 personas directamente e indirectamente la comunidad Cumanacoa, generando empleo para los agricultores y abastecimiento de rubros a las diferentes poblaciones adyacentes.

Por esta razón conviene la automatización de un invernadero en la comunidad de Río “San Juan” que será destinado al cultivo de diferentes hortalizas. Los beneficios económicos sociales para estas familias que se dedicarían a la agricultura, sería recibir ingresos directos que ayuden al desarrollo social, económico y cultural, es por ello que la comunidad acudió a los entes gubernamentales para introducir una serie de proyectos que ayuden a fortalecer y a salir adelante, de allí la intervención de los estudiantes del Programa de Formación en Instrumentación y Control con un proyecto, el cual se basa en la construcción de una casa de cultivo, de clima controlado que permita tener producción durante todo el año.

Una vez construida la casa de cultivo y automatizada se puede dar puertas abierta a nuevas forma de cultivo que no se producen en la región. Dando como resultado el poder cultivar diferentes hortalizas, rompiendo la dependencia de determinados cultivos, teniendo la posibilidad de poder exportar a diferentes comunidades cercanas y, a su vez, mejorar sus condiciones económicas generando fuentes de empleos y contribuir con la soberanía alimentaria de la región y el país.

## **METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL PROYECTO (FASES DE INVESTIGACIÓN).**

La siguiente investigación se estará realizando siguiendo los siguientes pasos o fases

### **Fase I. Diagnóstico de la situación actual de la casa de cultivo.**

- Evaluar la situación actual del invernadero.
- Realizar reuniones con los miembros del consejo comunal para recaudar información acerca de cómo se atacara el problema.
- Recaudar información sobre las temperaturas medias mensuales así como la humedad relativa media mensual.
- Conocer las condiciones óptimas de temperatura y humedad para los diferentes cultivos destinados al invernadero.

### **Fase II. Diseño del controlador.**

- Evaluar las características de las variables a controlar.
- Realizar la elección de los elementos que formaran parte del dispositivo de control.

### **Fase III. Construcción del controlador.**

- Probar cada uno de los elementos seleccionados, sensores, reloj, pantalla, microcontrolador.
- Realizar la programación del microcontrolador.
- Integrar todos los elementos que conforman el controlador y realización de las pruebas del prototipo.

### **Fase IV. Elaboración de manual de operación del controlador**

- Elaboración del manual de operación y funcionamiento del controlador.

## RESULTADOS

### FASE I. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA CASA DE CULTIVO

El invernadero actualmente se encuentra en la etapa inicial de su construcción, ya fueron colocadas todas estructuras metálicas que forman el esqueleto que servirá de base para agregarle los elementos restantes como son el plástico de polietileno multicapa esto para el acabado exterior, para la culminación total del mismo la comunidad se encuentra a la espera de la asignación de los recursos que permitan que se ejecute en su totalidad la obra.



Parte Frontal de una de las naves.



## FASE II. DISEÑO DEL SISTEMA.

### DIAGRAMA DE BLOQUES DEL PROTOTIPO

Una manera de representar el diseño de un sistema o como estará constituido es a través de los conocidos diagramas de bloques, con el cual observamos de manera gráfica y por medio de bloques como su nombre los dice, en estos representaran ya sea un elemento, proceso o tarea de un sistema más grande, y a su vez estos se conectan mediante líneas o flechas que indican su relación hacia un proceso siguiente.

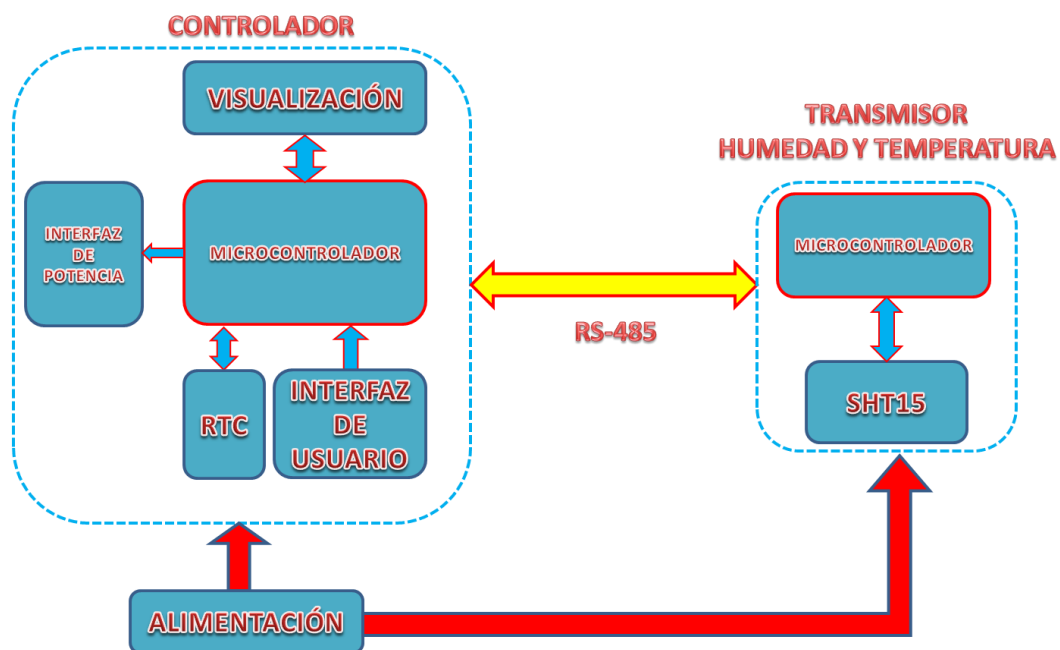


Diagrama de bloque general

## BLOQUE DE ALIMENTACIÓN

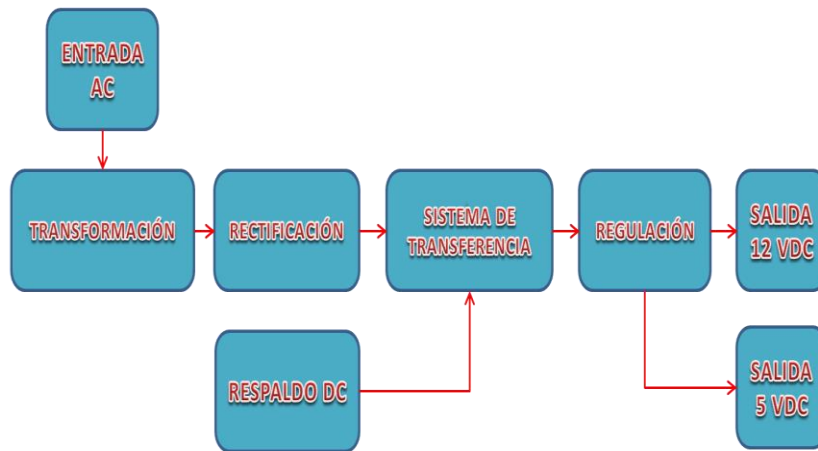


Diagrama de bloques de la fuente de alimentación

## BLOQUE DEL TRANSMISOR

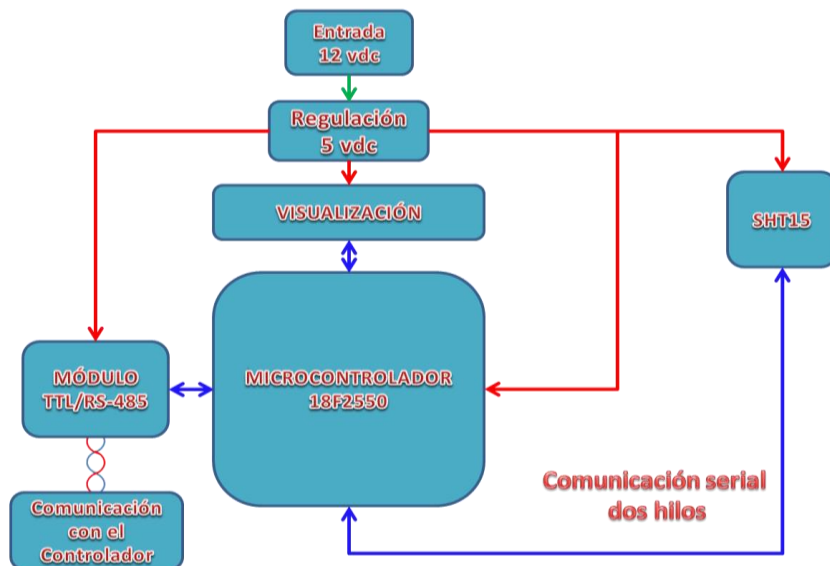


Diagrama de bloque del transmisor

## BLOQUE DEL CONTROLADOR

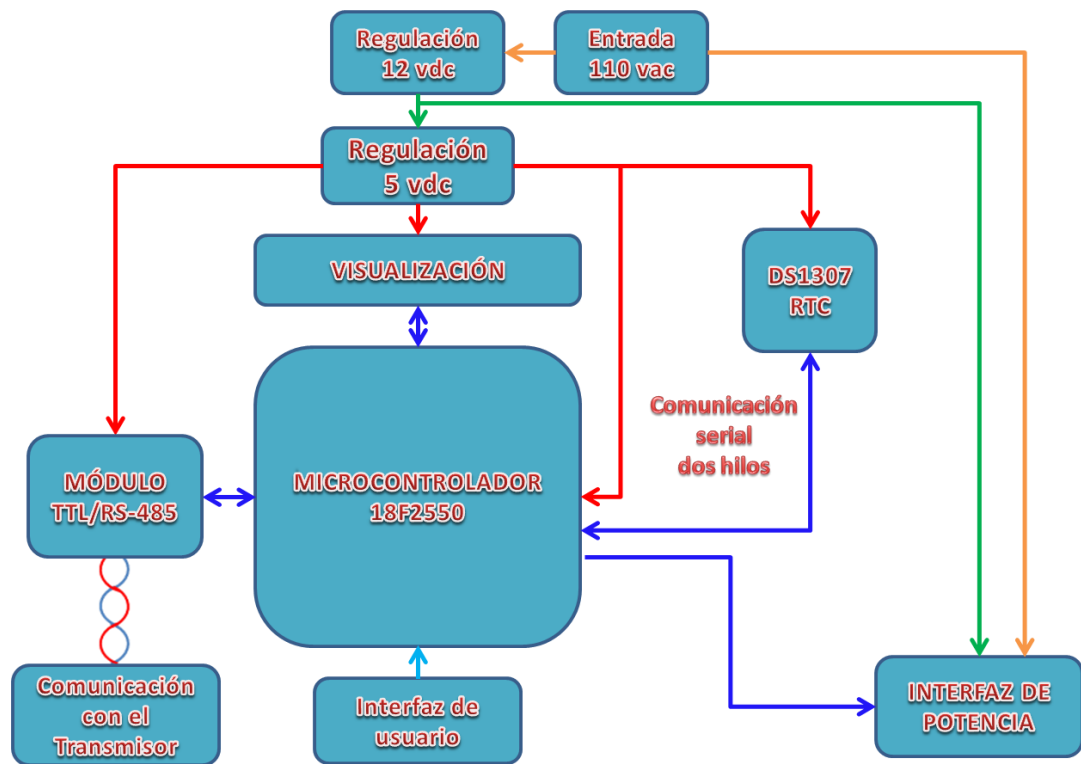
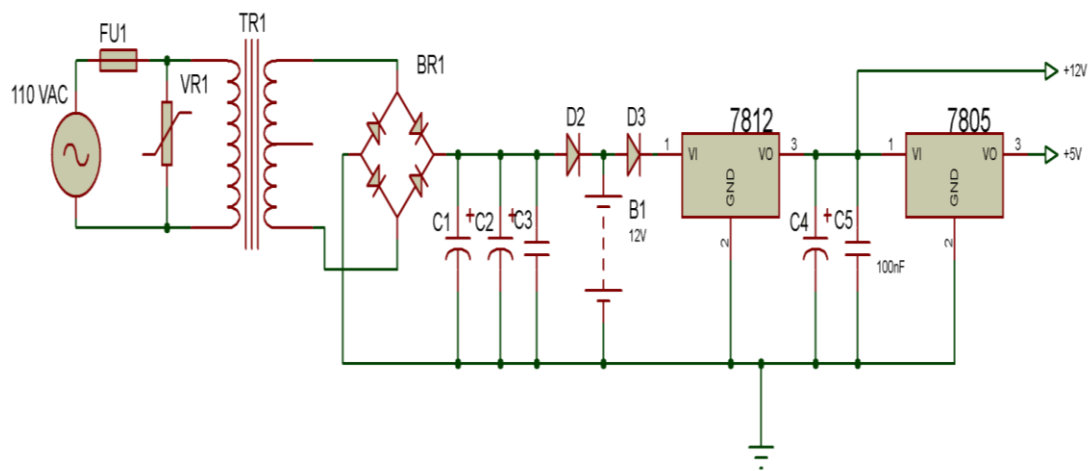


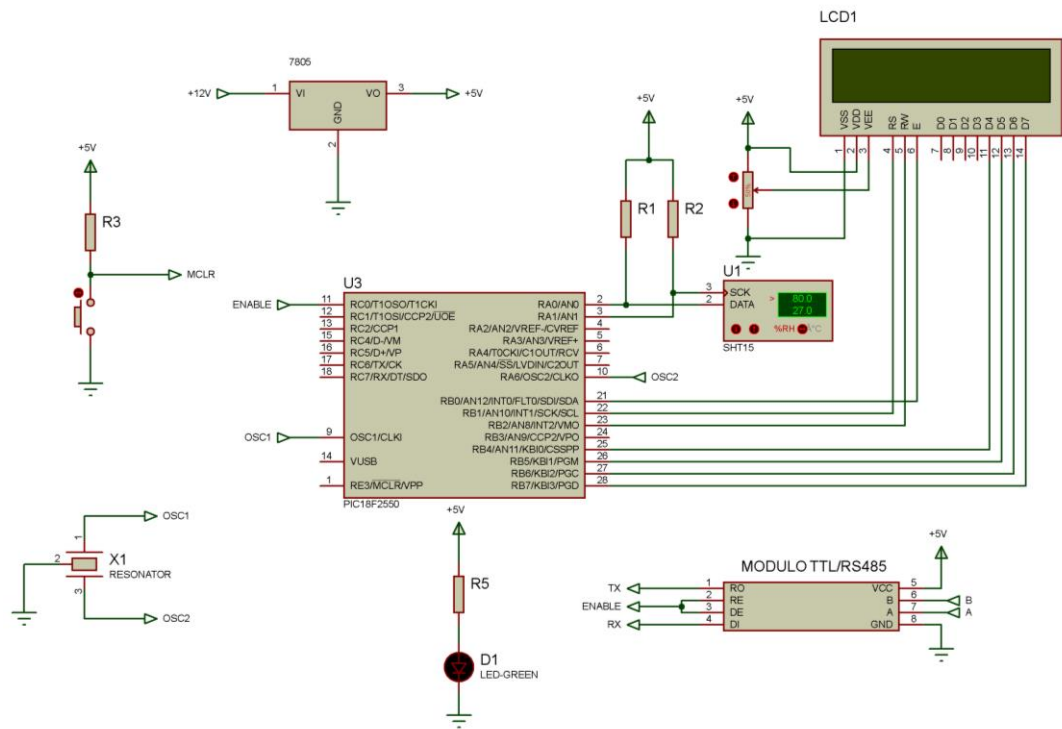
Diagrama de bloque del transmisor

# DISEÑO DE LA FUENTE DE ALIMENTACIÓN



Esquema de la fuente de alimentación

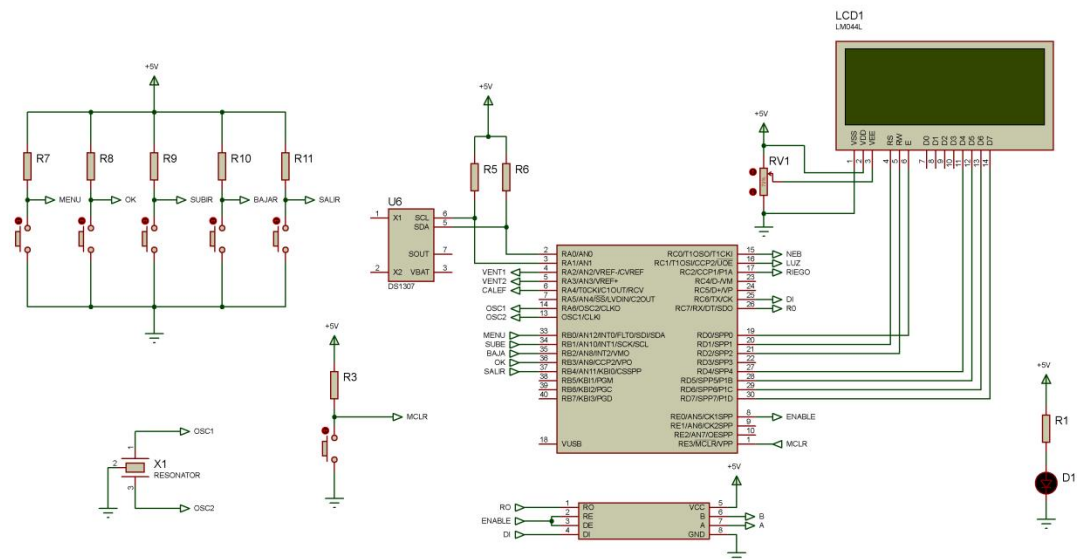
## DISEÑO DEL TRANSMISOR



Diseños del transmisor

## DISEÑO DEL CONTROLADOR

El diseño del controlador que vemos en la figura 51. Conformado por la etapa de visualización, el módulo de comunicaciones por el protocolo rs-485, el microcontrolador 18f4550 encargado de realizar todas las operaciones y procesamiento de datos, y la interfaz de usuario mediante pulsadores para ajustes de funciones, tales como configurar hora y fecha actuales, ajustar los puntos de consignas tanto de la humedad como de la temperatura, definir la clave de acceso al programa de configuración, ajustar los horarios para el riego automático



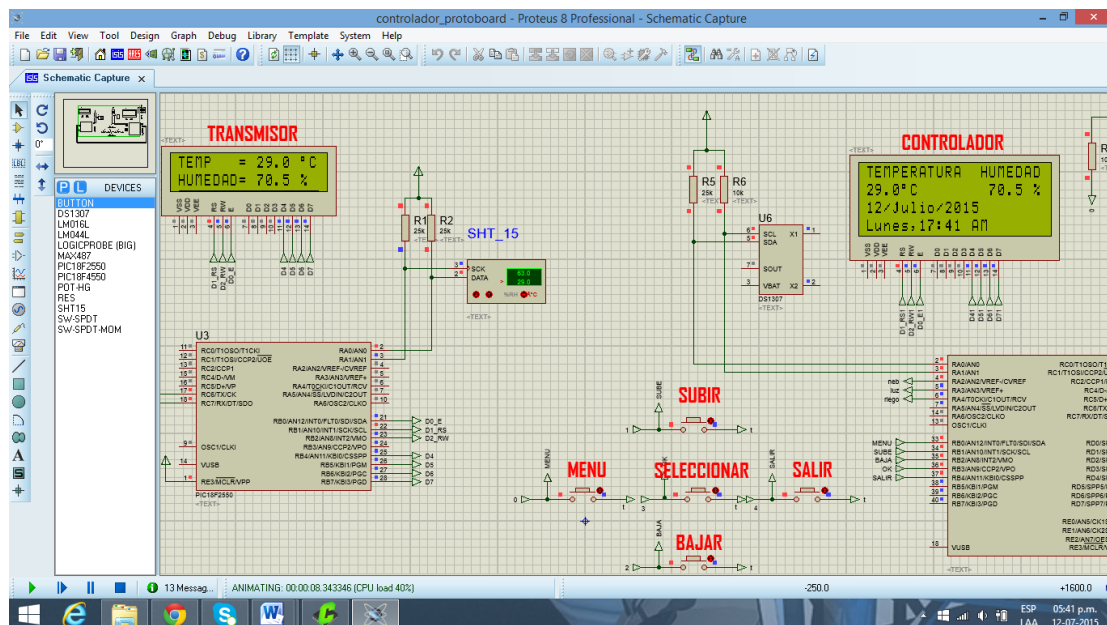
Diseño del controlador

## FASE III. CONSTRUCCIÓN DEL CONTROLADOR.

### DESARROLLO DEL SOFTWARE

Para lograr que cada equipo realice las funciones que se plantearon en la etapa de diseño se realizó la programación de los dispositivos, como los microcontroladores de la industria MICROCHIP, antes de programarlos con los requerimientos que necesitamos se realizó el diagrama de flujos para facilitar y llevar un seguimiento en un lenguaje más humano, para luego ser convertido a lenguaje de programación que será el que podrá interpretar nuestros dispositivos.

### SIMULACIÓN EN SOFTWARE PROTEUS 8.1



## **PRUEBAS DEL HARDWARE**

Luego de haber realizado las simulaciones para evaluar el funcionamiento del software y de verificar que la programación de los dispositivos funciona correctamente se procede a realizar el montaje de los elementos en el protoboard con el fin de verificar físicamente lo observado en las simulaciones.

## **MONTAJE DEL SISTEMA EN PROTOBOARD**



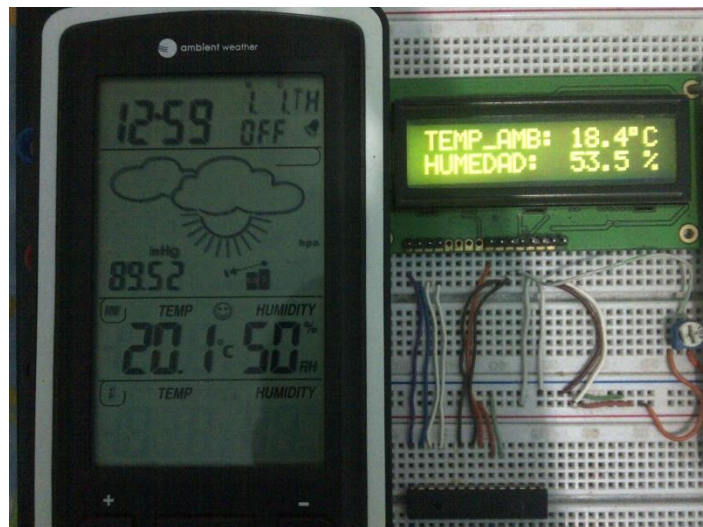
Montaje en protoboard



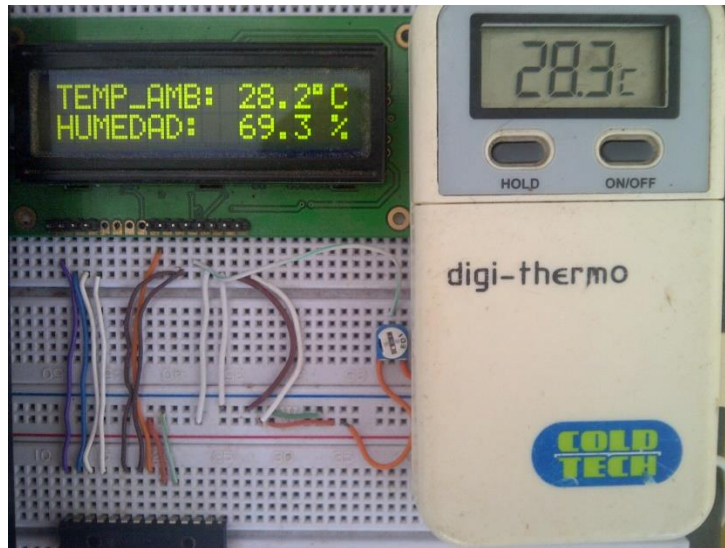


Montaje en protoboard, pantalla principal del controlador

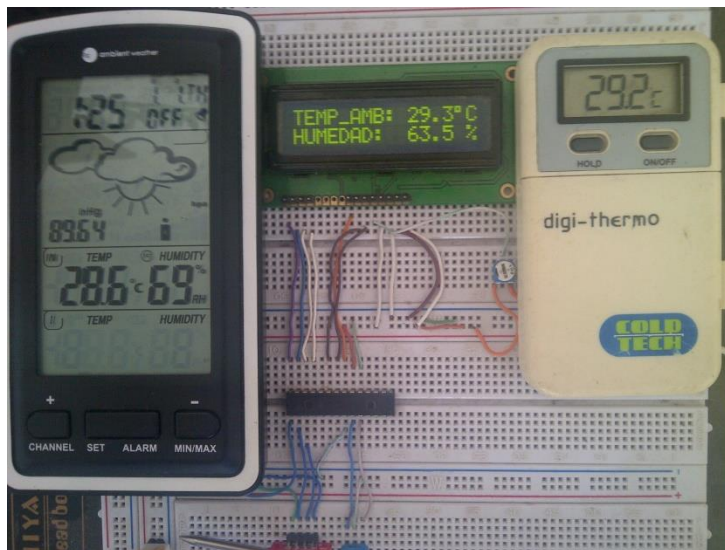
## PRUEBAS DEL SISTEMA EN PROTOBOARD



. Pruebas de funcionamiento del transmisor



Medición de temperatura y humedad relativa ambiente

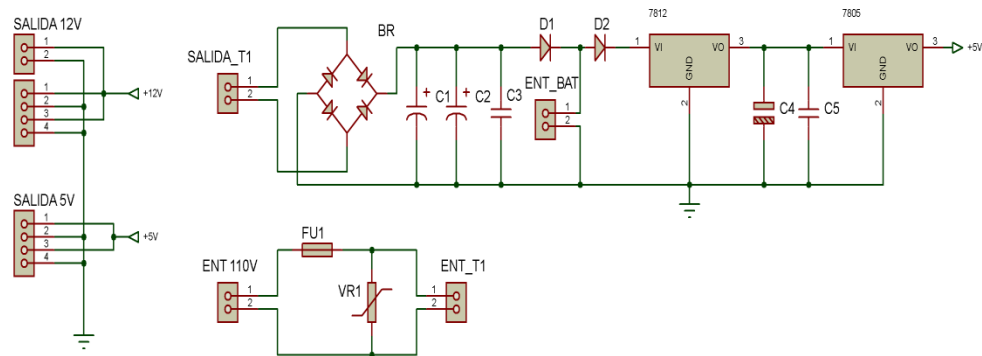


Medición de temperatura y humedad relativa ambiente

## ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Esta es la etapa final en el desarrollo de este proyecto en el que comprende la construcción de cada tarjeta de circuitos necesaria para el correcto funcionamiento del prototipo en esta etapa se muestra la construcción de la fuente de alimentación, el transmisor y el controlador.

## CONSTRUCCIÓN DE LA FUENTE

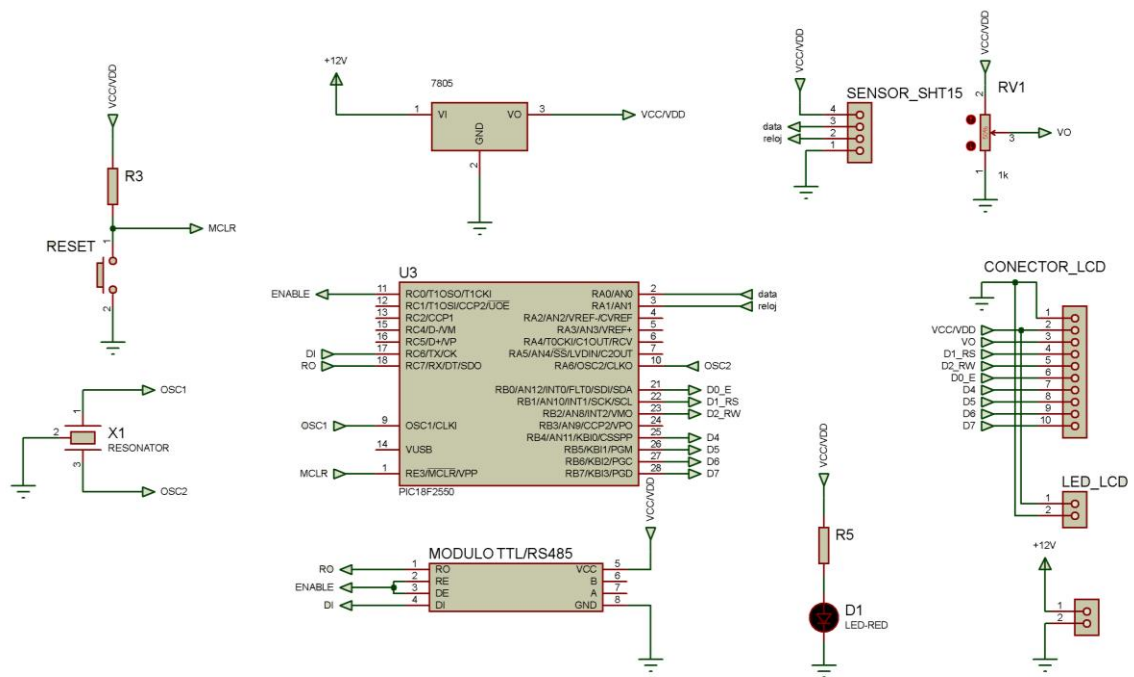


Circuito eléctrico de la fuente de alimentación

## CONSTRUCCIÓN DEL TRANSMISOR

### Diseño del circuito impreso del transmisor

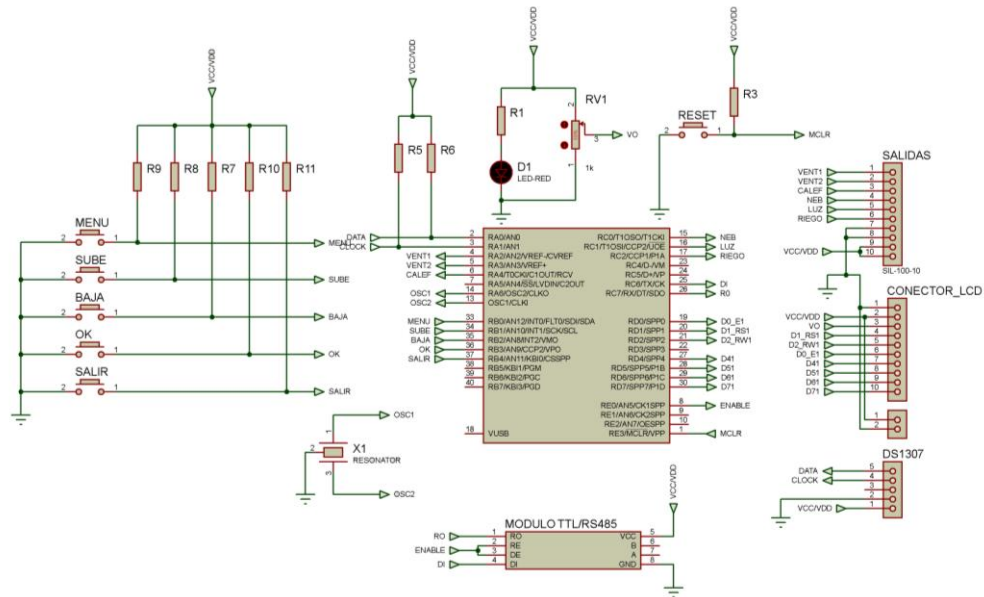
Se utiliza el mismo procedimiento realizado anteriormente para hacer el circuito impreso del transmisor, que consta de hacer el diseño eléctrico en proteus emigrarlo a la ventana de ares en imprimir el monocromático, para que este sea transferido a su baquelita respectiva.



Circuito eléctrico del transmisor

## CONSTRUCCIÓN DEL CONTROLADOR

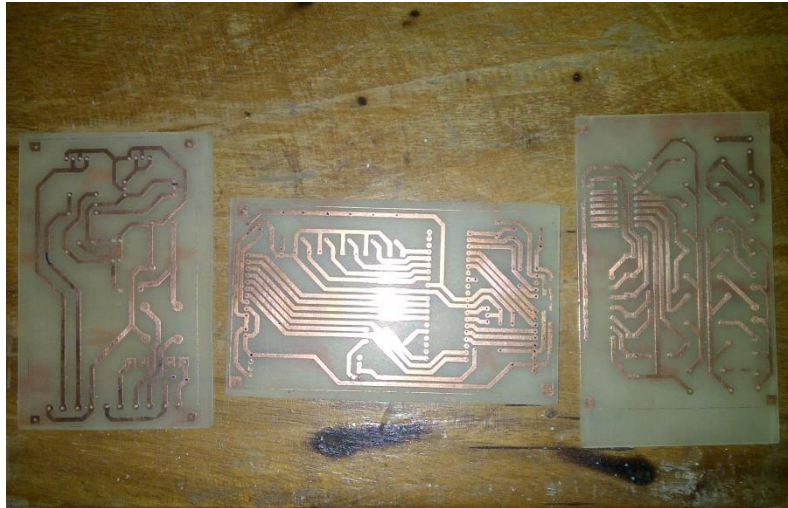
Realizamos los mismos pasos vistos anteriormente para obtener el circuito impreso del controlador.



Circuito eléctrico del transmisor

## DISEÑOS FINALES DE LAS BAQUELITAS

A continuación se muestran los resultados obtenidos después de realizar el proceso de transferencia a la baquelita y pasarlo por el cloruro férrico.



Circuitos impresos finales en baquelitas



Diseño final de las cajas



## CONSTRUCCIÓN DE MAQUETA A ESCALA



Ensamblaje de la maqueta del invernadero



Estructura de la maqueta del invernadero



Maqueta terminada del invernadero



