

**SISTEMA PARA LA DISMINUCION DE DAÑOS CAUSADOS POR LAS
HELADAS**

**JHONY ALEXANDER GOMEZ RAMIREZ
JOSE FABIAN MOLINA ORTIZ**

**COORPORACION UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS
TECNOLOGIA EN ELECTRONICA
VI SEMESTRE
GIRARDOT
2012**

**SISTEMA PARA LA DISMINUCION DE DAÑOS CAUSADOS POR LAS
HELADAS**

**JHONY ALEXANDER GOMEZ RAMIREZ
JOSE FABIAN MOLINA ORTIZ**

**TRABAJO DE GRADO REALIZADO PARA OPTAR AL TITULO DE
TECNOLOGOS EN ELECTRONICA**

**ANGEL H. PALACIOS LOZANO
(DIRECTOR)**

**COORPORACION UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS
TECNOLOGIA EN ELECTRONICA
VI SEMESTRE
GIRARDOT
2012**

CONTENIDO

Introducción.....	6
Problema.....	7
Justificación.....	8
Objetivos.....	9
Marcos de referencia	
Marco teórico.....	10
Marco geográfico.....	25
Marco legal.....	27
Antecedentes.....	29
Metodología.....	30
Diagrama de bloques.....	35
Conclusión.....	36

DEDICATORIA

El trabajo va dedicado a nuestras madres Efigena Ramírez y Piedad Suárez quienes con su esfuerzo y dedicación nos han logrado dar la oportunidad de estudiar y formarnos profesionalmente. Apoyándonos y guiándonos en nuestro crecimiento como personas íntegras y útiles a la sociedad.

También a nuestras familias y a nosotros mismos por el esfuerzo, dedicación y todo el tiempo de trabajo durante estos 3 años, sintiendo orgullo de nuestras habilidades y cualidades

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios por ser nuestro creador y permitirnos despertar cada día para seguir adelante y por todos esos logros que hemos alcanzado en el transcurso del aprendizaje, como también la oportunidad de culminar una etapa más de nuestra vida. A nuestra familia que es una parte muy importante debido a que de ellos viene un gran apoyo el cual es incondicional y desinteresado que buscan el bien de sus seres queridos.

A los labradores de camino también agradecemos, a esos docentes que nos guiaron por el sendero del conocimiento, sin olvidar a los que a no están. Sin olvidar a unos de los mas importar a nuestros compañeros, amigos que para todos en un principios todos éramos unos extraños, se tenían ideas de cómo podían ser aquellas personas con las que estudiarían y estarían durante 3 largos años. Pero con el pasar del tiempo nos conocimos y se formaron lazos de amistad, hermandad y nos apoyamos mutuamente, cuidando el uno al otro sin dejar a nadie atrás por eso agradecemos esa compañía y lo gratos recuerdos que llevaremos en nuestro corazón.

INTORDUCCION

Las heladas son un fenómeno climático, en el cual la temperatura del ambiente desciende desde los 9°C hasta 0 ° grados centígrados, causando daños a los cultivos y de igual forma a los agricultores por la pérdida de dinero.

Por lo cual nuestro proyecto va orientado a la disminución de los efectos adversos de este fenómeno. Siendo necesario conocer como se forman estas heladas, analizando sus diferentes tipos y consecuencias. Con el fin de buscar las posibles soluciones, teniendo en cuenta las ventajas y desventajas de estas y aplicar la alternativa más favorable para la protección del cultivo.

Una vez elegida la mejor opción se le aplica un control, para evitar la constante observación por parte de una persona al cultivo en horas de la noche sin saber con certeza cuándo se producirá dicho fenómeno. Allí radica la importancia del sistema de control, hará una medición constante de la temperatura y realizara una acción la cual será encender los quemadores para tener la variable constante, una vez el fenómeno conocido como helada pase el sistema se apagará.

El sistema se puede ajustar a cultivos que manejen distintos rangos de temperatura en el cual se produzca el fenómeno, debido a que sus márgenes de trabajo son de -200°C a 1250°C, esto también depende del tipo de termocupla que sea utilizada.

PROBLEMA

FORMULACION DEL PROBLEMA

¿Cómo lograr reducir los efectos que tienen las heladas sobre los cultivos?

DESCRIPCION DEL PROBLEMA

La agricultura se ve afectada en mayor parte por las bajas temperaturas que perjudican al cultivo por el daño y muerte de la planta, así mismo al agricultor por la pérdida de la productividad económica que esta genera.

Las heladas se producen en clima frio en este caso afecta al altiplano cundiboyacense y nariñense siendo necesario implementar los métodos ya existentes, en un sistema que controle la variable temperatura para mejorar los resultados de estos, debido a que los métodos manuales pueden tener los errores humanos que no tengan el instrumento indicado para medir la temperatura que se encuentran o saber con certeza en que momento se producirá.

JUSTIFICACION

La agricultura es una actividad de gran importancia por ser la base fundamental del desarrollo económico de las naciones. Por lo cual la explotación de los recursos primarios es importante, porque de allí salen variedad de productos y recursos orientados a la industria textil. Lo cual cualquier sector industrial que de perdidas es un negocio que deja de ser sostenible y se dirige a la quiebra, por ello se buscan las formas de proteger las inversiones y multiplicarlas.

De acuerdo con el problema mencionado anteriormente y la necesidad de su solución encontramos unos métodos los cuales se clasifican en:

Pasivos: son aquellos que no necesitan incorporar una fuente de calor adicional al medio, y solo manejando condiciones de terreno enfrentan las heladas (plantación en terrenos altos, remoción de tierra programada, entre otros.)

Activos: son aquellos que incorporan una fuente de calor adicional al medio, que puede ser a través de medios húmedos o secos (aspersión de agua y calefacción por estufas respectivamente).

Si, ya existen métodos de prevenir las heladas porque realizar un trabajo a este proceso. Debido a su importancia debemos tener un control a esta problemática, claro están los métodos pasivos pero estos no son la solución final porque hay productos que se cultivan en diferentes terrenos, alturas y climas y es necesario implementar los métodos activos para generar energía externa. Además que las demandas actuales y el desarrollo de tecnología ayuda al desarrollo de tareas fáciles y ya no se hace necesario de que una persona esté al tanto observando y estar en este caso a hora de la madrugada atento a que el fenómeno suceda.

OBJETIVOS

GENERAL

Implementar un sistema de control de calefacción para disminuir los daños causados por las heladas.

Específicos

- 1) Diferenciar los distintos tipos de heladas y su formación.
- 2) Conocer los métodos utilizados para contrarrestar los efectos causados por las heladas.
- 3) Mejorar la solución de calefacción de quema de combustible fósil, por un sistema controlado de quemadores a gas.

MARCOS DE REFERENCIA

MARCO TEORICO

Las heladas son fenómenos climáticos que radica en el descenso de la temperatura hasta llegar a 0C° y por debajo de este nivel, esto hace que el agua y el vapor se condense y genere una cobertura de hielo en el suelo y en las plantas.

Existen varios tipos de heladas:

¹Helada por radiación (hielo)

La helada por radiación se debe a un enfriamiento progresivo e intenso del suelo, por radiación de su calor en las [noches](#) de cielo despejado y limpio. La [humedad](#) atmosférica, que puede ser relativamente cálida y seca, se condensa sobre las superficies sólidas en forma de rocío o congelándose, si aquéllas se hallan a menos de 0 °C.

Técnicamente, la palabra “helada” se refiere a la formación de cristales de hielo Sobre las superficies, tanto por congelación del rocío como por un cambio de fase de vapor de agua a hielo. Para describir un evento meteorológico cuando los cultivos y otras plantas experimentan daño por congelación.

Helada por advección

La helada por advección es ocasionada por la invasión de una corriente o masa de aire frío con temperatura inferior a 0 °C. La acción del aire frío, generalmente procedente de las regiones polares, puede ser continua y durar por varios días.

Este tipo es frecuente en tierras norteadas.

Helada por evaporación

Este tipo de helada suele ocurrir cuando la escarcha que se encuentra sobre la planta se evapora. Esto sucede cuando el calor de la planta lo evapora

¹ http://www.tutiempo.net/silvia_larocca/Temas/heladas.htm

perdiendo así su temperatura y de esta forma ella se empieza a enfriar dando origen a la helada.

Posibles Soluciones

Observando las causas de las heladas podemos dar posibles soluciones a implementar.

Método de radiación: podemos aumentar el calor del suelo y de las plantas con bombillas halógenas e incandescentes, que estarán retiradas algunos metros del suelo para evitar que las plantas se quemen con estas.

Método por aspersión de agua: el agua tiene una reacción 4 veces lenta ante el cambio de clima la cual podemos usar en el momento que se produzca la helada se activen unos aspersores de agua que mantendrán a las plantas no tan frías.

Ventajas: se resuelve el problema de la helada y se consigue hidratar las plantas.

Método por quema de combustible fósil (petróleo): este método se aplica encendiendo mecheros de petróleo para que pueda calentar el ambiente.

Método por mecánica de aire: podemos dispersar el frío del suelo con un mecanismo que arroje aire, así mantener la temperatura un poco cálida, asistido con resistencias o quemador.

Método de invernadero: construir un techo para evitar la pérdida de calor, especie de un invernadero para mantener la temperatura del ambiente.

PRODUCTOS EN EL MERCADO

²Maquinas de viento

La función principal de las máquinas de viento es el control de heladas, toman el aire de las capas superiores que se encuentra a una mayor temperatura (comparado con la temperatura de nivel de suelo) y lo reparten sobre el predio, generando una recirculación permanente. De esta manera, y al girar sobre su

² <http://www.tecnipak.com/agricola/productos/maquinas-para-control-de-heladas/>

eje cada 4.6 min, se atrasa el efecto de enfriamiento a nivel del suelo en las noches.

Estas máquinas poseen una torre de 11 metros aprox. sobre las cuales se ubica una hélice en forma casi vertical (inclinación 6°). Esta hélice es accionada por un motor industrial (motor diesel o motor a gas) que le permite entregar un flujo de aire que oscila entre los 23.000 y 36.000 m³ de aire por minuto. Poseen una hélice de 6 metros de diámetro, lo que les permite cubrir grandes superficies que van desde las 5 ha hasta 7.2 ha (cobertura nominal).



APLICACIONES DE LAS MÁQUINAS DE VIENTO:

- Control de heladas.
- Enfriamiento de manzanas rojas en verano (sistema Agri-Cool).
- Disminuye el golpe de sol y mejora el color.
- Mejoramiento de productividad y calidad en uvas.
- Secado rápido en arándanos y viñas.

La Máquina de Viento con Calefactor Central es un nuevo proyecto que agrega calor a la recirculación de aire mediante un anillo con quemadores de gas, asegurando una mayor protección ante fuertes heladas.



³Calefactores de predios

Los Calefactores de Predios fueron diseñados para el calentamiento de zonas rurales con el objetivo de proteger cultivos de las heladas tardías que se producen en épocas críticas por coincidir con la maduración del fruto.

De aspecto sencillo, estos calefactores son producto de años de experiencia juntamente con los productores, logrando que sean altamente confiables y eficientes y de muy fácil manipulación.

Los calefactores de predios también son útiles para proteger frentes de entrada de heladas y rincones o bajos de campo que se encuentren fuera del alcance de las máquinas de viento.



³ <http://www.tecnipak.com/agricola/productos/maquinas-para-control-de-heladas/>

4Electroválvula

Una **electroválvula** es una válvula electromecánica, diseñada para controlar el flujo de un fluido a través de un conducto. La válvula está controlada por una corriente eléctrica a través de una bobina solenoidal.

Existen varios tipos de electroválvulas. En algunas electroválvulas el solenoide actúa directamente sobre la válvula proporcionando toda la energía necesaria para su movimiento. Esta corriente hace que la válvula se mantenga cerrada por la acción de un muelle y que el solenoide la abra venciendo la fuerza del muelle. Esto quiere decir que el solenoide debe estar activado y consumiendo energía mientras la válvula deba estar abierta.

Las electroválvulas pueden ser cerradas en reposo o normalmente cerradas lo cual quiere decir que cuando falla la alimentación eléctrica quedan cerradas o bien pueden ser del tipo abiertas en reposo o normalmente abiertas que quedan abiertas cuando no hay alimentación.

5Control de temperatura serie 93 Watlow

Este control tiene una sola entrada, que acepta entrada por termopares de tipo J, K, T, N ó S, RTD.

Al tener salida doble, la salida principal puede calentar o enfriar, en tanto que la secundaria puede ser una salida de control opuesta a la principal (calor o frío), alarma o ninguna.

Descripción

Pantalla superior: indica el valor del proceso, la temperatura real, los parámetros operativos o un sensor abierto. Durante el arranque, la pantalla de proceso permanecerá en blanco durante cinco segundos. Para poner en blanco defina DSP como SET en el menú de configuración.

Luz indicadora de la salida 1:

se enciende al activarse la salida 1.

Luz indicadora de la salida 2: se enciende al activarse la salida 2. Esta salida puede configurarse como salida de control o de alarma.

⁴ <http://es.wikipedia.org/wiki/Electrov%C3%A1lvula>

⁵ <http://www.watlow.com>

Pantalla inferior: indica el punto establecido, el valor de salida, los parámetros correspondientes a los datos de la pantalla superior o los códigos de error y de alarma.

- Para poner en blanco: definir DSP como Pro en el menú de configuración.

Tecla de avance: Oprimir para entrar sucesivamente a menús de operaciones, configuración y calibración. En modo automático, los nuevos datos se introducen automáticamente en cinco segundos.

Teclas de flecha arriba y flecha abajo: aumentan o disminuyen el valor del parámetro visualizado.

- Oprimir ligeramente para incrementar o reducir el valor en una unidad.
- Oprimir y mantener así para aumentar o disminuir rápidamente el valor visualizado. Los nuevos datos se introducirán automáticamente en cinco segundos o pueden introducirse oprimiendo la tecla de avance.
- Oprimir ambas simultáneamente durante tres segundos para entrar al menú de configuración.

Aparecerá el parámetro LOC.

- Continuar oprimiendo ambas teclas para entrar al menú de calibración.

⁶LOGO

Es el módulo lógico universal de Siemens, el cual contiene integrados

- 1) Control
- 2) Fuente de alimentación
- 3) Unidad de mando y visualización con retro iluminación
- 4) Interfaz para módulos de ampliación
- 5) Funciones básicas habituales preprogramadas, p.ej. para conexión retardada, desconexión retardada, relés de corriente, e interruptor de software
- 6) Temporizador
- 7) Marcas digitales y análogas
- 8) Entradas y salidas en función al modelo.

LOGO!Soft Comfort, el software de programación para LOGO!, que permite crear, probar, simular, modificar, guardar e imprimir los programas cómodamente.

⁷Gas y su manejo

⁶www.siemens.com/logo/

⁷ <http://www.slideshare.net/saalsalas/8-cilindros-de-gases-presentation>

El término GAS, describe el estado físico de una materia que no tiene forma ni volumen propios, sino que se adapta a la forma y volumen del continente.

Los gases tienen 5 propiedades físicas:

- 1) Son mucho más ligeros que los líquidos y los sólidos.
- 2) Las moléculas de los gases siempre están en movimiento.
- 3) Los gases en caso de fuga, se distribuirán eventualmente por sí mismos a través del aire en una habitación u otro espacio cerrado.
- 4) Algunos gases tienen olor y otros no.

Los tipos de gases según sus características físicas se dividen en:

- 1) Gases comprimidos
- 2) Gases comprimidos licuados
- 3) Gases comprimidos disueltos
- 4) Gases criogénicos

Cada cilindro debe ser etiquetado de forma visible, cada cilindro tiene una válvula especial y distinta dependiendo del gas que contenga, que permite llenarlo, vaciarlo y transportarlo en forma segura.

⁸Normas básicas de seguridad en el manejo de cilindros

- 1) Manejar los cilindros con precaución, de forma vertical con sus respectivas tapas protectoras, en ambientes ventilados, ojala en el exterior protegidos del sol (No sobrepasar de los 50°C), lejos de cualquier fuente de ignición o circuito eléctrico.
- 2) Señalizar en los recintos de almacenamiento no fumar.
- 3) Transportar el cilindro, en un carro debidamente amarrado, con su tapa protectora, utilizando zapatos y guantes de seguridad.
- 4) Mantener las válvulas del cilindro cerradas, cuando el cilindro este cargado o vacío.
- 5) Nunca utilizar cilindros no identificados adecuadamente (color etiquetas y marcas), ni equipos que no sean diseñados específicamente para el gas correspondiente.
- 6) No usar martillo o llaves para abrir la válvula del cilindro, si no abre con la fuerza de la mano, avise al distribuidor.
- 7) Evitar que se confundan los cilindros vacíos con los llenos, conectar un cilindro vacío a un sistema presurizado, puede causar daños graves.
- 8) Nunca utilizar los cilindros para otros usos, para el cual fue diseñado.
- 9) Nunca almacenar gases combustibles, junto a los gases comburentes, como oxígeno u otro nitrógeno.
- 10) Preocuparse por mantener las salidas y conexiones de las válvulas, limpias sin polvos o partículas extrañas.

⁹Grado de protección IP

⁸ http://www.paritarios.cl/especial_contenido_cilindros.htm

⁹ http://es.wikipedia.org/wiki/Grado_de_protecci%C3%B3n_IP

El **Grado de protección IP** hace referencia al estándar internacional **IEC 60529** Degrees of Protection utilizado con mucha frecuencia en los datos técnicos de equipamiento eléctrico y/o electrónico (en general de uso industrial como sensores, medidores, controladores, etc). Especifica un efectivo sistema para clasificar los diferentes grados de protección aportados a los mismos por los contenedores que resguardan los componentes que constituyen el equipo.

Este estándar ha sido desarrollado para calificar de una manera alfa-numérica a equipamientos en función del nivel de protección que sus materiales contenedores le proporcionan contra la entrada de materiales extraños. Mediante la asignación de diferentes códigos numéricos, el grado de protección del equipamiento puede ser identificado de manera rápida y con facilidad.

De esta manera, por ejemplo, cuando un equipamiento tiene como grado de protección las siglas: **IP67**

Las letras **IP** identifican al estándar (una antigua herencia de la terminología International Protection)

El valor **6** en el primer dígito numérico describe el nivel de protección ante polvo, en este caso: *"El polvo no debe entrar bajo ninguna circunstancia"*

El valor **7** en el segundo dígito numérico describe el nivel de protección frente a líquidos (normalmente agua), en nuestro ejemplo: *"El objeto debe resistir (sin filtración alguna) la inmersión completa a 1 metro durante 30 minutos."*

Como regla general se puede establecer que cuando mayor es el grado de protección IP, más protegido está el equipamiento.

Nomenclatura IEC 60529

IP #

Símbolo 1: nivel de protección contra el ingreso de objetos sólidos.

Símbolo 2: nivel de protección contra el ingreso de agua.

Primer dígito

Nivel	Tamaño del objeto entrante	Efectivo contra
0	-----	Sin protección
1	< 50mm	El elemento que debe utilizarse para la prueba (esfera de 50 mm de diámetro) no debe llegar a entrar por completo.
2	<12.5 mm	El elemento que debe utilizarse para la prueba (esfera de 12,5 mm de diámetro) no debe llegar a entrar por

		completo.
3	<2.5 mm	El elemento que debe utilizarse para la prueba (esfera de 2,5 mm de diámetro) no debe entrar en lo más mínimo.
4	<1 mm	El elemento que debe utilizarse para la prueba (esfera de 1 mm de diámetro) no debe entrar en lo más mínimo.
5	Protección contra polvo	La entrada de polvo no puede evitarse, pero el mismo no debe entrar en una cantidad tal que interfiera con el correcto funcionamiento del equipamiento.
6	Protección fuerte contra polvo	El polvo no debe entrar bajo ninguna circunstancia

Segundo dígito

Nivel	Protección frente a	Método de prueba	Resultados esperados
0	Sin protección	Ninguno	El agua entrará en el equipamiento.
1	Goteo de agua	Se coloca el equipamiento en su lugar de trabajo habitual.	No debe entrar el agua cuando se la deja caer, desde 200 mm de altura respecto del equipo, durante 10 minutos (a razón de 3-5 mm ³ por minuto)
2	Goteo de agua	Se coloca el equipamiento en su lugar de trabajo habitual.	No debe entrar el agua cuando se la deja caer, durante 10 minutos (a razón de 3-5 mm ³ por minuto). Dicha prueba se realizará cuatro veces a razón de una por cada giro de 15° tanto en sentido vertical como horizontal, partiendo cada vez de la posición

			normal de trabajo.
3	Agua nebulizada. (spray)	Se coloca el equipamiento en su lugar de trabajo habitual.	No debe entrar el agua nebulizada en un ángulo de hasta 60° a derecha e izquierda de la vertical a un promedio de 10 litros por minuto y a una presión de 80-100kN/m ² durante un tiempo que no sea menor a 5 minutos.
4	Chorros de agua	Se coloca el equipamiento en su lugar de trabajo habitual.	No debe entrar el agua arrojada desde cualquier ángulo a un promedio de 10 litros por minuto y a una presión de 80-100kN/m ² durante un tiempo que no sea menor a 5 minutos.
5	Chorros de agua	Se coloca el equipamiento en su lugar de trabajo habitual.	No debe entrar el agua arrojada a chorro (desde cualquier ángulo) por medio de una boquilla de 6,3 mm de diámetro, a un promedio de 12,5 litros por minuto y a una presión de 30kN/m ² durante un tiempo que no sea menor a 3 minutos y a una distancia no menor de 3 metros.
6	Chorros muy potentes de agua.	Se coloca el equipamiento en su lugar de trabajo habitual.	No debe entrar el agua arrojada a chorros (desde cualquier ángulo)

			por medio de una boquilla de 12,5 mm de diámetro, a un promedio de 100 litros por minuto y a una presión de 100kN/m ² durante no menos de 3 minutos y a una distancia que no sea menor de 3 metros.
7	Inmersión completa en agua.	El objeto debe soportar (sin filtración alguna) la inmersión completa a 1 metro durante 30 minutos.	No debe entrar agua.
8	Inmersión completa y continua en agua.	El equipamiento eléctrico / electrónico debe soportar (sin filtración alguna) la inmersión completa y continua a la profundidad y durante el tiempo que especifique el fabricante del producto con el acuerdo del cliente, pero siempre que resulten condiciones más severas que las especificadas para el valor 7.	No debe entrar agua

¹⁰Oscilador

Un oscilador es un dispositivo capaz de convertir la energía de corriente continua en corriente pulsante a una determinada frecuencia. Tienen numerosas aplicaciones: generadores de frecuencias de radio y de televisión,

¹⁰ <http://www.angelfire.com/al2/Comunicaciones/Laboratorio/oscilad.html>

osciladores locales en los receptores, generadores de barrido en los tubos de rayos catódicos.

La mayoría de los equipos electrónicos utiliza para su funcionamiento señales eléctricas de uno de estos tres tipos: ondas sinusoidales, ondas cuadradas y ondas tipo diente de sierra. Los osciladores son circuitos electrónicos generalmente alimentados con corriente continua capaces de producir ondas sinusoidales con una determinada frecuencia. Existe una gran variedad de tipos de osciladores que, por lo general, se conocen por el nombre de su creador. Igualmente, los multivibradores son circuitos electrónicos que producen ondas cuadradas. Este tipo de dispositivos, es utilizado ampliamente en conmutación.

Los generadores de frecuencia son, junto con los amplificadores y las fuentes de alimentación, la base de cualquier circuito electrónico analógico. Son utilizados para numerosas aplicaciones entre las que podemos destacar las siguientes: como generadores de frecuencias de radio y de televisión en los emisores de estas señales, osciladores maestros en los circuitos de sincronización, en relojes automáticos, como osciladores locales en los receptores, como generadores de barrido en los tubos de rayos catódicos y de televisores.

Los osciladores son generadores que suministran ondas sinusoidales y existen multitud de ellos. Generalmente, un circuito oscilador está compuesto por: un "circuito oscilante", "un amplificador" y una "red de realimentación".

El circuito oscilante suele estar compuesto por una bobina (o inductancia) y por un condensador. El funcionamiento de los circuitos osciladores (osciladores de ahora en adelante) suele ser muy similar en todos ellos; el circuito oscilante produce una oscilación, el amplificador la aumenta y la red de realimentación toma una parte de la energía del circuito oscilante y la introduce de nuevo en la entrada produciendo una realimentación positiva.

Hay que tener cuidado y no confundir "circuito oscilante" con "oscilador". El circuito oscilante es el encargado de producir las oscilaciones deseadas; sin embargo, no es capaz de mantenerlas por sí solo. El oscilador es el conjunto que forman el circuito oscilante, el amplificador y la red de realimentación juntos.

¹¹Calor y temperatura

Calor y temperatura son conceptos que en el lenguaje cotidiano se confunden, pero son diferentes. Por ejemplo la frase "uy, que hace calor" es una expresión común para referirnos al concepto de temperatura, a pesar de que mencionamos la palabra calor.

¹¹ <http://www.dgeo.udec.cl/~juaninzunza/docencia/fisica/cap14.pdf>

La temperatura es una magnitud física que se refiere a la sensación de frío o caliente al tocar alguna sustancia. En cambio el calor es una transferencia de energía de una parte a otra de un cuerpo, o entre diferentes cuerpos, producida por una diferencia de temperatura. El calor es energía en tránsito; siempre fluye de una zona de mayor temperatura a otra de menor temperatura, con lo que eleva la temperatura de la zona más fría y reduce la de la zona más cálida, siempre que el volumen de los cuerpos se mantenga constante. La energía no fluye desde un objeto de temperatura baja a otro de temperatura alta si no se realiza trabajo. La materia está formada por átomos o moléculas que están en constante movimiento, por lo tanto tienen energía de posición o potencial y energía de movimiento o cinética. Los continuos choques entre los átomos o moléculas transforman parte de la energía cinética en calor, cambiando la temperatura del cuerpo.

Calor

El calor se define como la energía cinética total de todos los átomos o moléculas de una sustancia.

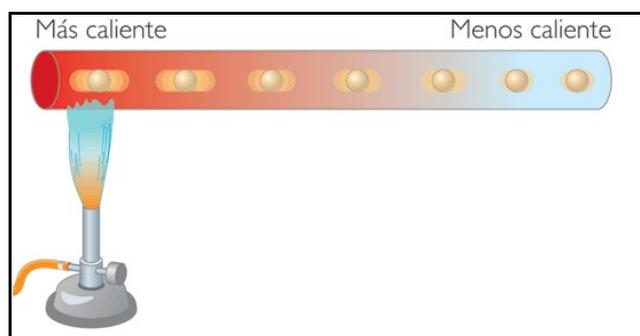
Temperatura

La temperatura es una medida de la energía cinética promedio de los átomos y moléculas individuales de una sustancia. Cuando se agrega calor a una sustancia, sus átomos o moléculas se mueven más rápido y su temperatura se eleva, o viceversa.

Cuando dos cuerpos que tienen distintas temperaturas se ponen en contacto entre sí, se produce una transferencia de calor desde el cuerpo de mayor temperatura al de menor temperatura. La transferencia de calor se puede realizar por tres mecanismos físicos: conducción, convección y radiación.

¹²La **conducción de calor** es un mecanismo de transferencia de energía térmica entre dos sistemas basado en el contacto directo de sus partículas sin flujo neto de materia y que tiende a igualar la temperatura dentro de un cuerpo o entre diferentes cuerpos en contacto por medio de transferencia de energía cinética de las partículas.

El principal parámetro dependiente del material que regula la conducción de calor en la conducción es la conductividad térmica, una propiedad física que mide la capacidad de conducción de calor o capacidad de una sustancia de



los materiales es la conductividad térmica, una propiedad física que mide la capacidad de conducción de calor o capacidad de una sustancia de

¹² http://es.wikipedia.org/wiki/Conducci%C3%B3n_de_calor

Conducción

transferir el movimiento cinético de sus moléculas a sus propias moléculas adyacentes o a otras sustancias con las que está en contacto. La inversa de la conductividad térmica es la resistividad térmica, que es la capacidad de los materiales para oponerse al paso del calor.

La **convección** es una de las tres formas de transferencia de calor y se caracteriza porque se produce por intermedio de un fluido (líquido o gas) que transporta el calor entre zonas con diferentes temperaturas. La *convección* se produce únicamente por medio de materiales fluidos. Lo que se llama *convección* en sí, es el transporte de calor por medio del movimiento del fluido, por ejemplo: al trasegar el fluido por medio de bombas o al calentar agua en una cacerola, la que está en contacto con la parte de abajo de la cacerola se mueve hacia arriba, mientras que el agua que está en la superficie, desciende, ocupando el lugar que dejó la caliente.

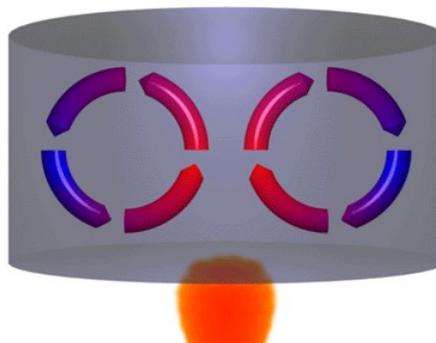
La transferencia de calor implica el transporte de calor en un volumen y la mezcla de elementos macroscópicos de porciones calientes y frías de un gas o un líquido. Se incluye también el intercambio de energía entre una superficie sólida y un fluido o por medio de una bomba, un ventilador u otro dispositivo mecánico (convección mecánica, forzada o asistida).

En la transferencia de calor libre o natural un fluido es más caliente o más frío y en contacto con una superficie sólida, causa una circulación debido a las diferencias de densidades que resultan del gradiente de temperaturas en el fluido.

La transferencia de calor por convección se expresa con la Ley del Enfriamiento de Newton:

$$\frac{dQ}{dt} = hA_s(T_s - T_{\text{inf}})$$

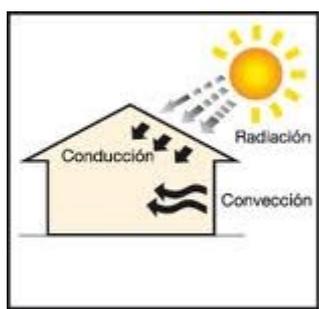
Donde h es el coeficiente de convección (ó coef) es el área del el fluido, T_s es la temperatura de la superficie del la temperatura del



el coeficiente de película), A_s es el área del cuerpo en contacto con la temperatura en la superficie del cuerpo y T_{inf} es la temperatura del fluido lejos del cuerpo.

Convención

La radiación térmica es energía emitida por la materia que se encuentra a una temperatura dada, se produce directamente desde la fuente hacia afuera en todas las direcciones. Esta energía es producida por los cambios en las configuraciones electrónicas de los átomos o moléculas constitutivos y transportada por ondas electromagnéticas o fotones, por lo que recibe el nombre de *radiación electromagnética*. La masa en reposo de un fotón (que significa luz) es idénticamente nula. Por lo tanto, atendiendo a relatividad especial, un fotón viaja a la velocidad de la luz y no se puede mantener en reposo. (La trayectoria descrita por un fotón se llama rayo). La radiación electromagnética es una combinación de campos eléctricos y magnéticos oscilantes y perpendiculares entre sí, que se propagan a través del espacio transportando energía de un lugar a otro.



¹³Un **intercambiador de calor** es un dispositivo construido para intercambiar eficientemente el calor de un fluido a otro, tanto si los fluidos están separados por una pared sólida para prevenir su mezcla, como si están en contacto directo. Los cambiadores de calor son muy usados en refrigeración, acondicionamiento de aire, calefacción, producción de energía, y procesamiento químico. Un ejemplo básico de un cambiador de calor es el radiador de un coche, en el que el líquido de radiador caliente es enfriado por el flujo de aire sobre la superficie del radiador.

Las disposiciones más comunes de cambiadores de calor son flujo paralelo, contracorriente y flujo cruzado. En el flujo paralelo, ambos fluidos se mueven en la misma dirección durante la transmisión de calor; en contracorriente, los fluidos se mueven en sentido contrario y en flujo cruzado los fluidos se mueven formando un ángulo recto entre ellos. Los tipos más comunes de cambiadores de calor son de carcasa y tubos, de doble tubo, tubo extruido con aletas, tubo

¹³ http://es.wikipedia.org/wiki/Transmisi%C3%B3n_de_calor

de aleta espiral, tubo en U, y de placas. Puede obtenerse más información sobre los flujos y configuraciones de los cambiadores de calor en el artículo intercambiador de calor.

Cuando los ingenieros calculan la transferencia teórica de calor en un intercambiador, deben lidiar con el hecho de que el gradiente de temperaturas entre ambos fluidos varía con la posición. Para solucionar el problema en sistemas simples, suele usarse la diferencia de temperaturas media logarítmica (DTML) como temperatura 'media'. En sistemas más complejos, el conocimiento directo de la DTML no es posible y en su lugar puede usarse el método de número de unidades de transferencia (NUT).

¹⁴**MARCO GEOGRAFICO**

Altiplano Cundiboyacense

El altiplano cundiboyacense es un conjunto de tierras altas y planas localizado en la cordillera oriental de los Andes colombianos, entre los departamentos de Cundinamarca y Boyacá. Su territorio coincide en gran medida con el antiguo territorio de los muiscas. El altiplano comprende tres regiones planas bien diferenciadas, estas son: la sabana de Bogotá, los valles de Ubaté y Chiquinquirá y los valles de Tunja, Duitama y Sogamoso.

Sobre el altiplano se encuentran las ciudades de Bogotá (capital de Colombia, del Distrito Capital y del departamento de Cundinamarca) y Tunja, capital del departamento de Boyacá y distrito histórico, cultural e universitario.

Los sitios más importantes del altiplano cundiboyacense son:

- Bogotá
- Tunja
- Chía
- Chiquinquirá
- Duitama
- Facatativá
- Ubaté
- Soacha
- Sogamoso

¹⁴ http://es.wikipedia.org/wiki/Altiplano_cundiboyacense

- Zipaquirá

Altiplano Nariñense

El Altiplano nariñense, es una área de tierras planas ubicada sobre la Cordillera de Oriental de los Andes en los departamentos de Nariño y Putumayo al sur de Colombia. La región comprende cuatro áreas planas bastante diferenciadas como son la meseta de Tuquerres e Ipiales, el Valle de Atriz y el Valle de Sibundoy. Es una región de alta densidad de población donde se encuentran numerosos pueblos y centros urbanos entre los que se destacan las ciudades de Pasto, Ipiales, Túquerres.

La altura promedio es de 2.700 msnm. Su clima es clima de montaña con temperaturas que oscilan entre los 10°C y 23°C.

MARCO LEGAL

**¹⁵Ley Orgánica del Ministerio de Agricultura
Decreto Ley N° 25902**

**TITULO III
Del ministerio de agricultura**

**CAPITULO I
De la competencia y la estructura**

Artículo 5º.- Compete al Ministerio de Agricultura las funciones siguientes:

- e) Promover el funcionamiento de un Sistema Nacional de Investigación y Transferencia de Tecnología Agraria; y,
- f) Las demás que le asignen las leyes.

DIRECCIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (DICTA)

Corresponde a la Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria, el diseño, dirección, coordinación y ejecución de los programas de generación y de transferencia de tecnología, para apoyar el incremento de la producción y productividad agropecuaria. Para estos efectos actuará en cooperación con las instituciones privadas especializadas existentes en el país promoviendo, la creación y operación de instituciones o empresas privadas con los mismos propósitos.

Los servicios de generación de tecnología requeridos por los productores agrícolas, incluidos los que se refieran a las explotaciones ganaderas y de cultivos tradicionales o no tradicionales producidos a escala comercial, destinados al consumo interno o a la exportación, serán prestados, preferentemente por las instituciones o compañías a que se refiere el artículo anterior, de acuerdo con lo previsto en el artículo 36 de la Ley para la Modernización y el Desarrollo del Sector Agrícola.

**¹⁶LEY PARA LA MODERNIZACION Y EL
DESARROLLO DEL SECTOR AGRICOLA**

¹⁵ http://www.sag.gob.hn/index.php?option=com_content&task=view&id=47&Itemid=10

¹⁶ http://www.ina.hn/userfiles/file/nuevos/ley_para_la_modernizacion_y_desarrollo_del_sector_agricola_lmDSA.pdf

TITULO I MARCO GENERAL Y OBJETIVOS

CAPITULO I

MARCO GENERAL

Artículo 1. La presente Ley tiene por objeto establecer los mecanismos necesarios para promover la modernización agrícola y la permanente actividad óptima en este sector, favoreciendo el incremento de la producción, su comercialización interna y exportación, el desarrollo agroindustrial y el aprovechamiento racional perdurable y usos alternativos de los recursos naturales renovables.

Artículo 2. El Estado, para los propósitos enunciados en el Artículo anterior, ejecutará sus políticas en forma coordinada y coincidente para tales fines, procurando la eficaz participación de los productores y productoras agrícolas y forestales.
El Sector Público, en coordinación con los sectores productivos privados, orientará su actividad para desarrollar los propósitos y objetivos de esta Ley.

Artículo 3. Para los fines de esta Ley, por actividades agrícolas se entienden aquellas de producción agrícola estrictamente, y las de producción pecuaria, apícola, avícola, acuícola y otras actividades vinculadas al manejo y explotación de los recursos naturales renovables.

ANTECEDENTES

El daño por helada a los cultivos ha sido un problema para los humanos desde que se cultivaron los primeros cultivos. Aunque todos los aspectos de la

producción de los cultivos estén bien gestionados, una noche con temperaturas de congelación puede conducir a la pérdida completa del cultivo. De allí surgió la necesidad de evitar estas pérdidas buscando métodos de protección para la disminución de daños causados por las heladas, de esta forma se conocen los métodos pasivos y activos.

Basados en el semillero de investigación frost control, en donde los datos que registraron se pueden observar la temperatura en la que comienza una helada y los diferentes dispositivos para el control de este fenómeno.

De esta manera decidimos implementar un método que para la agricultura no es del todo desconocido calefacción seca para prevenir la total pérdida de los cultivos debido al efecto de la helada. Observando cada paso que se dio en el semillero mencionado y la dificultad de algunos campesinos en aplicar uno de los métodos que se expusieron para la solución del fenómeno, como el método de aspersión, ventilación y calefacción; estos lograron satisfacer las necesidades de los campesinos que tienen la capacidad de los recursos de agua y electricidad. El proyecto planteado por nosotros fue diseñado para toda clase de campesinos los que no poseen energía eléctrica como los que sí, de esta forma podemos ofrecer y asegurar la mayor parte de los cultivos sin necesidad de que haya una persona encargada de proteger los cultivos contra el efecto de las heladas. Al ser controlado este método garantizará la protección del cultivo debido a que una persona no estaría pendiente de cuándo y a qué horas se producirá el fenómeno y salir a encender los quemadores manualmente si no, este lo hará en el momento que el controlador de temperatura le indique que ha habido un descenso de esta variable, tomando la acción por medio del actuador que encenderá uno o más de acuerdo al caso.

METODOLOGIA

PARTICIPANTES

JHONY ALEXANDER GOMEZ RAMIREZ

JOSE FABIAN MOLINA ORTIZ

Estudiantes de tecnología en electrónica autores del proyecto *sistema para la disminución de daños causados por las heladas.*

DARIO TOVAR DANIELS

Docente de electrónica que nos colaboro con las tutorías.

MATERIALES

Controlador de temperatura

WATLOW SERIE 93

Características

Entrada simple termopar tipo J, K, T, N, S, RTD.

Control de salida doble. PID o encendido/ apagado.

Salida 1 frio o calor

Salida 2 calor, frio, alarma o ninguna seleccionable por el usuario.

El rango de temperatura depende del tipo de termopar.

Alimentación 110v.

LOGO

PLC (controlador lógico programable).

Cuenta con el manejo de compuertas lógicas como AND (Y), AND con evaluación de flanco, NAND (Y negada), XOR (O exclusiva), NOT (inversión, negación), también funciones especiales como relés, retardos, temporizadores, reloj simétrico, comparadores, generadores de impulsos. . Además de estas funciones posee la ventaja de ser expandido aumentando el número de entradas.

Quemador a gas

El quemador posee un techo chino el cual sirve para la disipación del calor.

Circuito oscilador

Cuenta con un integrado 555 para generar el tren de pulsos y 2 transistores para la conmutación, acompañado a una bobina de alta para generar la chispa de encendido.

Indicador de batería

Este circuito indicara el estado de la batería, para conocer cuando cambiarlas o ponerlas a recargar y no quede sin fuente el dispositivo.

Fotoresistencia

Es el sistema encargado de prevenir posibles accidentes ante la no presencia de la combustión generada por el quemador.

Electroválvula

Se encarga del paso del gas al quemador, el cual es activado por el controlador de temperatura, después sigue su activación con la señal de la fotoresistencia.

PROCESO

Para el desarrollo del proyecto lo primero que se hizo fue buscar la idea a realizar, es decir el problema a solucionar, orientado a solucionar la necesidad del ser humano, en este caso reducir los efectos perjudiciales de las heladas en los cultivos, lo que produce grandes pérdida a los agricultores del sector rural.

Ya con el problema definido se comenzó a consultar cuales eran las causas que originan las heladas y en qué lugares se presentan con frecuencia, seguido a ello cuales eran las posibles soluciones y métodos existentes para contrarrestar los efectos de la helada. En lo cual observamos que había métodos pasivos y activos. En donde los activos no usan fuente de energía externa lo controlan por medio del terreno, mientras los activos si implementan energía externa, pero los métodos son manuales y en algunos casos pocos efectivos por lo que no se puede predecir con exactitud cuándo se producirá la helada.

Entonces el aporte de nuestra parte y por lo cual el desarrollo del proyecto estaría encaminado seria a la automatización, aplicando nuestros conocimientos en el campo de la tecnología. Pensado en el agricultor por lo que se controlaría la temperatura con el encendido de quemadores a gas.

Para el desarrollo del dispositivo al que llamaríamos **sistema para la disminución de daños causados por las heladas** decidimos presentarlo en una maqueta la cual simularía el ambiente del cultivo.

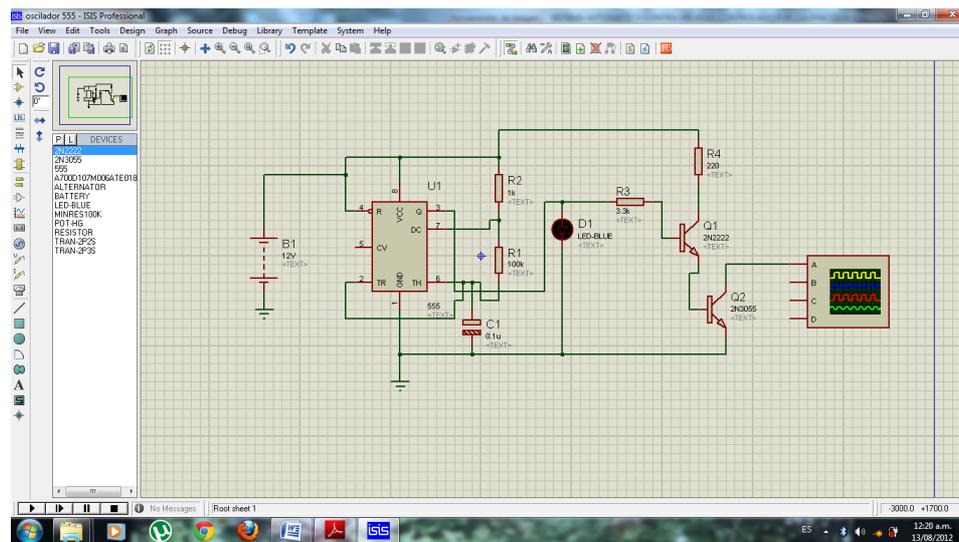


Continuamos en la búsqueda de los dispositivos que íbamos a usar para desarrollar el sistema. Entonces comenzamos a deducir y a preguntarnos qué vamos a medir, que variable controlar y como lo haríamos, entonces la variable es la temperatura y no debemos permitir que llegue a los 0° C y mantenerla en una temperatura indicada, la cual nos guiaremos por lo datos tomados por el semillero de investigación Frost-control.

Entonces para ello necesitábamos un dispositivo que midiera la temperatura, el cual sería el sensor del dispositivo, este era el controlador de temperatura watlow serie 93 el cual nos presto el profesor Darío Tovar Daniels, ya con el sensor en las manos procedimos a buscar el manual para saber cómo funcionaba, cuál era su programación para después ajustarle los parámetros para el objetivo que buscábamos.

Este sensor fue el que mando la señal de activación, en el momento en que la temperatura bajara, este género un pulso que fue al logo para activar la chispa.

El rango de temperatura indicado de este sistema es de 10 a 20°C con el cual



realizamos las pruebas, esta

temperatura hace referencia a la que necesitan los cultivos de papa criolla.

Una vez que tuvimos lista la parte que activaría el encendido. el siguiente cuestionamiento, fue como generar la chispa para que el gas hiciera combustión, en esta parte tuvimos varios inconvenientes debido a que probamos chisperos que eran mecánicos y era difícil activarlo con motores por ello desistimos de esa idea, luego probamos y lo mas ideal era un generador electrónico, probamos varios circuitos pero no funcionaron correctamente, hasta que realizamos un circuito con un integrado 555 y con transistores para la conmutación de la energía y así generar la chispa, hacer que la corriente fuera pulsante, y tuviera una frecuencia para lograr activar la bobina de alta la cual acompañaba este circuito y pasar la chispa a una bujía.

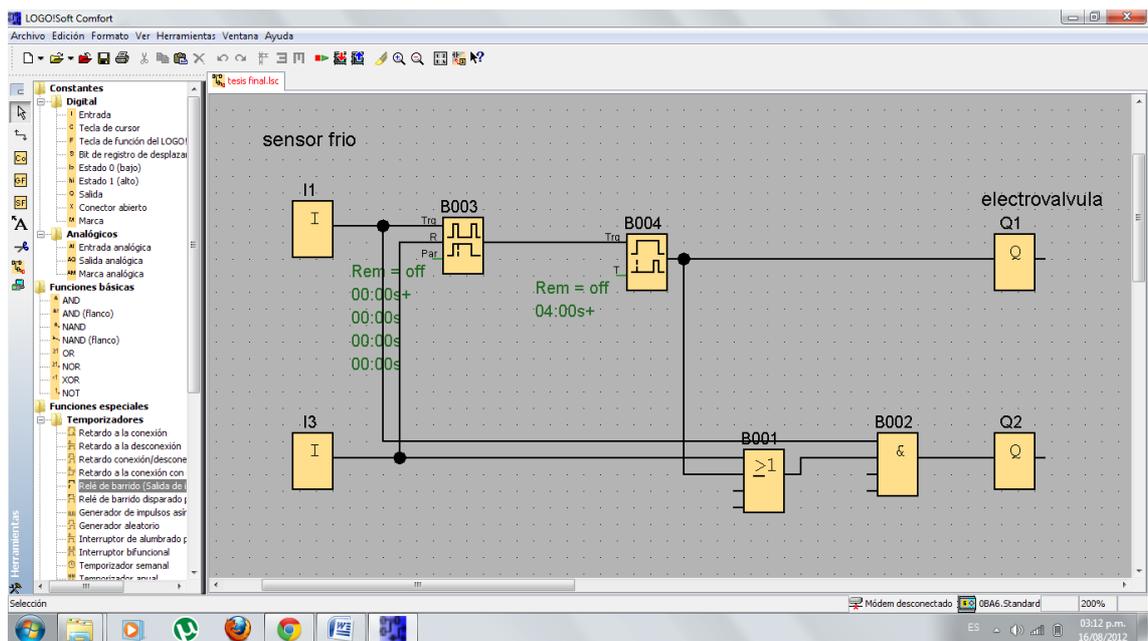
Circuito oscilador 555, simulado en proteus



Bobina de alta se encuentra en los carros

Después de haber simulado el circuito en proteus y que funcionara en protoboard, lo pasamos a un impreso hecho por nosotros, el primero se nos dañó el acido le alcanzó a borrar unas conexiones por lo nos tocó hacerlo otra vez, se ensayo y funciono, una etapa menos.

El actuador era uno de los componentes que hacía falta para conectar todo y el dispositivo funcionara en conjunto, este componente es el LOGO el cual nos prestó la universidad, para hacer las pruebas y para la presentación final, para que el LOGO trabajara lo primero que nos tocaba hacer era realizar el programa y simularlo en Logo soft confort que es el software para el logo (hardware).



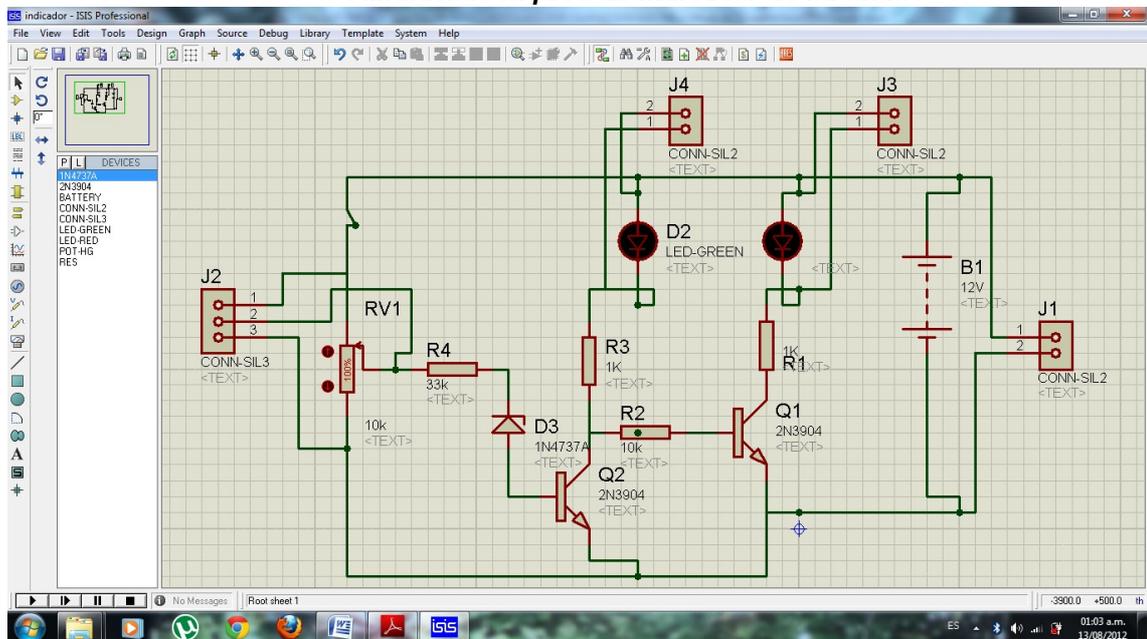
Programa en Logo soft comfort

El funcionamiento del programa fue el siguiente:

La entrada numero 1 (I1) sería activada por la señal que le mandaría el controlador de temperatura y su salida (Q1) sería el circuito oscilador con la bobina de alta para generar la chispa, luego sería activada por la misma (I1) la electroválvula (Q2) que dejaría pasar el gas por el tiempo de duración de la chispa. En (I2) se encontraba la señal de la fotoresistencia la cual censaría luz para saber si prendió el dispositivo y dejar la electroválvula activada, esta electroválvula la encontramos en los carros de gas.

Otro componente que se le agrego al sistema fue un indicador de baterías para saber el estado de la fuente de energía del dispositivo, también se simulo en proteus y se realizo un circuito impreso.

Simulación en proteus indicador de baterías



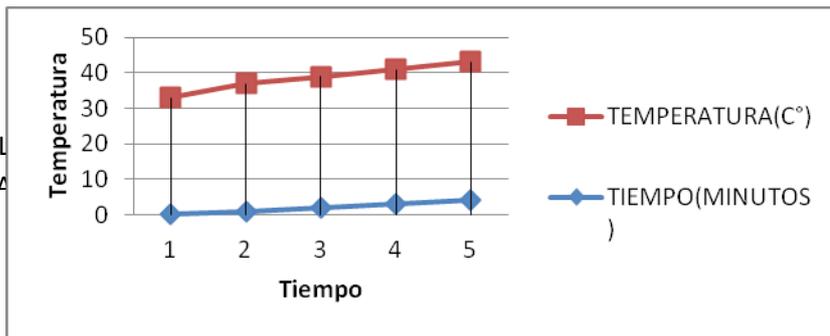
Una vez listos todos los componentes, procedimos a unir todos los bloques y ajustarlos al triplex y a realizar las pruebas con el gas y tomar medidas.

Cambios de temperatura del ambiente ante el funcionamiento del dispositivo de calefacción

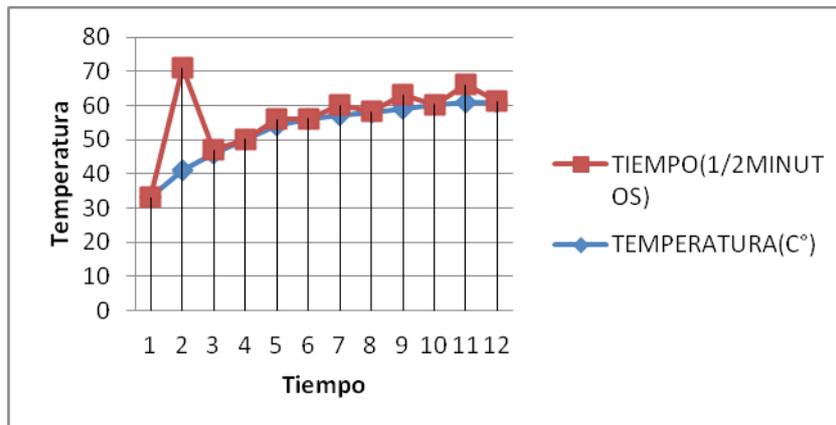
HORIZONTAL 10 cm

TIEMPO(MINUTOS)	TEMPERATURA(C°)
0	33
1	36
2	37
3	38
4	39

VERTICAL
TEMPERA



50	01:30
54	2
56	02:30
57	3
58	03:30
59	4
60	04:30
61	5
61	05:30



HORIZONTAL 15 cm

TEMPERATURA(C°)	TIEMPO(MINUTOS)
33	0
34	1
36	2
36	3
36	4
37	5
37	6

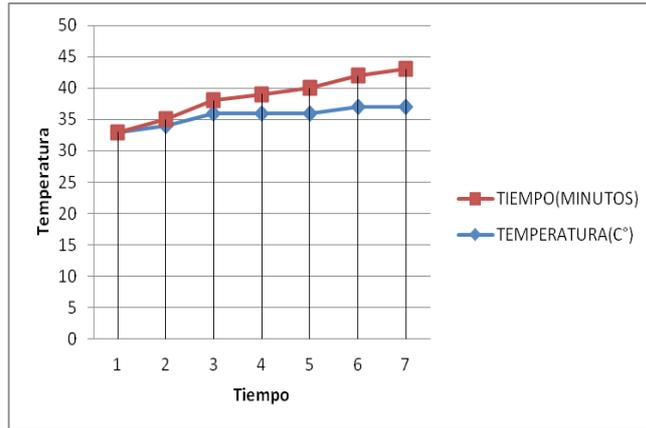
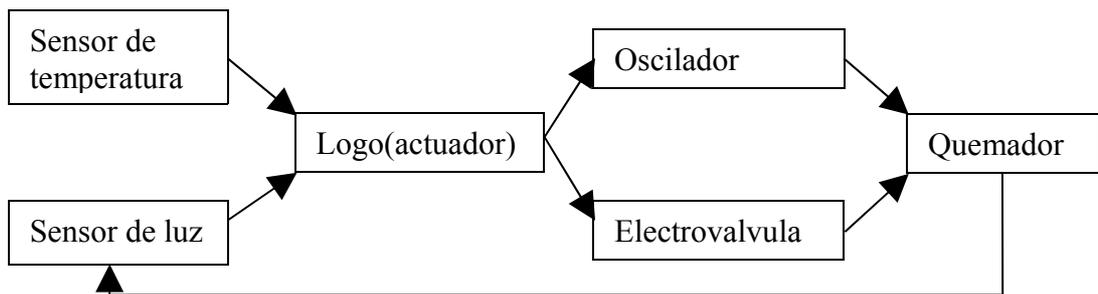


Diagrama de bloques.



Sensor de temperatura al disminuir la temperatura hasta los grados que se han configurado en el mismo, se activara la alarma que nos arrojará un voltaje en las salidas 9 y 10, el cual nos activara la entrada I1 y la salida Q1 del logo esta salida nos encenderá el circuito oscilador al mismo tiempo de la activación de Q1 se activar Q2 con un tiempo determinado para permitir el paso del gas hacia el fogón que produciendo la flama y la luz generada por esta nos activara la fotoresistencia la cual no dejara que la electroválvula se cierre e impida el paso del gas.

REFERENCIAS

1. http://www.tutiempo.net/silvia_larocca/Temas/heladas.htm
2. <http://www.tecnipak.com/agricola/productos/maquinas-para-control-de-heladas/>
3. <http://www.tecnipak.com/agricola/productos/maquinas-para-control-de-heladas/>
4. <http://es.wikipedia.org/wiki/Electrov%C3%A1lvula>
5. <http://www.watlow.com>
6. www.siemens.com/logo/
7. <http://www.slideshare.net/saulsalas/8-cilindros-de-gases-presentation>
8. http://www.paritarios.cl/especial_contenido_cilindros.htm
9. http://es.wikipedia.org/wiki/Grado_de_protecci%C3%B3n_IP
10. <http://www.angelfire.com/al2/Comunicaciones/Laboratorio/oscilad.html>
11. <http://www.dgeo.udec.cl/~juaninzunza/docencia/fisica/cap14.pdf>
12. http://es.wikipedia.org/wiki/Conducci%C3%B3n_de_calor
13. http://es.wikipedia.org/wiki/Transmisi%C3%B3n_de_calor
14. http://es.wikipedia.org/wiki/Altiplano_cundiboyacense
15. http://www.sag.gob.hn/index.php?option=com_content&task=view&id=47&Itemid=10
16. http://www.ina.hn/userfiles/file/nuevos/ley_para_la_modernizacion_y_desarrollo_del_sector_agricola_lmdsa.pdf

CONCLUSION

Se observo que este dispositivo es capaz de resolver la problemática mencionada anteriormente, disminuir los daños causados por las heladas, debido a que el sistema es semi-lineal.

Se logro automatizar un proceso agrícola que se realizaba de forma manual, también se pudo diferenciar los tipos de heladas su formación y aplicar los conocimientos en el desarrollo del dispositivo.

Anexos

Indicador



***Muestra el estado de la batería
Cargada o descargada***



Parte interna del indicador.



***Parte frontal del quemador,
con el regulador del gas.***



Quemador o fogón, parte interna.

***Sistema para la disminución de
daños causados por las heladas
armado y terminado.***

