



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y  
APLICADAS**

**TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO EN ELECTROMECAICA**

**TEMA:**

“IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA AUTOMATIZADO EN LOS PARQUES  
DE CRIANZA Y ENGORDE DE CARACOL EN EL CENTRO DE  
EXPERIMENTOS Y PROYECTOS SALACHE (CEYPSA)”

**POSTULANTE:**

Troya Escobar Cristian Paul.

**DIRECTOR DE TESIS:**

Ing. Paola Maritza Velasco Sanchez.

**AGOSTO 2011**

## **AUTORÍA DE TESIS**

El postulante, en calidad de egresado de la Especialización Ingeniería en Electromecánica, declara que los contenidos de esta Tesis de grado, requisito previo a la obtención del Título de Ingeniero en Electromecánica, es absolutamente originales, auténticos, personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Latacunga, enero del 2011.

---

Troya Escobar Cristian Paul  
C.I. 05023393-2

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis, en primer lugar a Dios por ser mi cuidador y guiador en cada momento de mi vida. A mi esposa por ser una amiga y confidente. A mis padres porque nunca faltó de ellos un consejo, su compañía y su cariño. A los docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi de forma muy especial a mi directora de tesis Ing. Paola Maritza Velasco Sanchez, que su guía ha sido de vital importancia para el desarrollo de este proyecto.

Troya Escobar Cristian Paul

0502339302

## **AGRADECIMIENTO**

El ser humano no pueda sobrevivir individualmente; cuanto menos sobresalir y desarrollarse. Por lo que agradezco el éxito de esta tesis a todos aquellos que aportaron de una u otra manera con la finalización de la misma. A la Universidad Técnica de Cotopaxi, de forma muy especial al apoyo y la ayuda sincera de mi directora de tesis: Ing. Paola Maritza Velasco Sanchez

**CRISTIAN PAUL TROYA ESCOBAR**

## ÍNDICE GENERAL

### INDICE GENERAL

#### CONTENIDOS

#### PÁGINAS

RESUMEN

ABTRACS

INTRODUCCIÓN.....11

OBJETIVOS.....13

OBJETIVO GENERAL.....13

OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....13

#### CAPITULO I

1. CONTROLADORES Y AUTOMATISMOS ELECTRICOS.....14

1.2. EL CONTACTOR.....14

1.2.1DEFINICION Y GENERALIDADES.....14

1.2.2 PARTES DEL CONTACTOR.....17

1.2.3 FUNCIONAMIENTO DEL CONTACTOR.....22

1.2.4 CLASIFICACION DE LOS CONTACTORES.....23

1.2.5 ELECCIÓN DE UN CONTACTOR.....24

1.3 CONTROLADOR DIGITAL DE TEMPERATURA Y HUMEDAD.....25

1.4 EL RELE.....28

1.4.1 PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO.....29

1.4.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....30

1.5 TRANSFORMADORES.....31

1.5.1 GENERALIDADES DE LOS TRANSFORMADORES..... 31

1.5.2 PRINCIPIO DEL TRASFORMADOR.....32

1.5.3 RENDIMIENTO DEL TRANSFORMADOR.....33

1.5.4 DIVISIÓN GENERAL DE LOS TRANSFORMADORES.....34

1.5.5 NÚCLEOS DE TRANSFORMADORES.....35

1.6 CERCA ELECTRICA.....37

1.6.1 ELECTRIFICADOR.,.....38

1.6.2 TOMA DE TIERRA.....	41
1.6.3 AISLADORES.....	42
1.6.4 TIPOS DE CERCAS ELÉCTRICA.....	44
1.6.5 MEDIDAS DE LA CERCA SEGÚN LA ESPECIE.....	47
1.7 PANEL SOLAR.....	48
1.7.2 TEORÍA Y CONSTRUCCIÓN.....	48
1.8 MAQUINA HIDRAULICA.....	50
1.8.1 ADMISIÓN Y SALIDA DE PRESIÓN.....	51

## **CAPITULO II**

2. DESCRIPCION, ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS...54	54
2.1 BREVE DESCRIPCIÓN DE LA UTC.....	57
2.1.2 DESCRIPCIÓN DEL CRIADERO DE CARACOLES CEYPSA.....	57
2.2 VERIFICACION DE LA HIPOTESIS.....	58
2.2.1 HIPÓTESIS .....	58
2.3 ENTREVISTAS REALIZADAS A LAS PERSONAS Y DOCENTES ENCARGADAS DEL PROCESO DE PRODUCCION.....	59
2.4 ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	63
2,5 DATOS TÉCNICOS DE LA CRIANZA DEL CARACOL.....	64

## **CAPITULO III**

3 DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....	64
3.1 JUSTIFICACION.....	64
3,2 CONTROL AUTOMATIZADO DE HUMEDAD Y TEMPERATURA...65	65
3,2.1 DISEÑO DEL SISTEMA DE HUMEDAD Y TEMPERATURA.....	66
3.2.2 DISEÑO DE UN TRANSFORMADOR DE BAJA POTENCIA.....	66
3.2.3 PASOS PARA LA CONSTRUCCION DE UN TRANSFORMADOR.....	70
3.4 INSTALACIÓN DEL CIRCUITO DE MANDO Y POTENCIA.....	76
3.5 FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE HUMEDAD.....	78
3.6 CERCA ELÉCTRICA.....	79
3.7 CERCA ELÉCTRICA ANTIFUGA.....	80
3.7.1 CONSTRUCCION CERCA ELÉCTRICA ANTIFUGA.....	82
3.7.2 PROCESO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA CERCA ANTI FUGA.....	82

3.7.3 FUNCIONAMIENTO DE LA CERCA ANTIFUGA.....	85
CONCLUSIONES.....	86
RECOMENDACIONES.....	87
BIBLIOGRAFÍA CITADA.....	88
BIBLIOGRAFÍA VIRTUAL.....	89
ANEXOS.....	90

## **INDICE DE CUADROS Y GRAFICOS**

<b>CONTENIDOS</b>	<b>PÁGINAS</b>
DESCRIPCION DEL CONTACTOR.....	6
CONTACTOS.....	10
CONTROLADOR DIGITAL DE TEMPERATURA Y HUMEDAD.....	15
ESQUEMAS DEL CONTROLADOR.....	17
MODULO SENSOR.....	17
RELE.....	20
NUCLEO DE LAMINAS DE HIERRO.....	21
RENDIMIENTO DEL TRANSFORMADOR.....	23
LAMINAS Y NUCLEO DEL TIPO COLUMNAS O CENADO.....	26
LAMINAS Y NUCLEO DEL TIPO COLUMNAS O ACORAZADO.....	27
ELECTRIFICADOR.....	29
TABLA DE DISTANCIAS MAXIMAS PARA DIFERENTES ALCANCES DE LOS	
ELECTRIFICADORES.....	30
TOMAS A TIERRA.....	32
CERCA CON 1 HILO .....	34
CERCA CON 2 HILOS.....	35
HILO DE COBRE.....	35
PARA RAYOS.....	36
PASTOR ELECTRICO.....	36
MEDIDAS DE LA CERCA SEGÚN LA ESPECIE.....	37
PANELES SOLARES.....	38
MAQUINA HIDRAULICA.....	41

ADMICION Y SALIDA DE PRECION .....	42
BOMBA HIDRAULICA.....	43
REQUERIMIENTOS DEL CULTIVO.....	53
CALENDARIO REPRODUCTIVO.....	57
TABLA DE CARACTERISTICAS DEL CARACOL.....	58
TABLA CALIBRES DE LOS CONDUCTORES DE COBRE.....	66
NUCLEO TIPO ACORASADO.....	68
MADERA DONDE SE VA A ARROLLAR LA BOBINA.....	69
BBINAS COLOCADAS EN EL NUCLEO.....	70
CONTROLADOR DE HUMEDAD Y TEMPERATURA.....	71
DIAGRAMA DE MANDO DEL SISTEMA DE CONTROL DE HUMEDAD..	74
DIAGRAMA DE POTENCIA DEL SISTEMA DE CONTROL DE HUMEDA.	74
DIAGRAMA DE CONECCIONES INTERNO DEL CONTROLADOR.....	75
CERCA ELECTRICA CEYPSA.....	76
CARACTERISTICAS DEL ELECTRIFICADOR.....	76
ELECTRIFICADOR ION.....	77
PANEL SOLAR.....	78
AREA INTERNA DE LAS CAMAS DE CRIANSA DEL CARACOL.....	79
CONSTRUCCION DE LA CERCA ELECTRICA ANTIFUGA.....	81
DIMENCIONES DE LA CERCA ELECTRICA ANTIFUGA.....	82



## RESUMEN

En este trabajo de Investigación se ha realizado un estudio de los sistemas de automatización y controladores eléctricos utilizados en la industria de Helicicultura, el cual permitirá mejorar el proceso de crianza y engorde de caracol, y eliminar una serie de inconvenientes que se presentan a lo largo del mismo. Dicha investigación se ha llevado a efecto en los criaderos de caracol (CEYPSA) de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

En este lugar están ubicado los criaderos de caracol los mismos que se encuentran en funcionamiento, sin embargo la debilidad del criadero es que al momento de realizar el proceso de crianza, no cuenta con un control adecuado de humedad y temperatura, una protección contra roedores, una malla anti fuga, por lo que esto repercute en pérdidas de la producción y por ende económicas.

Mediante la implantación de un sistema automatizado en los parques de crianza y engorde se tendrá un control más adecuado y totalmente autónomo de temperatura, humedad y cerca eléctrica, se puede garantizar la eficiencia del proceso, debido a que el control lo realizan los automatismos eléctricos

El presente proyecto de investigación se organiza de la siguiente manera: En el *capítulo uno* se cita la información teórica de todos los automatismos eléctricos y de control utilizados en el trabajo de investigación, por ejemplo: contactores, controladores de humedad y temperatura, relés, transformadores, cercas eléctricas, paneles solares, etc.

En el capítulo dos se describe el análisis de resultados de las entrevistas a docentes y personas encargadas de forma directa con el proceso de crianza de caracol. Se realiza también una breve reseña histórica de la Universidad Técnica de Cotopaxi, descripción del criadero de caracoles en el CEYPSA y datos técnicos acerca de las condiciones de vida del caracol.

En el capítulo tres se establece el diseño, construcción y desarrollo, de cada uno de los sistemas de automatización a implantarse, como son Control Automático de Humedad y Temperatura, Cerca Eléctrica, Cerca Anti fuga en los parque de crianza y engorde de caracol en el CEYPSA. Al final de este capítulo están presentes las conclusiones del trabajo, recomendaciones, bibliografía y anexos.

## **ABTRACS**

In this research work it has realized a study of automation system and Electric controllers used in industry of Heliculture, Which allow the proceeds from fattening and breeding of the snail, And remove a number of disadvantages that appear along the same. This research is to put into effect in breeding (Ceypsa) from the Tecnico University of Cotopaxi, here are located the breeding of snails, the same that are in operation.

With not words the weakness to realize the process for breeding and fattening, it will have a more adequate and autonomous control of temperature, humidity and electric fence, you can ensure the efficiency of the process, because the control is performing the electrical automatic. This research project is organized as follows: The chapter one cites theoretical information of all electrical and automatics control used in research work, for example: Contactors, humidity and temperature controllers, relays, transformers, electrical networks, solar panels, etc.

In chapter two describes the analysis of the results of interviews with teachers and caregivers directly to the rearing of the snail. It also makes a brief historical review of the Technical University of Cotopaxi, description of the breeding of snails in the Ceypsa, and technical data of the living conditions of the snail. In the third chapter provides the design, construction and development, of each automation systems to be implemented, including: automatic control of humidity and temperature, electric fence, close-leak in the parks for breeding and fattening of the snail in the ceypsa. At the end of this chapter are present the conclusion of the work, recommendations, bibliography, annexes.

## INTRODUCCIÓN

La automatización industrial, hasta hace poco fue empleada exclusivamente en las industrias de más avanzada y sofisticada tecnología, hoy en día el alcance va más allá que la simple mecanización de los procesos ya que ésta provee a operadores humanos mecanismos para asistirlos en los esfuerzos físicos del trabajo, la automatización reduce ampliamente la necesidad sensorial y mental del humano.

La automatización como una disciplina de la ingeniería es más amplia que un mero sistema de control, abarca la instrumentación industrial, que incluye los sensores y transmisores de campo, los sistemas de control y supervisión, los sistemas de transmisión y recolección de datos y las aplicaciones de software en tiempo real para supervisar y controlar las operaciones de plantas o procesos industriales.<sup>1</sup>

El avance tecnológico continuo y vertiginoso hace cada día imprescindible la necesidad de optimizar los procesos de producción y entregar así un producto de calidad. Para mejorar los procesos se deben conocer las características a tratar para lograr una mejora en la producción.

Los progresos en los sistemas de automatización se deben particularmente a que estos dan respuestas efectivas a necesidades o carencias técnicas y humanas; eliminando así tareas difíciles y peligrosas, mejorando al mismo tiempo la productividad en las empresas.

En este trabajo de Investigación se ha realizado un estudio de observación directa, de los sistemas de automatización y controladores eléctricos utilizados en la industria de Helicicultura. En base a este estudio se pudo conocer que existe un deterioro de los sistemas de control del criadero en lo que se refiere a la humedad, temperatura y cerca eléctrica, por lo que esto repercute en pérdidas de la producción y por ende económicas.

---

<sup>1</sup> Motores Eléctricos. Automatismos De Control por Enríquez, Gilberto Harper, Editorial Limusa S.a. De C.v.  
- México

Los mismos que al ser mejorados permitirá optimizar el proceso de crianza y engorde de caracol, y de esta manera se eliminará una serie de inconvenientes que se presentan a lo largo del proceso. Dicha investigación se llevo a efecto con el apoyo del Ing. Víctor Acurio (Gerente de Producción) y el Sr. William Ayala (encargado del cuidado del criadero) en los criaderos de caracol (CEYPSA) de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en este lugar está ubicado las instalaciones de crianza de caracoles los mismos que pese a su problema se encuentran en funcionamiento.

Para su eficaz funcionamiento se vio necesario implementar un sistema automatizado en los parques de crianza y engorde, el cual permitirá un control más adecuado y totalmente autónomo de temperatura, humedad y cerca eléctrica, De esta manera se puede garantizar la eficiencia del proceso, debido a que el control lo realizan los automatismos eléctricos.

Gracias a este trabajo, las instalaciones dotaran de un sistema el cual ayude a mejorar las condiciones de vida del caracol obteniendo como resultados una mejor producción.

El presente proyecto de investigación se organiza de la siguiente manera: En el capítulo uno se cita la información teórica de todos los automatismos eléctricos y de control utilizados en el trabajo de investigación, por ejemplo: contactares, controladores de humedad y temperatura, relés, transformadores, cercas eléctricas, etc.

En el capítulo dos se describe el análisis de resultados de las entrevistas a docentes y personas encargadas de forma directa con el proceso de crianza de caracol. Se realiza también una breve reseña histórica de la Universidad Técnica de Cotopaxi, descripción del criadero de caracoles en el CEYPSA y datos técnicos acerca de las condiciones de vida del caracol.

En el capítulo tres se establece el diseño, construcción y desarrollo, de cada uno de los sistemas de automatización a implantarse, como son Control Automático de Humedad y Temperatura, Cerca Eléctrica, Cerca Anti fuga en los parques de crianza y engorde de caracol en el CEYPSA. Al final de este capítulo están presentes las conclusiones del trabajo, recomendaciones, bibliografía y anexos

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Implantar un sistema automatizado de control de humedad, temperatura y cerca eléctrica en los parques de crianza de caracol en el CEYPSA, y así mejorar las condiciones de vida de este animal.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Automatizar los sistemas de control de humedad, temperatura para mejorar las condiciones de crianza y engorde de caracol.

Diseñar los diagramas eléctricos de potencia y control del sistema de automatización en los parques de crianza de caracol.

Reemplazar la tecnología anterior con una nueva, implementando sistemas mejorados que permitan de esta manera ayudar al proceso de control y crianza de caracol proporcionando un ambiente de vida favorable que beneficie su producción.

# CAPITULO I

## 1. CONTROLADORES Y AUTOMATISMOS ELECTRICOS.

### 1.2. EL CONTACTOR.

#### 1.2.1 DEFINICION Y GENERALIDADES.

Podemos definir un contactor como un aparato mecánico de conexión y desconexión eléctrica, accionado por cualquier forma de energía, menos manual, capaz de establecer, soportar e interrumpir corrientes en condiciones normales del circuito, incluso las de sobrecarga.

Las energías utilizadas para accionar un contactor pueden ser muy diversas: mecánicas, magnéticas, neumáticas, etc. Los contactores corrientemente utilizados en la industria son accionados mediante la energía magnética proporcionada por una bobina, y a ellos nos referimos seguidamente.

Un contactor accionado por energía magnética, consta de un núcleo magnético y de una bobina capaz de generar un campo magnético suficientemente grande como para vencer la fuerza de los muelles antagonistas que mantienen separada del núcleo una pieza, también magnética, solidaria al dispositivo encargado de accionar los contactos eléctricos.

Así pues, característica importante de un contactor será la tensión a aplicar a la bobina de accionamiento, así como su intensidad ó potencia. Según sea el fabricante, dispondremos de una extensa gama de tensiones de accionamiento, tanto en continua como en alterna siendo las más comúnmente utilizadas, 24, 48, 220, y 380. La intensidad y potencia de la bobina, naturalmente dependen del tamaño del contador.

El tamaño de un contactor, depende de la intensidad que es capaz de establecer, soportar e interrumpir, así como del número de contactos de que dispone (normalmente cuatro). El tamaño del contactor también depende de la tensión

máxima de trabajo que puede soportar, pero esta suele ser de 660 V. para los contactores de normal utilización en la industria.

Referente a la intensidad nominal de un contactor, sobre catálogo y según el fabricante, podremos observar contactores dentro de una extensa gama, generalmente comprendida entre 5 A y varios cientos de amperios. Esto equivale a decir que los contactores son capaces de controlar potencias dentro de un amplio margen; por ejemplo, un contactor para 25 A. conectado en una red bifásica de 380 V. es capaz de controlar receptores de hasta  $380 \times 25 = 9.500 \text{ VA}$ .<sup>2</sup>

Y si es trifásica  $3 \times 220 \times 25 = 16.454 \text{ VA}$ . Naturalmente nos referimos a receptores cuya carga sea puramente resistiva ( $\cos \phi = 1$ ), ya que de lo contrario, las condiciones de trabajo de los contactos quedan notablemente modificadas.

Cuando el fabricante establece la corriente característica de un contactor, lo hace para cargas puramente óhmicas y con ella garantiza un determinado número de maniobras, pero si el  $\cos \phi$  de la carga que se alimenta a través del contactor es menor que uno, el contactor ve reducida su vida como consecuencia de los efectos destructivos del arco eléctrico, que naturalmente aumentan a medida que disminuye el  $\cos \phi$ .

Por lo general, los contactores que utilicemos referirán sus características a las recomendaciones C. E. I (Comité Electrotécnico Internacional), que establecen los siguientes tipos de cargas:

- ✓ AC-1 Para cargas resistivas o débilmente inductivas  $\cos \phi = 0,95$ .
- ✓ AC-2 Para cargar inductivas ( $\cos \phi = 0.65$ ) .Arranque e inversión de marcha de motores de anillos rosantes.
- ✓ AC-3 Para cargas fuertemente inductivas ( $\cos \phi = 0.35$  a  $0.65$ ). Arranque y desconexión de motores de jaula.
- ✓ AC-4 Para motores de jaula: Arranque, marcha a impulsos y frenado por inversión.

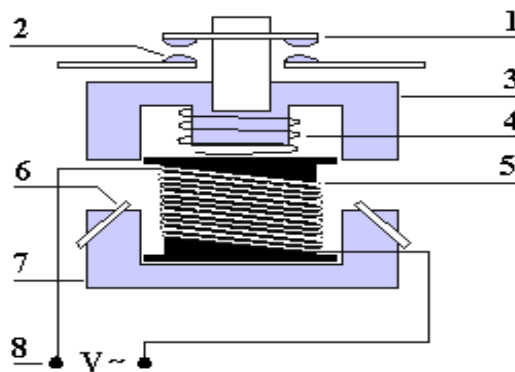
-----  
<sup>2</sup> CONTROLES Y AUTOMATISMOS ELECTRICOS, Teoría Y Prácticas, Luís Flower Leiva, Séptima Edición, Panamericana Formas E Impresiones SA. 2001 Páginas 21-42.

La totalidad de las aplicaciones industriales, tales como máquinas-herramientas, equipos para minas, trenes de laminación, puentes-grúas, etc.

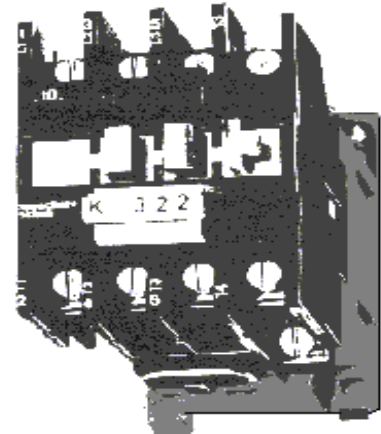
Precisan de la colaboración de gran número de motores para realizar una determinada operación, siendo conveniente que puedan ser controlados por un único operador situado en un "centro de control", desde donde sea posible observar y supervisar todas las partes de la instalación. Esta clase de trabajo no se puede realizar con interruptores o cualquier otro elemento de gobierno que precise de un mando manual directo, debido a que el operador no tendría tiempo material de accionar los circuitos que correspondiesen de acuerdo con las secuencias de trabajo.

Estos y otros problemas similares pueden quedar solventados con el uso de contactores montados según un circuito de marcha-paro que denominaremos "función memoria" y que es base de los automatismos eléctricos.

**FIGURA. N.01**  
**DESCRIPCION DEL CONTACTOR.**



- 1- Contactos móviles. 2 - Contactos fijos.
- 3- Hierro móvil. 4 - Muelle antagonista. 5 - Bobina.
- 6- Espira de sombra (en corriente alterna).
- 7- Hierro fijo. 8 - Alimentación bobina.



**FUENTE** Controles Y Automatismos Electricos, Teoría Y PRÁCTICAS, Luís Flower Leiva, Séptima EDICIÓN, Panamericana Formas E Impresiones Sa. 2001.



## **1.2.2 PARTES DEL CONTACTOR.**

### **CARCAZA.**

La carcaza es el elemento en el cual se fijan todos los componentes conductores del contactor, para lo cual es fabricada en un material no conductor con propiedades como la resistencia al calor, y un alto grado de rigidez. Uno de los materiales más utilizados es la fibra de vidrio pero tiene un inconveniente y es que este material es quebradizo y por lo tanto su manipulación es muy delicada. En caso de quebrarse alguno de los componentes no es recomendable el uso de pegantes.

### **ELECTROIMAN.**

También es denominado circuito electromagnético, y es el elemento motor del contactor.

Está compuesto por una serie de elementos cuya finalidad es transformar la energía eléctrica en un campo magnético muy intenso mediante el cual se produce un movimiento mecánico aprovechando las propiedades electromagnéticas de ciertos materiales.

#### **➤ BOBINA.**

Consiste en un arrollamiento de alambre de cobre con unas características muy especiales con un gran número de espiras y de sección muy delgada para producir un campo magnético. El flujo magnético produce un par magnético que vence los pares resistentes de los muelles de manera que la armadura se puede juntar con el núcleo estrechamente.

#### **1. Bobina energizada con CA.**

Para el caso cuando una bobina se energiza con corriente alterna, se produce una corriente de magnitud muy alta puesto que solo se cuenta con la resistencia del conductor, ya que la reactancia inductiva de la bobina es muy baja debido al gran entrehierro que existe entre la armadura y el núcleo, esta corriente tiene factor de potencia alto, en el de 0.8 a 0.9 y es llamada corriente de llamada.

Esta corriente elevada produce un campo magnético muy grande capaz de vencer el par ejercido por los muelles o resorte que los mantiene separados y de esta manera se cierra el circuito magnético uniéndose la armadura con el núcleo trayendo como consecuencia el aumento de la reactancia inductiva y así la disminución de hasta aproximadamente diez veces la corriente produciéndose entonces una corriente llamada corriente de mantenimiento con un factor de potencia más bajo pero capaz de mantener el circuito magnético cerrado.

Para que todo este procedimiento tenga éxito las bobinas deben ser dimensionadas para trabajar con las corrientes bajas de mantenimiento pues si no se acciona el mecanismo de cierre del circuito magnético la corriente de llamada circulará un tiempo más grande del previsto pudiendo así deteriorar la bobina.

## 2. Bobina energizada con CC.

En este caso no se presenta el fenómeno anterior puesto que las corrientes de llamada y de mantenimiento son iguales. La única resistencia presente es la resistencia de la bobina misma por lo cual las características y la construcción de estas bobinas son muy especiales.

La bobina puede ser energizada por la fuente de alimentación o por una fuente independiente.

## **EL NUCLEO.**

Su función es concentrar y aumentar el flujo magnético con el fin de atraer la armadura eficientemente. Está construido de láminas de acero al silicio superpuestas y unidas firmemente unas con otras con el fin de evitar las corrientes parásitas.

El pequeño entrehierro entre la armadura y el núcleo se crea con el fin de eliminar los magnetismos remanentes.

Cuando circula una corriente alterna por la bobina es de suponerse que cuando la corriente pasa por el valor cero, el núcleo se separa de la armadura puesto que el flujo también es cero pero como esto sucede 120 veces en un segundo (si la frecuencia es de 60Hz).

Por lo cual en realidad no hay una verdadera separación pero esto sin embargo genera vibraciones y un zumbido además del aumento de la corriente de mantenimiento; por esto las bobinas que operan con corriente alterna poseen unos dispositivos llamados espiras de sombra las cuales producen un flujo magnético desfasado con el principal de manera que se obtiene un flujo continuo similar al producido por una corriente continua.

### **ARMADURA.**

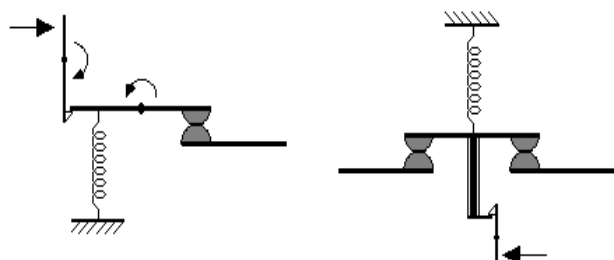
Es un elemento móvil muy parecido al núcleo pero no posee espiras de sombra, su función es la de cerrar el circuito magnético ya que en estado de reposo se encuentra separada del núcleo. Este espacio de separación se denomina entrehierro.

Tanto el cierre como la apertura del circuito magnético suceden en un espacio de tiempo muy corto (10 milisegundos), todo debido a las características del muelle, por esto se pueden presentar dos situaciones.

- ✓ Cuando el par resistente es mayor que el par electromagnético, no se logra atraer la armadura.
- ✓ Si el par resistente es débil no se lograra la separación rápida de la armadura.

Cada una de las acciones de energizar o desenergizar la bobina y por consiguiente la atracción o separación de la armadura, es utilizada para accionar los contactos que obran como interruptores, permitiendo o interrumpiendo el paso de la corriente. Estos contactos están unidos mecánicamente (son solidarios) pero son separados eléctricamente.

**FIGURA N. 02**  
**CONTACTOS PRINCIPALES Y SECUNDARIOS.**



**FUENTE: CONTROLES Y AUTOMATISMOS ELECTRICOS, Teoría y prácticas, Luís Flower Leiva, Séptima edición**

El objeto de estos elementos es permitir o interrumpir el paso de la corriente, son elementos conductores, los cuales se accionan tan pronto se energiza o se desenergiza la bobina por lo que se les denomina contactos instantáneos. Esta función la cumplen tanto en el circuito de potencia como en el circuito de mando.

Los contactos están compuestos por tres partes dos de las cuales son fijas y se encuentran ubicadas en la carcasa y una parte móvil que une estas dos y posee un resorte para garantizar el contacto

Las partes que entran en contacto deben tener unas características especiales puesto que al ser accionados bajo carga, se presenta un arco eléctrico el cual es proporcional a la corriente que demanda la carga, estos arcos producen sustancias que deterioran los contactos pues traen como consecuencia la corrosión, también las características mecánicas de estos elementos son muy importantes.

### **CONTACTOS PRINCIPALES.**

Son los encargados de permitir o interrumpir el paso de la corriente en el circuito principal, es decir que actúa sobre la corriente que fluye de la fuente hacia la carga.

Es recomendable estar verificando la separación de estos que permiten que las partes fijas y móviles se junten antes de que el circuito magnético se cierre completamente, esta distancia se le denomina cota de presión. Esta no debe superar el 50%.

Debido a que operan bajo carga, es determinante poder extinguir el arco que se produce puesto que esto deteriora el dispositivo ya que produce temperaturas extremadamente altas, para esto, los contactos se encuentran instalados dentro de la llamada cámara apaga chispas, este objetivo se logra mediante diferentes mecanismos.

- ✓ Soplado por auto-ventilación: Este dispositivo consiste en dos aberturas, una grande y una pequeña, al calentarse el aire, este sale por la abertura pequeña entrando aire fresco por la abertura grande y este movimiento de aire hace que se extinga la chispa.
- ✓ Cámaras desionizadoras: Estas cámaras consisten en un recubrimiento metálico que actúa como un disipador de calor y por esto el aire no alcanza la temperatura de ionización. Este método suele acompañarse por el soplado por auto-ventilación.
- ✓ Transferencia y fraccionamiento del arco: Consiste en dividir la chispa que se produce de manera que es más fácil extinguir chispas más pequeñas. Esto se realiza mediante guías en los contactos fijos.
- ✓ Soplo magnético: Este método emplea un campo magnético que atrae la chispa hacia arriba de la cámara aumentando de esta manera la resistencia. Este método suele ir acompañado del soplado por auto-ventilación y debe realizarse en un tiempo no muy largo pero tampoco extremadamente corto.

### **CONTACTOS SECUNDARIOS.**

Estos contactos secundarios se encuentran dimensionados para corrientes muy pequeñas porque estos actúan sobre la corriente que alimenta la bobina del contactor o sobre elementos de señalización.

Dado que en ocasiones deben trabajar con los PLC estos contactos deben tener una confiabilidad muy alta. Gran parte de la versatilidad de los contactares depende del correcto uso y funcionamiento de los contactos auxiliares.<sup>3</sup>

-----  
<sup>3</sup> CONTROLES Y AUTOMATISMOS ELECTRICOS, Teoría Y Prácticas, Luís Flower Leiva, Séptima Edición, Panamericana Formas E Impresiones SA. 2001.

Normalmente los contactos auxiliares son:

- ✓ Instantáneos: Actúan tan pronto se energiza la bobina del contactor.
- ✓ De apertura lenta: La velocidad y el desplazamiento del contacto móvil es igual al de la armadura.
- ✓ De apertura positiva: Los contactos abiertos y cerrados no pueden coincidir cerrados en ningún momento.

Sin embargo se encuentran contactores auxiliares con adelanto al cierre o a la apertura y con retraso al cierre o a la apertura. Estos contactos actúan algunos milisegundos antes o después que los contactos instantáneos. Existen dos clases de contactos auxiliares:

1. Contacto normalmente abierto: (NA o NO), llamado también contacto instantáneo de cierre: contacto cuya función es cerrar un circuito, tan pronto se energice la bobina del contactor. En estado de reposo se encuentra abierto.
2. Contacto normalmente cerrado: (NC), llamado también contacto instantáneo de apertura, contacto cuya función es abrir un circuito, tan pronto se energice la bobina del contactor. En estado de reposo se encuentra cerrado.

### **1.2.3 FUNCIONAMIENTO DEL CONTACTOR.**

Cuando la bobina se energiza genera un campo magnético intenso, de manera que el núcleo atrae a la armadura, con un movimiento muy rápido. Con este movimiento todos los contactos del contactor, principales y auxiliares, cambian inmediatamente y de forma solidaria de estado.

Existen dos consideraciones que debemos tener en cuenta en cuanto a las características de los contactores:

- ✓ Poder de cierre: Valor de la corriente independientemente de la tensión, que un contactor puede establecer en forma satisfactoria y sin peligro que sus contactos se suelden.

- ✓ Poder de corte: Valor de la corriente que el contactor puede cortar, sin riesgo de daño de los contactos y de los aislantes de la cámara apaga chispas. La corriente es más débil en cuanto más grande es la tensión.

Para que los contactos vuelvan a su posición anterior es necesario desenergizar la bobina. Durante esta desenergización o desconexión de la bobina (carga inductiva) se producen sobre-tensiones de alta frecuencia, que pueden producir interferencias en los aparatos electrónicos.

Desde el punto de vista del funcionamiento del contactor las bobinas tienen la mayor importancia y en cuanto a las aplicaciones los contactos tienen la mayor importancia.

#### **1.2.4 CLASIFICACION DE LOS CONTACTORES.**

Los contactores se pueden clasificar de acuerdo con:

Por su construcción

- ✓ Contactores electromecánicos: Son aquellos ya descritos que funcionan de acuerdo a principios eléctricos, mecánicos y magnéticos.
- ✓ Contactores estáticos o de estado sólido: Estos contactores se construyen a base de tiristores. Estos presentan algunos inconvenientes como:
  - ✓ Su dimensionamiento debe ser muy superior a lo necesario.
  - ✓ La potencia disipada es muy grande (30 veces superior).
  - ✓ Son muy sensibles a los parásitos internos y tiene una corriente de fuga importante.
  - ✓ Su costo es muy superior al de un contactor electromecánico equivalente.
  - ✓ Por el tipo de corriente eléctrica que alimenta la bobina.
- ✓ Contactores para AC.
- ✓ Contactores para DC.
- ✓ Por los contactos que tiene.
- ✓ Contactores principales.
- ✓ Contactores auxiliares.
- ✓ Por la carga que pueden maniobrar (categoría de empleo). Tiene que ver con la corriente que debe maniobrar el contactor bajo carga.

### **1.2.5 ELECCIÓN DE UN CONTACTOR.**

Para elegir el contactor que más se ajusta a nuestras necesidades, se debe tener en cuenta los siguientes criterios: <sup>4</sup>

- ✓ Tipo de corriente, tensión de alimentación de la bobina y la frecuencia.
- ✓ Potencia nominal de la carga.
- ✓ Condiciones de servicio: ligera, normal, dura, extrema. Existen maniobras que modifican la corriente de arranque y de corte.
- ✓ Si es para el circuito de potencia o de mando y el número de contactos auxiliares que necesita.
- ✓ Para trabajos silenciosos o con frecuencias de maniobra muy altas es recomendable el uso de contactores estáticos o de estado sólido.
- ✓ Por la categoría de empleo.

---

<sup>3</sup> [www.bdd.unizar.es/Pag2/Tomo2/Tema4/4-1](http://www.bdd.unizar.es/Pag2/Tomo2/Tema4/4-1).



### 1.3 CONTROLADOR DIGITAL DE TEMPERATURA Y HUMEDAD

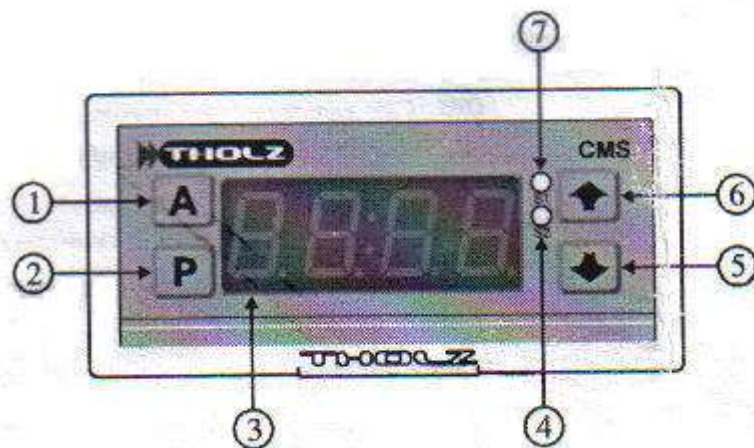
Es un controlador digital micro controlado de temperatura y humedad relativa. Posee dos salidas independientes que pueden ser programadas para actuar como control, alarma, de temperatura y humedad.

La temperatura es visualizada en un display de cuatro dígitos, tipo led, El instrumento tiene una entrada para sensor de temperatura de tipo NTC, y una entrada para sensor de humedad relativa, y dos salidas de control.

El controlador restringe el acceso a los parámetros de configuración a través de un código de protección, impidiendo que personas no autorizadas alteren la programación.

El sensor de temperatura y humedad, viene acompañado por un controlador digital. Este controlador es utilizado para climatización de ambientes, plantaciones de frutas y flores, aviarios, humidificación, des humidificación, bodegas climatizadas, laboratorios, etc.

**FIGURA N.03**  
**CONTROLADOR DIGITAL DE TEMPERATURA Y HUMEDAD**



FUENTE: Manual del controlador de humedad y temperatura THOLZ

1. Tecla Auxiliar. Es Utilizada para alternar entre la visualización de temperatura y humedad.
2. Tecla de Programación. Es Utilizada para ingresar a los parámetros de programación.
3. Display, Indica normalmente el valor de temperatura y humedad.
4. Led, indica el estado de la salida de control 2.
5. Tecla de Decremento. Es utilizada para reducir un parámetro. Indica os registros de mínima e máxima de humedad.
6. Tecla de Incremento. Es utilizada para incrementar un valor de parámetro. Indica os registros de mínima e máxima de temperatura.
7. Led, indica el estado de la salida de control 1.

### **GERALIDADES**

- ✓ Grado de protección IP63.
- ✓ Entrada de alimentación by-volt.
- ✓ Acceso a programadlo protegido por contraseña
- ✓ Display digital de led de 4 dígitos.

### **DIMENCIONES**

- ✓ Peso aproximado: 150g.
- ✓ Dimensiones: 73 x 32 x 63mm.

### **MÓDULO SENSOR**

- ✓ Rango de temperatura: -50,0 a 99,9°C.
- ✓ Rango de humedad: 0,0 a 100,0 %RH.
- ✓ Modulo Controlador digital

### **ALIMENTACION**

- ✓ Tensión: 110Vca a 220Vca.
- ✓ Tensión: 12Vca, 12Vcc, 24Vca, 24Vc

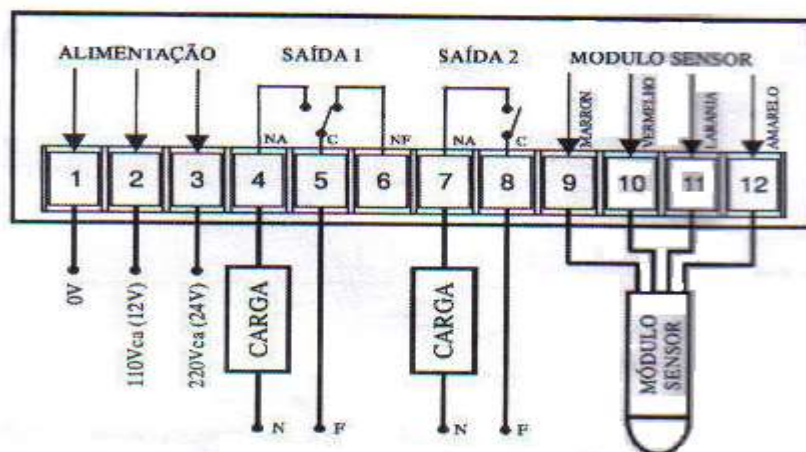
## SALIDAS DE CONTROL

- ✓ Salida de controle 1: Salida á relé: máx. 10A, carga resistiva.
- ✓ Salida de controle 2: Salida á relé: máx. 10A, carga resistiva.

## VISUALIZACIÓN DE VARIABLES

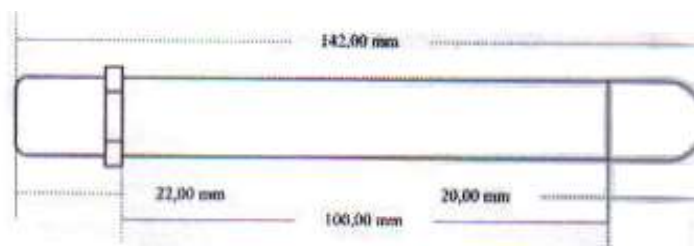
A través de modo de visualización de parámetros es posible definir la variable a ser visualizada en el display, temperatura, humedad o ambas alternadamente.

FIGURA N. 04  
ESQUEMA DEL CONTROLADOR



FUENTE Manual del controlador de humedad y temperatura TOHLZ

FIGURA N.05  
MODULO SENSOR



FUENTE Manual del controlador de humedad y temperatura TOHLZ

## **1.4 EL RELE**

El Relé es un interruptor operado magnéticamente. Se activa o desactiva cuando el electroimán es energizado. Esta operación causa que exista conexión o no, entre dos o más terminales del dispositivo. Esta conexión se logra con la atracción o repulsión de un pequeño brazo, llamado armadura, por el electroimán. Este pequeño brazo conecta o desconecta los terminales antes mencionados.<sup>5</sup>

Es un dispositivo que consta de dos circuitos diferentes: un circuito electromagnético (electroimán) y un circuito de contactos, al cual aplicaremos el circuito que queremos controlar.

### **1.4.1 PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO**

Son elementos de protección contra sobrecargas, cuyo principio de funcionamiento se basa en la deformación de ciertos materiales (bimetales) bajo el efecto del calor. Cuando alcanzan una temperatura determinada, accionan el sistema de contactos del relé, lo que permite gobernar la maniobra del sistema arrancador.

El bimetálico está formado por dos metales de diferente coeficiente de dilatación soldados entre sí. El calor necesario para deflactar la lamina bimetálica, es producido por unas resistencias arrolladas al bimetálico, a través de las cuales circula la corriente que va de la red al motor.

Los bimetales empezaran a deformarse cuando la corriente sobrepase el valor nominal para el cual se construyeron las resistencias; este desplazamiento provoca la conmutación de los contactos auxiliares. La acción da lugar a la desenergización de la bobina y a la activación de los elementos de señalización que corresponda.

El tiempo de respuesta de los relés térmicos, es inversamente proporcional a la magnitud de corriente que circule por los arrollados del bimetálico.

---

<sup>5</sup> <http://www.electronicafacil.net/tutoriales/El-rele.php>

El tiempo de respuesta de los relés térmicos, es inversamente proporcional a la magnitud de corriente que circule por los arrollados del bimetálico. A mayor intensidad, menor será el tiempo de disparo.

Todos los relés térmicos son ajustables. El ajuste debe realizarse a través de la perilla externa al valor de la corriente nominal del motor. Una vez que el relé térmico se haya disparado, se podrá reactivar de las siguientes maneras:

1. Rearme manual: con el objeto de evitar una nueva conexión en forma
2. Rearme automático: la reconexión del contactor podrá producirse después del enfriamiento del bimetálico

En casos especiales, en los que la corriente pico de arranque es muy alta, se pueden usar relés térmicos de acción retardada, cortocircuitar el relé durante ese tiempo, o bien hacer uso de transformadores de intensidad

La solución para el caso en que la frecuencia de maniobras sea elevada, es ajustar el relé por encima de la intensidad nominal del motor, pero únicamente hasta ciertos valores, ya que de lo contrario la garantía de protección y eficiencia del relé se reducirá.

El ajuste de un relé térmico, es correcto, si corresponde exactamente a la intensidad nominal del motor, salvo las excepciones expuestas anteriormente. Una relación baja impide desarrollar la potencia total del motor, y una regulación alta no ofrecerá protección completa, si se producen las sobrecargas.

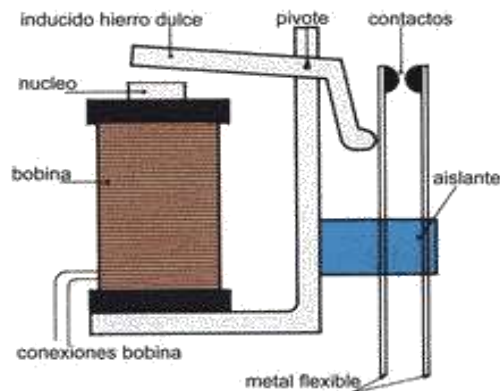
Si un relé correctamente ajustado, desconecta con mucha frecuencia el motor, será necesario disminuir la carga del motor o cambiarlo por uno de mayor rango.

**El térmico actuará como protección en los siguientes casos:**

- ✓ Cuando la corriente demandada por el motor sea muy alta causada por una sobrecarga mecánica.
- ✓ Cuando la corriente demandada por el motor sea muy alta, ocasionada por una caída apreciable en la tensión de alimentación, estando el motor a plena carga.

FIGURA N. 06

RELE



FUENTE: <http://www.electronicafacil.net/tutoriales/El-rele.php>

### 1.4.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

#### Parte electromagnética

- Corriente de excitación.- Intensidad, que circula por la bobina, necesaria para activar el relé.
- Tensión nominal.- Tensión de trabajo para la cual el relé se activa.
- Tensión de trabajo.- Margen entre la tensión mínima y máxima, garantizando el funcionamiento correcto del dispositivo.
- Consumo nominal de la bobina.- Potencia que consume la bobina cuando el relé está excitado con la tensión nominal a 20°C.

Los materiales con los que se fabrican los contactos son: plata y aleaciones de plata que pueden ser con cobre, níquel u óxido de cadmio. El uso del material que se elija en su fabricación dependerá de su aplicación y vida útil necesaria de los mismos.

## 1.5 TRANSFORMADORES

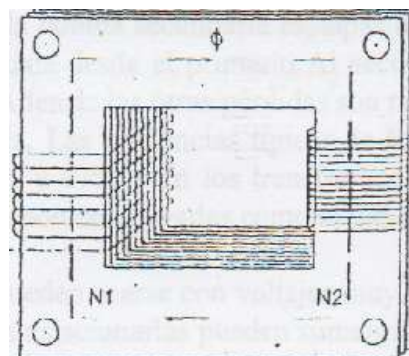
### 1.5.1 GENERALIDADES DE LOS TRANSFORMADORES

El transformador es un aparato, estático de Inducción electromagnética, destinado a transformar un sistema de corriente alterna, en otro u otros sistemas de corriente alterna, de intensidad o tensión, generalmente diferentes pero de la misma frecuencia. Está constituido por un circuito magnético, formado por láminas apiladas de material ferro magnético, sobre el que se arrollan las bobinas aisladas entre sí, y del núcleo.

El devanado de entrada está conectado a la fuente de energía y se llama devanado primario, mientras que el que suministra la energía está conectado a la carga y se llama: devanado secundario. La transmisión de energía del devanado primario al devanado secundario se efectúa por medio de flujo magnético alterno producido por el primario.

FIGURA N.07

#### NÚCLEO DE LÁMINAS DE HIERRO



DEVANADO PRIMARIO

DEVANADO SECUNDARIO

FUENTE <http://www.monografias.com/trabajos63/transformadores/transformadores2.shtml>

## 1.5.2 PRINCIPIO DEL TRASFOMADOR

El transformador se basa en el principio de que la energía se puede transformar eficazmente por inducción magnética, desde un bobinado a otro por medio de un flujo magnético variable, siempre y cuando ambos devanados estén en el mismo circuito magnético, el circuito magnético es el núcleo de láminas de acero.<sup>6</sup> En un transformador, las bobinas y el circuito magnético son estacionarios uno con respecto a otro: la fuerza electromotriz del secundario es inducida por la variación en magnitud del flujo primario con el tiempo, por tal motivo el transformador no opera como tal con corriente continua.

El núcleo del transformador, está formado de chapas rectangulares de acero laminado, mas generalmente acero con un porcentaje de silicio, unidas entre si por grapas o pasadores.

Un arrollamiento continuo, el primario, está bobinado sobre uno de los lados o brazos del núcleo de acero. Otro arrollamiento continuo puede tener o no el mismo número de espiras del primario, y está bobinado en el lado opuesto del núcleo. En la práctica corriente, los dos devanados se hacen Juntos en el mismo brazo, un bobinado sobre el otro debidamente aislados, esto con el fin de reducir las pérdidas de flujo entre los bobinados.

Cuando el bobinado primario se enérgica con corriente alterna aparece en este bobinado una corriente  $I_1$  que varia sinodalmente con el tiempo. Puesto que el arrollamiento primario envuelve al núcleo de acero laminado, su fuerza magneto motriz produce en el núcleo un flujo  $\phi$  que varia también senoidalmente con el tiempo. Este flujo aléfnlo, a su vez, abarca las espiras del secundario e induce en este devanado una fuerza electromotriz (F.E.M.) de la misma frecuencia del primario.

-----  
<sup>6</sup> El ABC De Las Maquinas Eléctricas - 1. Transformadores por: Harper, Gilberto Enríquez Editorial: Limusa S.a. De C.v.



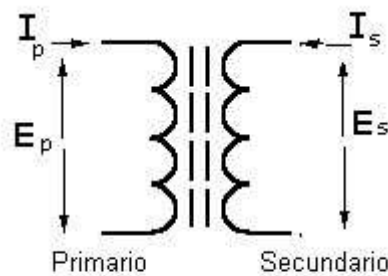
### 1.5.3 RENDIMIENTO DEL TRANSFORMADOR

Debido a esta F.E.M. la bobina secundaria es capaz de liberar corriente y energía por tanto, la energía es transportada desde el primario al secundario, no hay rozamientos entre sus partes, ni con el aire.

Además las otras pérdidas son relativamente pequeñas, de manera que la eficiencia es elevada. Las eficiencias típicas de los transformadores a plena carga están comprendidas entre 96 y 97% y en los transformadores de capacidades extremadamente grandes, las eficiencias son tan elevadas como el 99%.

Los transformadores pueden usarse con voltajes muy elevados, ya que no tienen devanados giratorios y las bobinas estacionarias pueden sumergirse directamente en aceite aislador. La ausencia de partes giratorias es la causa de que los costos de mantenimiento y reparación sean relativamente bajos.

FIGURA N. 08



Representación esquemática del Transformador

Fuente <http://enciclopedia.us.es/index.php/Transformador>

## **1.5.4 DIVISIÓN GENERAL DE LOS TRANSFORMADORES**

De acuerdo a su utilización, los transformadores se pueden dividir en tres grandes grupos, a saber:

### **Transformadores de energía**

Son aquellos transformadores muy grandes, diseñados para potencias elevadas, y utilizados en estaciones y subestaciones de energía. Estos a su vez se pueden dividir en cuatro grupos de acuerdo a la forma y construcción de sus núcleos:

1. Transformadores tipo núcleo de columnas o cerrado.
2. Transformadores de núcleo acorazado o blindado.
3. Transformadores con núcleo tipo H.
4. Transformadores de núcleo Spírakore.

### **Transformadores de distribución**

Son aquellos transformadores de voltajes más bajos, empleados en la distribución de energía en lugares céntricos. Los voltajes primarios más comunes en estos transformadores son de 13.200 y 7.620 voltios.

### **Transformadores de baja potencia**

Son aquellos transformadores utilizados en la fabricación de equipos electrónicos, generalmente para reducir el voltaje, como en televisores amplificadores, etc.

De acuerdo a su construcción, los transformadores se pueden dividir en dos grupos, a saber:

#### **Monofásicos**

Los que constan de un devanado primario y otro secundario

### **Trifásicos**

Los que tienen tres devanados en el primario y tres en el secundario. Estos devanados se interconectan, para obtener transformadores del tipo Delta, estrella, etc.

De acuerdo a su funcionamiento los transformadores pueden ser:

#### **Elevadores**

Cuando el voltaje secundario es mayor que, el voltaje primario.

#### **Reductores**

Cuando el voltaje secundario es menor que el voltaje primario.

#### **De relación uno a uno**

Cuando el voltaje secundario es igual al voltaje primario. Estos transformadores se utilizan como aisladores para evitar posibles choques eléctricos.

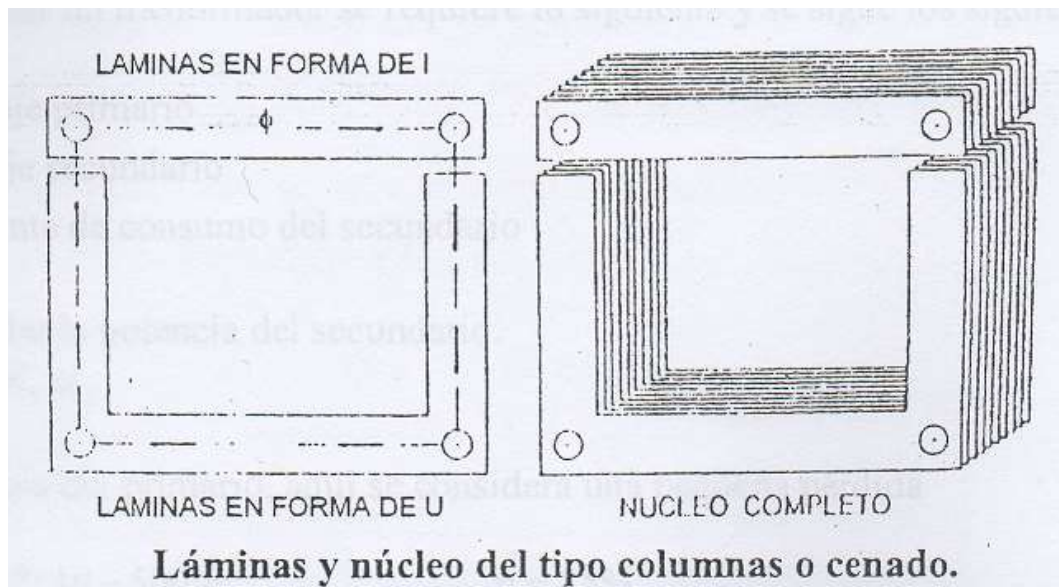
### **1.5.5 NÚCLEOS DE TRANSFORMADORES**

De acuerdo con el tipo de transformador que se desee construir se puede también escoger el tipo de núcleo más apropiado. En la actualidad los núcleos más utilizados son los siguientes:

#### **Núcleo del tipo de columnas o cerrado**

Este núcleo está formado por láminas en forma de "U" y láminas en forma de T, las cuales tienen un espesor de 0.35mm. Cuando se hace el armado completo del paquete de láminas, estas se colocan alternadas y sucesivas con el fin de evitar las pérdidas por Reluctancia, La dirección del flujo se indica por las líneas punteadas en la figura se 'observa además que el flujo solo tiene una dirección, o trayecto cerrado que recorre todo el núcleo, y la misma cantidad de flujo pasa por cada una de las secciones del núcleo.

**FIGURA N.09**



FUENTE <http://garaje.ya.com/migotera/atrafo2.htm>

En este tipo de núcleo el ancho de las láminas es igual y las bobinas se pueden colcharen un solo brazo o en brazos separados.

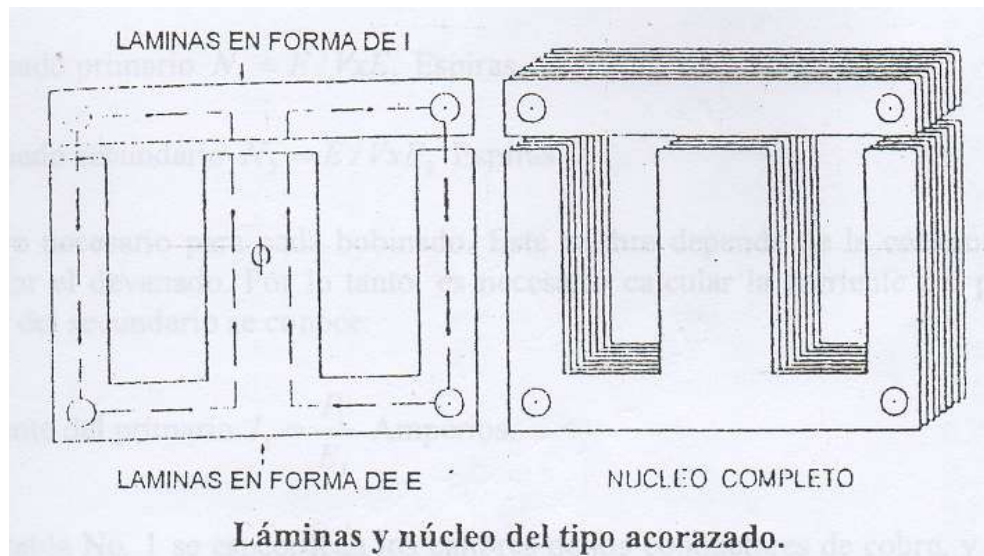
Se acostumbra como norma general, colocar el devanado de bajo voltaje primero cerca del núcleo. Si se colocara el devanado de alta tensión próxima al núcleo, sería precisa aislarlo tanto del núcleo como del devanado de baja tensión, es decir, serían necesarias dos capas aislantes de alta tensión. Colocando en el exterior el devanado de alta tensión, rodeando al de baja, sólo se precisa la capa aislante de alta tensión que aísla un devanado de otro. Esto hace que los transformadores con núcleo tipo columnas, sean aptos para altas tensiones, Al hacer el corte de las laminas, siempre se debe procurar que la dirección del corte se haga en la dirección del grano, para obtener el mínimo de pérdidas.

### Núcleo de Tipo Acorazado o Blindado

Este núcleo está formado por láminas en forma de “E” y laminas en forma de “I”, en la figura, se ilustra por medio de líneas punteadas la dirección del flujo magnético.

El ancho de la sección central del núcleo, es el doble de las secciones laterales, y sobre la sección se deben colocar los devanados unos sobre otros, para formar un solo conjunto.

FIGURA N. 10



Fuente <http://garaje.ya.com/migotera/atrafo2.htm>

### 1.6 CERCA ELECTRICA

Una Cerca Eléctrica nos referimos a un sistema compuesto por cuatro partes. Cada una de ellas tiene una serie de consideraciones que debemos analizar para que el funcionamiento de la misma sea correcto<sup>7</sup>. Una vez que hayamos establecido cuales son los elementos más adecuados para nuestra aplicación, nos resta llevar adelante la instalación, a la cual le dedicaremos un párrafo aparte dado su importancia en el resultado final.

- 1- Electrificador
- 2- Toma de Tierra
- 3- Aislador
- 4- Alambre

### **1.6.1 ELECTRIFICADOR**

El Electrificador de Cercas es un generador de pulsos de alta tensión (hasta 10000 V) y de corta duración de tal manera que no revista ningún riesgo para la salud del ser humano o del animal.

Su fabricación está regida por unas normas de seguridad internacionales denominadas IEC que establecen valores límites para una serie de parámetros al igual que de materiales usados para su construcción

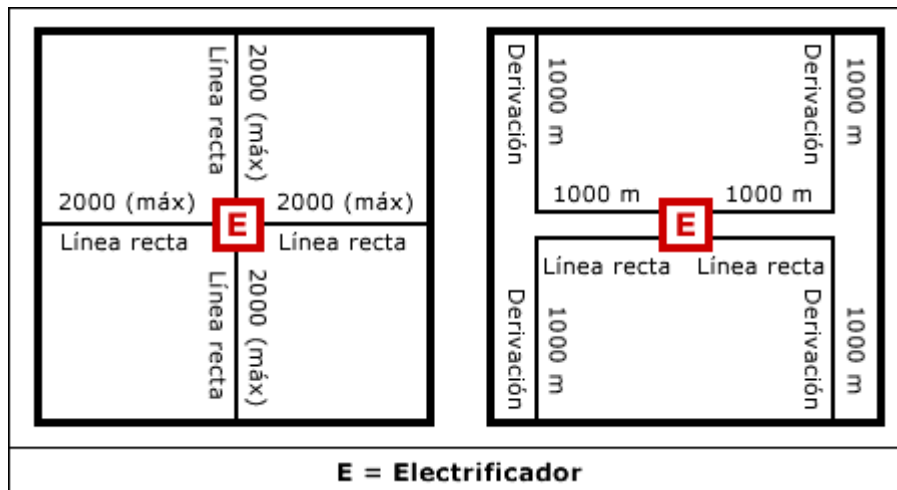
Son dos los aspectos a tener en cuenta:

- a) Alcance del electrificador
- b) Tipo de energía que se utilizará
- c) La forma en que se clasifica a los distintos modelos que produce, es por su alcance en Kilómetros y no en Joule, entendiéndose que es una unidad de medida más conocida y aplicable para el usuario.
- d) En este punto en particular nos detendremos porque la experiencia nos indica que es generador de dudas que luego se traducen en errores en la instalación. Cuando hablamos, de por ejemplo 30 Km de alcance, no nos estamos refiriendo a que se puede instalar un alambre de 30 Km de longitud, sino que es la suma total de alambre instalado en un campo. En este ejemplo con un electrificador de 30 Km de alcance, la línea más larga puede ser de 2000 m como se puede observar en el dibujo

---

7 [http://www.ionapel.com/Instalacion\\_cerca.htm&usg](http://www.ionapel.com/Instalacion_cerca.htm&usg)

**FIGURA N.11**  
**ELECTRIFICADORES SEGÚN LA NECESIDAD**



FUENTE: <http://garaje.ya.com/migotera/atrafo2.htm>

En el caso de que se conecten líneas secundarias, a las principales que se muestran en el dibujo, se deberá tener en cuenta que dicha conexión no se debe realizar en el extremo de las mismas porque sumado a los 2000 m que tenemos, se excede de la línea más larga permitida para este equipo. Lo que se debería tener en cuenta es que si en el extremo de la línea principal se necesita conectar una derivación, dicha línea principal deberá tener una longitud menor como se indica en el dibujo, en este ejemplo cada una posee 1000 m.

La suma total de *todas* las líneas que se instalaron en el campo (principales, secundarias, derivaciones, etc.) no deberá exceder el alcance del electrificador.

**TABLA DE DISTANCIAS MÁXIMAS PARA DIFERENTES ALCANCES DE LOS ELECTRIFICADORES**

ALCANCE	DISTANCIA MAXIMA
1.5 Km	120 m
5 Km	350 m

10 Km	750 m
20 Km	1400 m
30 Km	2000 m
35 Km	2100 m
40 Km	2400 m
60 Km	3200 m
120 Km	4500 m

FUENTE: <http://garaje.ya.com/migotera/atrafo2.htm>

Debemos definir qué tipo de energía vamos a utilizar para alimentar al equipo, dado que dependiendo de la misma nos condiciona o no el lugar a instalar el electrificador y por ende el alcance del mismo. El lugar ideal para ubicar un equipo es el centro del área donde se instalará la cerca eléctrica.

Tenemos tres posibilidades para elegir el tipo de energía:

#### **A) 110/220 VCA**

Ventajas: menor costo comparativo con otro tipo de energía y de sencilla instalación. Tiempo entre pulsos menor y constante además de bajo costo operativo y de mantenimiento del mismo.

Desventajas: su instalación está condicionada a un lugar donde posea dicha energía y por ende implica instalar líneas principales más largas hasta la zona donde específicamente se utilizará, con el aumento en el costo de instalación y las probabilidades de que aumenten las pérdidas en las líneas.

Las probabilidades de rotura son mayores dado que un enemigo natural de los electrificadoras, en los días de tormenta, son los rayos, y los equipos con éste tipo de alimentación tienen dos vías de ingreso (entrada de 110/220 V y salida de alta tensión) con el riesgo potencial que ello implica.

#### **B) 12 VCC**

Ventajas: tiene la posibilidad de ser instalado en la zona donde se realizará la cerca eléctrica lo que permite tener líneas más cortas. Es un equipo totalmente seguro dado su alimentación y con una sola vía por donde puede ingresar un rayo.



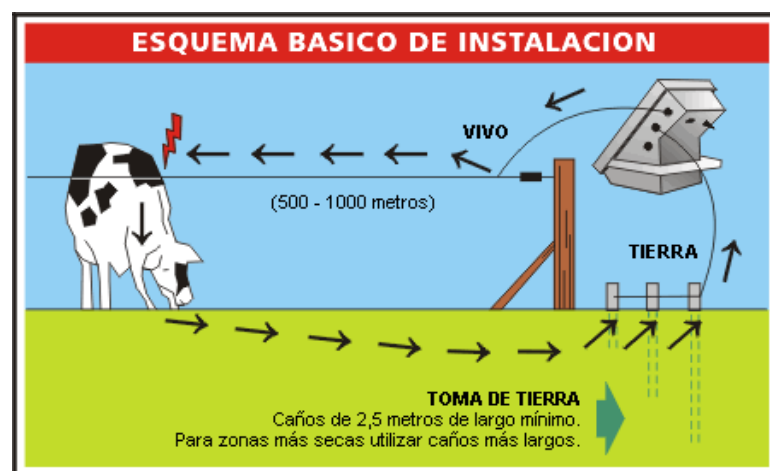
Desventajas: dado el uso constante, las baterías se descargan y se deterioran muy rápido, con el consecuente aumento del tiempo entre pulsos, y por ende, el riesgo de que un animal cruce la cerca. De difícil traslado dado que se debe acarrear no sólo el equipo sino también la batería. Alto costo operativo al tener que disponer de una persona para el recambio de las baterías descargadas, y si optáramos por instalar un módulo solar para evitar dicho inconveniente, no sólo tendremos un costo elevado de inversión, sino que además el conexionado, el traslado y mantenimiento del mismo se hace mucho más complicado.

### 1.6.2 TOMA DE TIERRA

Para que un electrificador utilice todo su potencial y la cerca eléctrica tenga un buen desempeño, es imprescindible construir una buena Toma de Tierra. El sistema funciona como un circuito abierto entre el alambre electrificado y la tierra.

Cuando el animal hace contacto entre ambos, cierra el circuito, por lo tanto necesitamos que toda la corriente que circula por el alambre, el animal y retorna por la tierra, no encuentre dificultades para ingresar al electrificador.

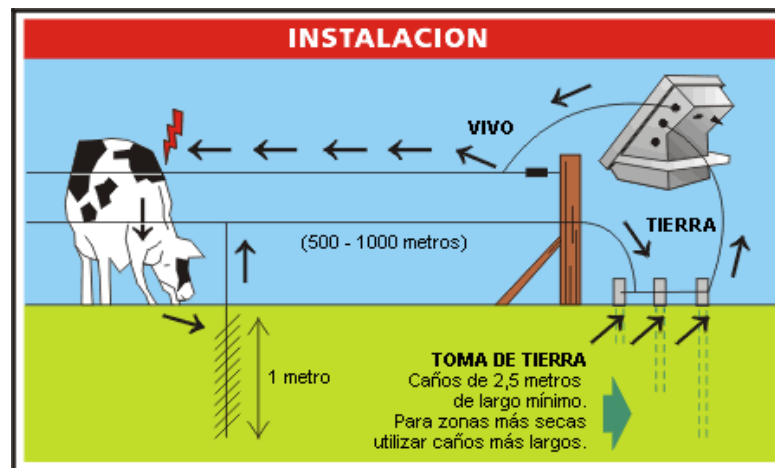
FIGURA N. 12  
ESQUEMA BASICO DE UNA CERCA ELECTRICA



FUENTE: <http://garaje.ya.com/migotera/atrafo2.htm>

En regiones de suelos áridos, semiáridos y muy arenosos se debe instalar un segundo alambre conectado a la toma de tierra para que la corriente pueda retornar por este medio, cerrando así el circuito por un camino de menor resistencia.

**FIGURA N. 13**  
**ESQUEMA BASICO DE UNA CERCA ELECTRICA CON DOS HILOS**



FUENTE: <http://garaje.ya.com/migotera/atrafo2.htm>

Como se puede observar en los ejemplos anteriores, la toma de tierra de la cerca eléctrica es un factor primordial para que el sistema funcione perfectamente, la misma no puede ser compartida con ningún otro artefacto eléctrico, dado que si éste último tuviese una falla que provocase una fuga de la red eléctrica por dicha toma de tierra, toda la cerca estaría conectada, con el peligro que esto implica.

### 1.6.3 AISLADORES

Como se indicó, el electrificador genera pulsos de alta tensión (hasta 10000 V) lo que impone el uso de aisladores de buena calidad en la instalación de las cercas eléctricas para que no se establezcan fugas a lo largo de la misma, restando así energía que debe recibir el animal.

Los aisladores de buena calidad son los plásticos inyectados en polietileno con una carga de inhibidor de los rayos ultravioletas del sol o los de porcelana.

## **ALAMBRE**

La barrera para detener al animal es psicológica no física, una vez que el animal recibió un pulso eléctrico de alta tensión, lo retiene en su memoria, y cada vez que se acerque al alambre lo recordará o volverá a recibir otro pulso. Por consiguiente no es necesario tener tan estirado los alambres, sólo lo suficiente para que no formen panza.

Para construir una cerca eléctrica podemos utilizar dos tipos de hilos:

- Alambre de acero galvanizado
- Hilo electro plástico
- Cable de acero.

El alambre galvanizado se lo utiliza en la confección de las líneas principales y secundarias que son fijas. El galvanizado cumple dos funciones, protegerlo del deterioro dándole mayor durabilidad y proporcionar una buena conductividad, dado que el acero no es buen conductor de la corriente eléctrica Si se utiliza alambre de acero debe tener triple capa de galvanizado siempre.

No utilizar alambres comunes, de púas o de cobre. Estos últimos se sulfatan en contacto con el galvanizado así que para realizar puentes entre líneas se debe hacerlo con el mismo alambre galvanizado.

El hilo electro plástico está compuesto por un hilo de polietileno con seis hebras de acero inoxidable entrelazadas con el mismo, es muy utilizado en la instalación de cercas provisionarias donde se van rotando los animales a diario, dado que es muy fácil de remover e instalar porque se los provee en carretes. Por poseer menor conductividad, no debe exceder los 500 m de longitud.

El cable de acero se lo utiliza en forma similar al anterior y también se lo provee en carretes, no es para utilizar en grandes extensiones y sí en cercas provisionarias.

### 1.6.4 TIPOS DE CERCAS ELÉCTRICA

La cerca consta de uno o más hilos bien aislados respecto al terreno y conectados al pastor eléctrico. El borne negativo está conectado a una toma de tierra propia. 8

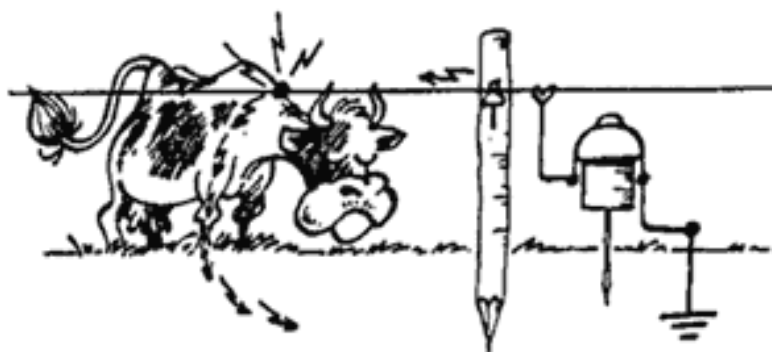
La diferencia de tensión entre el hilo y la tierra procura un choque desagradable pero inofensivo. Una buena toma a tierra es vital para un buen rendimiento. Según las características del terreno, necesitaremos un hilo o dos:

#### CERCA CON UN HILO

Para un terreno con un suelo buen conductor de la electricidad (cualquier terreno húmedo).

FIGURA N. 14

CERCA CON UN HILO



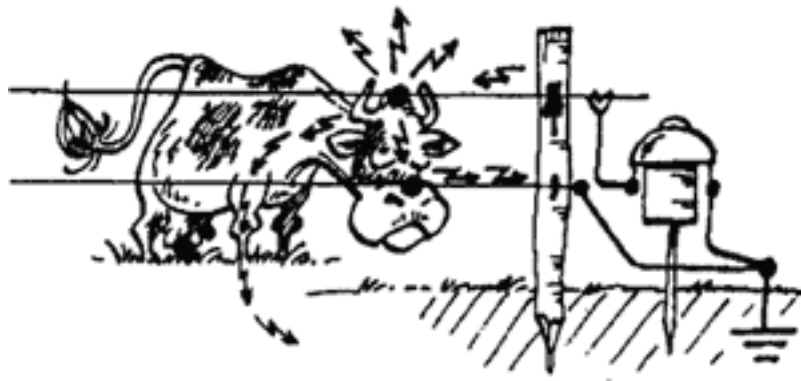
Fuente://www.koltec-store.com/sp/manual/manual.html

## CERCA CON DOS HILOS

Para terrenos que sean malos conductores de la electricidad, como los rocosos. En este caso es necesario un hilo de tierra suplementario

FIGURA N. 15

CERCA CON DOS HILOS



Fuente://www.koltec-store.com/sp/manual/manual.html

Una buena toma de tierra es vital para un buen rendimiento del pastor eléctrico. Para ello es necesario usar electrodos adecuados, que describiremos a continuación. Tenemos dos tipos:

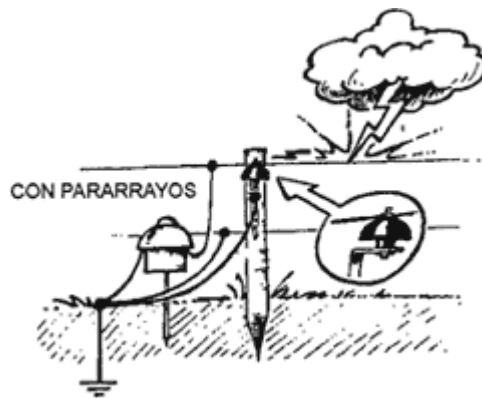
- ✓ Tubo de Cobre de 15-20mm de diámetro
- ✓ Tubo de Acero Galvanizado de 25mm de diámetro.

La longitud mínima del electrodo ha de ser 1,5 metros y ha de llegar hasta la tierra húmeda. La distancia mínima entre ellos ha de ser de 3 metros.

En caso de tormenta eléctrica hemos de tomar las medidas adecuadas para proteger el pastor eléctrico, puesto que la corriente eléctrica siempre toma el camino más corto para llegar a tierra. Con pararrayos, la corriente del rayo desemboca en tierra directamente, sin dañar el pastor. En caso de que esto ocurra, será necesario cambiar el pararrayos por uno nuevo

**FIGURA N. 16**

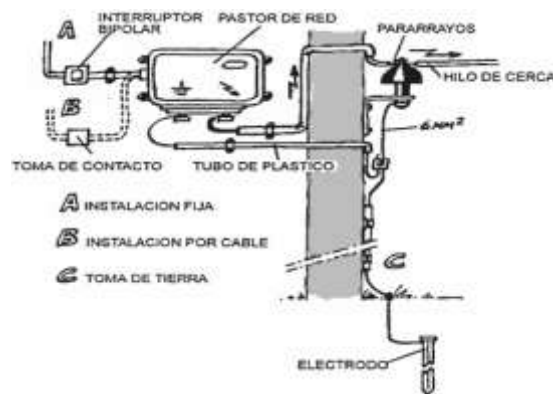
**CERCA CON DOS HILOS**



Fuente://www.koltec-store.com/sp/manual/manual.html

La instalación se hará de manera diferente en caso de que tengamos un pastor de pila o conectado a la red eléctrica. Abajo se indica para el caso de un pastor conectado a la red general.

**FIGURA N. 17  
PASTOR ELECTRICO**



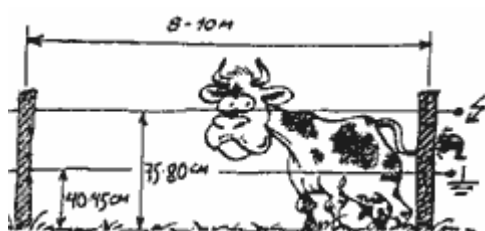
Fuente <http://www.koltec-store.com/sp/manual/manual.html>

### 1.6.5 MEDIDAS DE LA CERCA SEGÚN LA ESPECIE

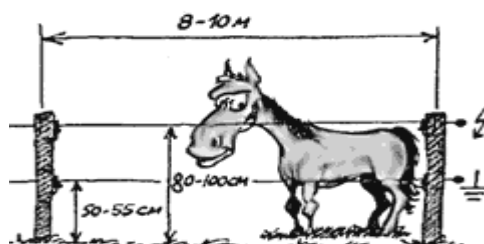
Cada especie animal a confinar exige unas determinadas medidas de cerca para que ésta sea eficaz. Observe además que también debemos considerar la polaridad de los distintos cables.

FIGURA N. 18  
CERCO ELECTRICO SEGÚN LA ESPECIE

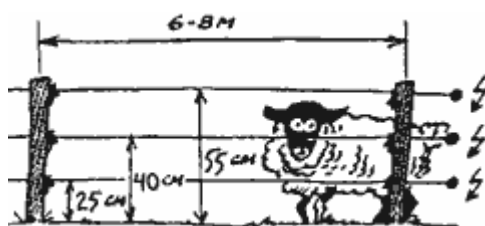
*Vacas*



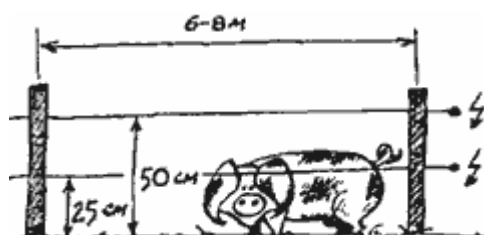
*Caballos*



*Ovejas*



*Cerdos*



Fuente <http://www.koltec-store.com/sp/manual/manual.html>

-----  
<sup>8</sup>[www.koltec-store.com/sp/manual/manual.ht](http://www.koltec-store.com/sp/manual/manual.ht)

## 1,7 PANEL SOLAR

Los paneles fotovoltaicos están formados por numerosas celdas que convierten la luz en electricidad. Las celdas a veces son llamadas células fotovoltaicas, que significa "luz-electricidad". Estas celdas dependen del efecto fotovoltaico para transformar la energía del Sol y hacer que una corriente pase entre dos placas con cargas eléctricas opuestas. Numerosas empresas e instituciones están trabajando para aumentar la eficiencia de los paneles, principalmente compañías privadas las que realizan la mayor parte de la investigación y desarrollo en este aspecto.

**FIGURA N. 19**  
**Paneles Solares**



Fuente://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Laundromat-SolarCell.png

Por otra parte, una serie de universidades trabajan en artefactos que usan la energía solar a través de estos paneles, especialmente vehículos eléctricos y recientemente los barcos solares, las que compiten para alcanzar la superioridad en este campo de la tecnología. Se reúnen en competiciones como la *Solar Splash* en América del Norte, o la *Frisian Nuon Solar Challenge* en Europa.

### 1.7.2 TEORÍA Y CONSTRUCCIÓN

Silicio cristalino y Arseniuro de galio son la elección típica de materiales para celdas solares. Los cristales de Arseniuro de galio son creados especialmente para uso fotovoltaico, mientras que los cristales de Silicio están disponibles en lingotes estándar más baratos producidos principalmente para el consumo de la industria microelectrónica.



El Silicio poli cristalino tiene una menor eficacia de conversión pero también menor coste.

Cuando es expuesto a luz solar directa, una celda de Silicio de 6cm de diámetro puede producir una corriente de alrededor 0,5 amperios a 0,5 voltios (equivalente a un promedio de 90 W/m<sup>2</sup>, en un rango de usualmente 50-150 W/m<sup>2</sup>, dependiendo del brillo solar y la eficacia de la celda). El Arseniuro de Galio es más eficaz que el Silicio, pero también más costoso.

Los lingotes cristalinos son cortados en discos finos como una oblea, pulidos para eliminar posibles daños causados por el corte. Se introducen dopantes (impurezas añadidas para modificar las propiedades conductoras) dentro de las obleas, y se depositan conductores metálicos en cada superficie: una fina rejilla en el lado donde da la luz solar y usualmente una hoja plana en el otro. Los paneles solares son construidos con estas celdas cortadas en forma apropiada. Para protegerlos de daños en la superficie frontal causados por radiación o por el mismo manejo de éstos se los enlaza en una cubierta de vidrio y se cementan sobre un sustrato (el cual puede ser un panel rígido o una manta blanda). Se realizan conexiones eléctricas en serie-paralelo para determinar el voltaje de salida total. La cimentación y el sustrato deben ser conductores térmicos, ya que las celdas se calientan al absorber la energía infrarroja que no es convertida en electricidad. Debido a que el calentamiento de las celdas reduce la eficacia de operación es deseable minimizarlo. Los ensamblajes resultantes son llamados paneles solares o grupos solares.

Un panel solar es una colección de celdas solares. Aunque cada celda solar provee una cantidad relativamente pequeña de energía, muchas de estas repartidas en un área grande pueden proveer suficiente energía como para ser útiles. Para obtener la mayor cantidad de energía las celdas solares deben apuntar directamente al sol.

## 1.8 MAQUINA HIDRAULICA

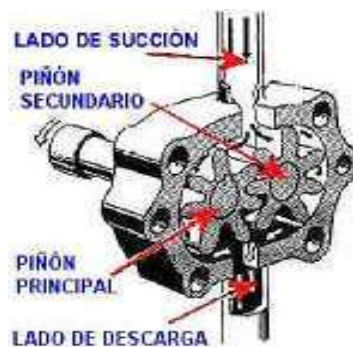
Una bomba hidráulica es un dispositivo tal que recibiendo energía mecánica de una fuente exterior la transforma en una energía de presión transmisible de un lugar a otro de un sistema hidráulico a través de un líquido cuyas moléculas estén sometidas precisamente a esa presión. Las bombas hidráulicas son los elementos encargados de impulsar el aceite o líquido hidráulico, transformando la energía mecánica rotatoria en energía hidráulica.<sup>9</sup>

El proceso de transformación de energía se efectúa en dos etapas: aspiración y descarga.

**Aspiración.-** Al comunicarse energía mecánica a la bomba, ésta comienza a girar y con esto se genera una disminución de la presión en la entrada de la bomba, como el depósito de aceite se encuentra sometido a presión atmosférica, se genera entonces una diferencia de presiones lo que provoca la succión y con ello el impulso del aceite hacia la entrada de la bomba.

**Descarga.-** Al entrar aceite, la bomba lo toma y lo traslada hasta la salida y se asegura por la forma constructiva que el fluido no retroceda. Dado esto, el fluido no encontrará más alternativa que ingresar al sistema que es donde se encuentra espacio disponible, consiguiéndose así la descarga.

FIGURA N. 19  
MAQUINA HIDRAULICA



Fuente : [//www.elprisma.com/apuntes/ingenieria\\_industrial/bombashidraulicas/](http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_industrial/bombashidraulicas/)

### 1.8.1 ADMISIÓN Y SALIDA DE PRESIÓN

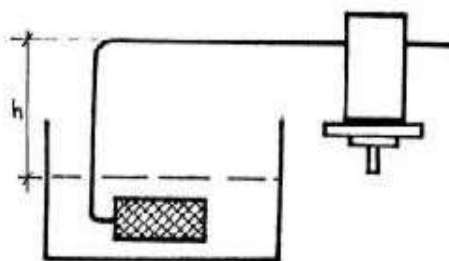
En la mayoría de las bombas la sección del orificio de admisión es mayor que el de presión, esta regla casi y en general queda alterada en las bombas de giro bi-direccional donde ambos orificios presentan el mismo diámetro.

La razón de las diferencias de diámetros anotada, queda justificada por la necesidad de ingreso de aceite a la bomba al valor más bajo posible (máximo 1,20 metros por segundo) quedará como consecuencia unas mínimas pérdidas de carga, evitándose de esta forma el peligro de la cavitación

En ningún caso debe disminuirse por razones de instalación o reparación el diámetro nominal de esta conexión que invariablemente está dirigida al depósito o tanque como así también mantener la altura entre el nivel mínimo de aceite de este último y la entrada en el cuerpo de la bomba (Ver Fig. 2.6) de acuerdo al indicado por el fabricante.

Para las bombas a engranajes, paletas y pistones sin válvulas, los fabricantes dan valores de succión del orden de los 4 a 5 pulgadas de mercurio cuando ellas operan con aceites minerales, disminuyendo este valor a 3 pulgadas de mercurio cuando las bombas operan con fluidos sintéticos.

**FIGURA N. 19**  
SALIDA DE PRESION



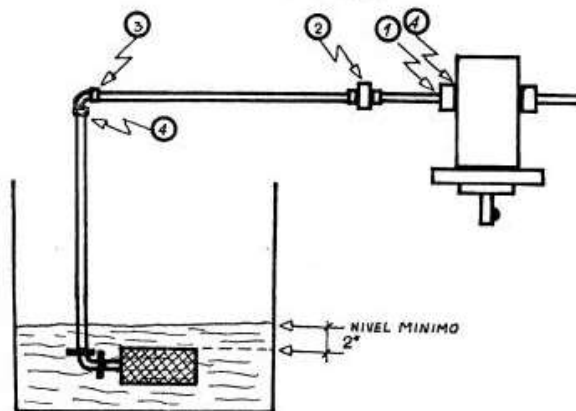
Fuente : [//www.elprisma.com/apuntes/ingenieria\\_industrial/bombashidraulicas/](http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_industrial/bombashidraulicas/)

En general podemos decir que la distancia  $h$  de la Fig. 2.6. No debe superar nunca los 80 centímetros.

La observación de lo anotado permitirá el funcionamiento correcto de las bombas instaladas asegurando su eficiencia, mediante una aspiración correcta y preservando la vida útil de las mismas al limitar las posibilidades de la cavitación por una altura a excesiva o una sección de aspiración menor es la indicada.

Uno de los problemas que frecuentemente se presentan, es la aspiración de aire por parte de la bomba, teniendo por consecuencia un funcionamiento deficiente, pérdida de presión, excesivo desgaste y funcionamiento sumamente ruidoso.

. FIGURA N. 19  
SALIDA DE PRESION



Fuente : [//www.elprisma.com/apuntes/ingenieria\\_industrial/bombashidraulicas/](http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_industrial/bombashidraulicas/)

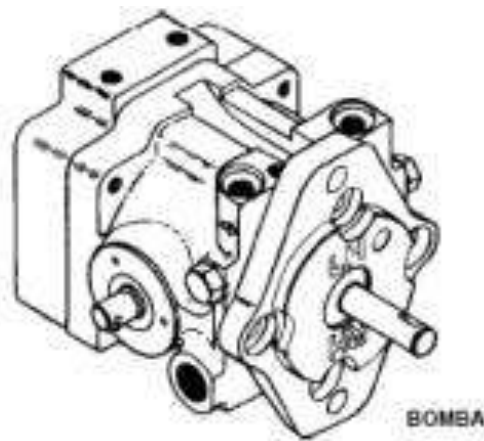
En la Fig. 2.8 observamos una disposición corriente de una tubería de succión en ella cada conexión de accesorio es decir 1, 2, 3 y 4 presenta un camino propicio para el ingreso de aire si bien esta tubería no soporta presión, el empaquetado de los accesorios y conexiones señaladas, debe efectuarse con extremo cuidado para impedir que, por succión de la bomba, se introduzca aire.

Cuando la tubería de succión se acopla a la bomba mediante una brida A es necesario prestar especial atención al aro sello o junta existente entre la brida y el cuerpo de la bomba, ya que su estado determinará la posibilidad de ingreso de aire.

Un método que si bien es poco ortodoxo resulta rápido y eficiente para el estado de los puntos A, 1 ,2 ,3 y 4 o similares, es aplicar mediante un pincel espuma obtenida con agua y detergente. Una rápida aparición de las burbujas nos indicará el sitio exacto por donde se incorpora aire al circuito.

El extremo de la tubería de succión termina en el tanque, a través de una coladera o totalmente libre, según el caso, pero en ambos su ubicación debe quedar 2 pulgadas por debajo del nivel mínimo del tanque, eliminando de esta forma, la última posibilidad de ingreso de aire

. FIGURA N. 19  
SALIDA DE PRESION



Fuente : [//www.elprisma.com/apuntes/ingenieria\\_industrial/bombashidraulicas/](http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_industrial/bombashidraulicas/)

-----  
<sup>9</sup> [www.elprisma.com/apuntes/ingenieria\\_industrial/bombashidraulicas/](http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_industrial/bombashidraulicas/)

## **CAPITULO II**

### **2. DESCRIPCION, ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS**

#### **2.1 BREVE DESCRIPCIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

El Arquitecto Francisco Ulloa, en la conferencia por conmemorarse un aniversario más de fundación de la Universidad Técnica de Cotopaxi, menciona una breve reseña histórica de nuestra Universidad, sus ofertas y lo que ha logrado hasta ahora a partir de su creación.

La Universidad Técnica de Cotopaxi, es una Institución de Educación Superior Pública, Laica, y gratuita, creada mediante ley promulgada en el Registro Oficial N.- 618 del 24 de Enero de 1995, y que forma parte del Sistema Nacional de Educación Ecuatoriano. Se rige por la Constitución Política del Estado, la ley de Educación Superior y otras leyes conexas. Es una institución universitaria sin fines de lucro que orienta su trabajo hacia los sectores urbanos, marginales y campesinos; que busca la verdad y la afirmación de la identidad nacional, y que asume con responsabilidad el aseguramiento de la libertad en la producción y difusión de los conocimientos y del pensamiento democrático y progresista para el desarrollo de la conciencia antiimperialista del pueblo.

En la institución se forman actualmente profesionales en las siguientes áreas de especialidades: Ciencias Aplicadas; Ciencias Agropecuarias, Ambientales y Veterinarias; Ciencias Humanísticas y del Hombre. Por ello, la Universidad Técnica de Cotopaxi asume su identidad con gran ímpetu y honorabilidad: “Por la vinculación de la universidad con el pueblo”, “Por una Universidad alternativa con visión de Futuro”.

### **2.1.2 DESCRIPCIÓN DEL CRIADERO DE CARACOLES UBICADO EN EL CEYPSA**

En la investigación realizada, el comienzo del criadero de caracoles ubicado en el Ceypsa se inicio sus actividades a partir del año 1996, las autoridades y alumnos que participaron fueron el Ing. Medardo Ulloa, el Ing. Víctor Acurio, el Lcdo. Jorge Tapia, la Srta. Marta Tenelanda, el Sr. Cristian Arcos, tuvieron participación el Ing. Fabián Reyes, y el Ing. Mullo y el Sr William Ayala.

El criadero de caracol del Cepsa desde sus inicios ha tenido una producción aproximada a una tonelada mensual. Su producción se exportada a España, y al centro del país para la elaboración de cremas, ceviche, entre otros. Los encargados de este centro son los alumnos y docentes de ingeniería Agronómica.

En el criadero se produce caracoles Hélix Aspersa. Helixlab era la empresa encargada establecer los parámetros técnicos para la producción. El invernadero lo realizo la empresa R&R a cargo del Ing. Fabián Reyes; El sistema de cercas eléctricas se instalo con la participación del Ing. Mullo; Los que manejaban la producción el Dr. Cristian Arcos y la Ing. Marta Tenelanda; el encargado de supervisar a diario el proceso de crianza de caracol cuidar el criadero es el Sr. Wilian Ayala.

## **2.2 VERIFICACION DE LA HIPOTESIS.**

Para la verificación de la hipótesis en la investigación realizada, se ha tomado en cuenta las técnicas establecidas, como son la de la comprobación, observación y entrevistas directas; los datos obtenidos en la investigación y las entrevistas realizadas a las autoridades y personas encargadas del proceso de producción nos permiten confirmar la hipótesis formulada.

### **2.2.1 HIPÓTESIS**

“Al implantar un sistema automatizado, en el proceso de crianza y engorde del caracol en el CEYPSA, se logrará mejorar las condiciones de vida de este animal.”

La verificación de esta hipótesis se lo realizara de la siguiente manera.

- El análisis e interpretación de las opiniones señaladas de las autoridades de la Universidad Técnica de Cotopaxi y personas encargadas del proceso de producción permiten verificar la hipótesis.
- La observación de las condiciones de vida de los caracoles, durante el desarrollo de la tesis en Ceypsa, permiten corroborar los resultados obtenidos en las encuestas y verifican de forma cualitativa y cuantitativa la hipótesis formulada.



### **2.3 ENTREVISTAS REALIZADAS A LAS PERSONAS Y DOCENTES ENCARGADAS DEL PROCESO DE PRODUCCION**

El Investigador considero necesario entrevistar a docentes, autoridades de la Universidad Técnica de Cotopaxi, y personas que han tenido contacto directo o indirecto en el proceso de crianza y engorde del caracol, con el propósito de verificar la forma en la que se realiza el control humedad y temperatura en el criadero de caracol. Para lo cual se respondieron las siguientes interrogantes.

#### **ENTREVISTADO 1.**

**INGENIERO MEDARDO ULLOA DIRECTOR DEL PROYECTO DE CRIANZA DE CARACOL.**

**Pregunta 1.- Cree usted, que la forma en la que se realiza el control de humedad y temperatura en el criadero de caracol (CEYPSA), es el adecuado.**

Creo que el control aun no se lo ha sistematizado por completo si bien es cierto todavía nos falta adecuarlo al ciento por ciento como debería ser, es necesario pues tener un control absoluto de la humedad ya que es un factor importante para el desarrollo del sistema productivo.

**Pregunta 2.- Según su opinión; un sistema de humedad y temperatura automatizado ayudaría en el proceso de crianza del caracol.**

Evidentemente, un sistema totalmente automatizado genera mejor control en los procesos de producción. La humedad la temperatura, etc. que son variables fundamentales para el proceso de producción si estos son controlados al 100%, la efectividad y la eficiencia de la producción seria magnifica

**Pregunta 4.- Respecto al interior del invernadero, a existido el problema de fuga del caracol de un sector a otro.**

En la producción de caracoles uno de los problemas fundamentales es la fuga de los animales, entonces la cerca interna tiene el propósito de evitar que los

caracoles se fuguen de las mesas de cultivo hacia el exterior necesitaría una reingeniería para poder mejorar el sistema que se planteo

**Pregunta 6.- Al implantar un sistema Automatizado de control de humedad, temperatura y malla anti fuga. Cree usted que se ayudaría al proceso de crianza y mejoraría las condiciones de vida del caracol.**

La humedad y la temperatura son variables fundamentales para el crecimiento de los animales y lógicamente otra variable que hay que controlar en el proceso de crianza es la fuga, entonces si todo funciona como un relojito evidentemente las cosas funcionarían mejor en el sistema productivo. Es absolutamente necesario hacer este tipo de cosas.

## **ENTREVISTADO 2.**

**INGENIERO VÍCTOR ACURIO SUPERVISOR DEL PROYECTO DE CRIANZA DE CARACOL.**

**Pregunta 1.- Cree usted, que la forma en la que se realiza el control de humedad y temperatura en el criadero de caracol (CEYPSA), es el adecuado.**

La humedad y la temperatura es muy importante para el crecimiento del caracol.

**Pregunta 2.- Según su opinión; un sistema de humedad y temperatura automatizado ayudaría en el proceso de crianza del caracol.**

Indudablemente porque bajaría la mano de obra en este lugar y el trabajador ya no tendría que estar abre y cierra las llaves, prácticamente la humedad seria controlada el caracol se desarrollaría en la mejor forma en su habidad natural.

**Pregunta 3.- Cual ha sido la función de la cerca eléctrica que se encuentra rodeando el invernadero. Funciona adecuadamente o tiene algún desperfecto.**

Esa cerca eléctrica tiene una función muy importante, controla el ingreso de roedores y animales que pueden comer a los caracoles. Lamentable mente el

acumulador solar no está funcionando en optimas condiciones, ya que se está utilizando la energía eléctrica externa que es de 110.

**Pregunta 4.- Respecto al interior del invernadero, ha existido el problema de fuga del caracol de un sector a otro.**

Claro fue desde un comienzo que se tubo este problema; es por eso que solicitamos hacer un estudio para evitar que exista la fuga de un campo a otro campo.

**Pregunta 5.- Cree usted que al implantarse una buena cerca anti fuga se evitara la salida del caracol de un sector a otro.**

Claro eso es indudable, prácticamente si el caracol se mantiene en su área de desarrollo implica que va a tener un desarrollo normal, va a tener un desarrollo homogéneo no va haber el problema que existía, se cruzaban y se mezclaban de edad a edad; ahora la cosecha sería más fácil todos tendrían la misma edad y peso. Contribuyendo a la selección podríamos seleccionar los más grandes y luego los de otro campo.

**Pregunta 6.- Al implantar un sistema Automatizado de control de humedad, temperatura y malla anti fuga. Cree usted que se ayudaría al proceso de crianza y mejoraría las condiciones de vida del caracol.**

Claro indudablemente, ese es el futuro del desarrollo tecnológico en cuestión de cercas eléctricas y todo el de permitir que el caracol se desarrolle bien; la humedad va a ser la apropiada y el caracol va a desarrollar de la mejor manera porque va a tener su humedad y su temperatura adecuados.

### **ENTREVISTADO 3.**

#### **DOCTOR CRISTIAN ARCOS DESARROLLO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN.**

**Pregunta 1.- Cree usted, que la forma en la que se realiza el control de humedad y temperatura en el criadero de caracol (CEYPSA), es el adecuado.**

El control de la temperatura y la humedad va de acuerdo a la realización de un proyecto y eso se estableció en todo un ciclo el cual yo pase pero creo yo que debe ser modificado. En cuestión de la temperatura debería haber más cortinas o ventiladores para no dejar subir durante el día la temperatura.

La humedad debería ser controlada básicamente durante la noche por el problema del metabolismo de los caracoles ya que su metabolismo se produce la noche y por lo tanto ahí se necesita las condiciones favorables para que exista un buen manejo.

**Pregunta 2.- Según su opinión; un sistema de humedad y temperatura automatizado ayudaría en el proceso de crianza del caracol.**

Si hablamos de automatización estamos hablando de lo que es tecnología, entonces la tecnología en muchos casos viene en beneficio o también para algo malo, en este caso la tecnología de humidificación que se pretende realizar o que se ha estado realizando tiene que ser adaptada a las condiciones de manejo del caracol, teniendo en cuenta las bases teóricas para la producción y las bases técnicas, porque como ya lo decía en la anterior pregunta no podemos dar un sistema de humidificación con mucha tecnología la mejor que sea si lo estamos dando a las horas que no tiene que tener eso, estaríamos haciendo que la tecnología vaya en un factor perjudicial para la producción ya que su metabolismo se da en la noche.

**Pregunta 3.- Cual a sido la función de la cerca eléctrica que se encuentra rodeando el invernadero. Funciona adecuadamente o tiene algún desperfecto.**

Básicamente fue creado para el control de ratas pero no fue creado con parámetros técnicos y sabiendo que por ejemplo la rata puede cavar, en todo caso sirve también en lo que es el control del factor gente ya que había personas que rompían los plásticos y al tenerlo electrificada se evitaba todo eso por ese sentido era muy bien realizado.

**Pregunta 4.- Respecto al interior del invernadero, a existido el problema de fuga del caracol de un sector a otro.**

Si existía todo un siempre como les decía las condiciones técnicas del inicio del proyecto no fue adaptada a la realidad, el tol se enfriaba pese al calor que había y al aumento de la humedad colapsaba todo el sistema pese a los esfuerzos grandes que hacían los técnicos.

**Pregunta 5.- Cree usted que al implantarse una buena cerca anti fuga se evitara la salida del caracol de un sector a otro.**

Yo creo que sí, pero una cerca debe ser completamente adaptada a lo que es la realidad, ya no sé si debería ser adaptada a lo eléctrico, o a lo que es las cremas anti fugas, o una pendiente que no pueda ser rebasada por el caracol, no se cual sería la mejor.

**Pregunta 6.- Al implantar un sistema Automatizado de control de humedad, temperatura y malla anti fuga. Cree usted que se ayudaría al proceso de crianza y mejoraría las condiciones de vida del caracol.**

Si básicamente en la crianza del caracol, la electricidad y la humedad debe ser adaptada en un marco real, ya que se debe tomar en cuenta las condiciones que el caracol necesita naturalmente.

#### **ENTREVISTADO 4.**

##### **INGENIERO FABIAN REYES CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DEL CRIADERO DE CARACOL.**

**Pregunta 1.- Cree usted, que la forma en la que se realiza el control de humedad y temperatura en el criadero de caracol (CEYPSA), es el adecuado.**

Con respecto a la humedad y temperatura por algo se a construido un invernadero para lograr controlar la humedad y la temperatura.

En el invernadero tenemos cortinas móviles a los cuatro costados lo que nos permite subir o bajar la temperatura y también nos va a ayudar en lo que es humedad, lo que nos faltaría es tener un buen control ya que el sistema va a dar un buen resultado

**Pregunta 2.- Según su opinión; un sistema de humedad y temperatura automatizado ayudaría en el proceso de crianza del caracol.**

Obviamente lo que nos ayudaría ahí es que no vamos a ocupar a un personal que este vigilante del control de la humedad y temperatura, ya que solo y el asunto marcharía así.

**Pregunta 3.- Cual ha sido la función de la cerca eléctrica que se encuentra rodeando el invernadero. Funciona adecuadamente o tiene algún desperfecto.**

La función es de proteger de animales extraños a los caracoles como son ratas, esa es la función de la cerca.

De lo que conocía parece que no está funcionando correctamente ya que la batería no funciona.

**Pregunta 4.- Respecto al interior del invernadero, ha existido el problema de fuga del caracol de un sector a otro.**

Yo pienso que con las cajas que están elaboradas ahí difícil mente se podría dar eso, pero pudo haber existido la fuga.

**Pregunta 5.- Cree usted que al implantarse una buena cerca anti fuga se evitara la salida del caracol de un sector a otro.**

Claro obviamente, eso sí ayudaría a protegernos de ratas y todo eso va a evitar que el caracol se traslade de un lugar a otro.

**Pregunta 6.- Al implantar un sistema Automatizado de control de humedad, temperatura y malla anti fuga. Cree usted que se ayudaría al proceso de crianza y mejoraría las condiciones de vida del caracol.**

En el manejo y el control si pero ya la crianza no porque eso depende de la alimentación y del tratamiento que le den al caracol.

### **ENTREVISTADO 5.**

**INGENIERA MARTA TENELANDA DESARROLLO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN.**

**Pregunta 1.- Cree usted, que la forma en la que se realiza el control de humedad y temperatura en el criadero de caracol (CEYPSA), es el adecuado.**

No, porque no tenemos el termómetro higrómetro adecuado para poder medir las condiciones ambientales del invernadero.

**Pregunta 2.- Según su opinión; un sistema de humedad y temperatura automatizado ayudaría en el proceso de crianza del caracol.**

Si para que el caracol no hiberne debido a la falta de humedad.

**Pregunta 3.- Cual a sido la función de la cerca eléctrica que se encuentra rodeando el invernadero. Funciona adecuadamente o tiene algún desperfecto.**

Evitar o proteger el ingreso de roedores, lagartijas, perros, sapos, para que no se infeste de plagas y enfermedades a los caracoles.

**Pregunta 4.- Respecto al interior del invernadero, a existido el problema de fuga del caracol de un sector a otro.**

Si, por lo que no funciona la cerca anti fuga o está deteriorada, ha existido la fuga del caracol de cama a cama.

**Pregunta 5.- Cree usted que al implantarse una buena cerca anti fuga se evitara la salida del caracol de un sector a otro.**

Si, se supone que eso es para que no se mezcle y no se coman el balanceado de los caracoles adultos, lo que causa que el caracol no se desarrolle y llegue a su edad de madures.

**Pregunta 6.- Al implantar un sistema Automatizado de control de humedad, temperatura y malla anti fuga. Cree usted que se ayudaría al proceso de crianza y mejoraría las condiciones de vida del caracol.**

Si, para tener un mejor desarrollo, y así saber la edad del caracol y tener la producción en menor tiempo



## 2.4 ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Al realizar el análisis de las entrevistas realizadas a las personas que han participado en el proceso de crianza y engorde del caracol de la Universidad Técnica de Cotopaxi, se tomo como referencia la Respuesta **SI** con un valor 2, la Respuesta **No** con un valor de 1. A lo cual

### PREGUNTA 1



Fuente : Entrevistas

Elaboración: Cristian Troya

Como muestra la grafica, las personas entrevistadas coinciden en que no se maneja un sistema adecuado de control de humedad y temperatura, por lo cual es necesario implantar un sistema mejorado para el mejor funcionamiento de dicho proceso.

## PREGUNTA 2

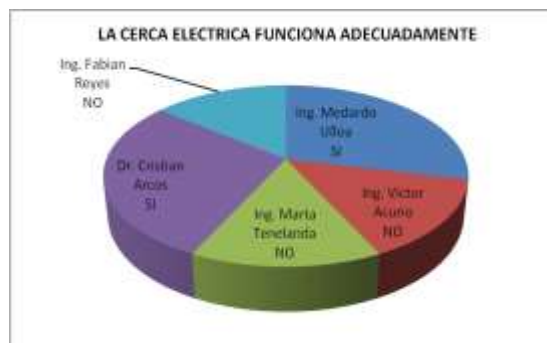


Fuente : Entrevistas

Elaboración: Cristian Troya

Como ya fue mencionado anteriormente es necesario implantar un sistema optimo para este tipo de trabajo, en los datos mostrados en la grafica corroboramos dichas necesidades. En base a este resultado se hace necesario la instalación de un sistema automatizado en el control de humedad y temperatura.

## PREGUNTA 3



Fuente : Entrevistas

Elaboración: Cristian Troya

En este cuadro notamos que la mayoría de las personas coinciden en que la cerca eléctrica no tiene un funcionamiento eficiente. Por lo cual se tiene la idea de volver a implantar el funcionamiento solar que no se estaba dando utilidad pese a que este reduce el consumo de energía eléctrica.

#### **PREGUNTA 4**



Fuente : Entrevistas

Elaboración: Cristian Troya

Los resultados nos muestran que existe la fuga masiva de caracoles de una cama a otra, esto es perjudicial al momento del cultivo ya que no se tiene una correcta selección, esto ha dado lugar a que se realice un sistema de cerca eléctrica eficiente.

#### **PREGUNTA 5**



Fuente : Entrevistas

Elaboración: Cristian Troya

Ya que existe problema de fugas de caracol, podemos observar en la grafica que los entrevistados conocedores del tema llegaron a una sola conclusión, Una malla anti fuga de caracol evitaría en gran manera la salida de un sitio a otro, esto ayudaría a identificar y clasificar los que ya están listos para su comercialización y los que aún necesitan seguir con el proceso de crianza.

## 2,5 DATOS TÉCNICOS DE LA CRIANZA DEL CARACOL



**Nombre común:** Caracol

**Nombre científico:** Phylum Mollusca

**Variedades:** HÉLIX ASPERSA (caracol común), Hélix pomatia (caracol de viña), Hélix Lucorum (caracol turco).

### 2,5,1 CONDICIONES AMBIENTALES DEL CARACOL

#### Requerimientos del cultivo:

Agro ecológicos:	
<b>Clima:</b>	Sub cálido, Templado, frío
<b>Temperatura:</b>	El intervalo óptimo es 16 a 24 °C, temperaturas inferiores disminuyen o paralizan la actividad del caracol, produciéndose la hibernación alrededor de los 6 °C, por debajo de los 0 °C se origina su muerte por congelación del agua de sus tejidos, por encima del umbral superior, el caracol no se ve afectado siempre que el grado de humedad sea idóneo.
<b>Humedad:</b>	85 – 100 %
<b>Foto periodo:</b>	9 a 12 horas de luz al día
<b>Vientos:</b>	El viento, por sus efectos sobre la evaporación de la humedad tegumentaria, y por tanto, sobre su hidratación corporal tiene un efecto desfavorable cuando adquiere una velocidad excesiva

Si la humedad no es mantenida la crianza se retrasa, es preciso rociar agua sobre esta tantas veces como sea necesario, evitando la formación de charcos

Humedad, temperatura y vientos determinan el ritmo de vida y engorde de los caracoles.

La temperatura ideal para el desarrollo de la crianza está en la faja de 16 a 24 grados centígrados, amena, por lo tanto.

Cuando la temperatura está por debajo de de 16°C, mas no inferior a 10°C y mayor que 24°C, mas no superior a 28°C, el caracol va reduciendo el ritmo de sus actividades normales, se mueve con mayor lentitud, se alimenta menos, no se acopla y permanece más tiempo abrigado por su caparazón. Este estado es llamado de "perdida de temperatura".

En temperaturas por debajo de 10°C y por encima de 28°C, ocurre la "hibernación" en el primer caso y "estivación" en el segundo caso. En ambos casos, el caracol interrumpe totalmente sus actividades normales.

Pero el mejor desarrollo de la crianza, lo ideal es iniciarla en agosto, cuando las temperaturas ya no son tan bajas, así, hasta junio del año siguiente los caracoles ya habrán hecho sus tres posturas.

El tiempo de abate para el grande gris es de 135 a 165 días, y para el pequeño gris de 115 a 145 días.

### **Zonas de cultivo en el Ecuador:**

Los principales criaderos se hallan en la zona norte de la provincia de Pichincha, en la provincia de Imbabura, pero pueden criarse en ambientes húmedos semi cálidos, como se lo hace en algunas partes del litoral ecuatoriano.

### **Sistemas de crianza**

#### **Al aire libre**

Esto implica la implementación de criaderos en condiciones ambientales naturales, únicamente cerrados y provistos de material vegetativo típico del lugar, recintos cúbicos de dimensiones a convenir y protegidos por todos sus lados con malla e interiormente acondicionados con criaderos aéreos o basales.

Así como de jaulas individuales de alambre con sus respectivos humidificadores, comederos, bebederos y ponederos. Se efectúan ciertas mejoras como correcciones artificiales a la composición calcárea del suelo así como la construcción de drenajes adecuados, ausencia de vegetación, alimentación a base de concentrados de agua y piensos, colocación estratégica de comederos, bebederos y refugios, cerca eléctrica anti fuga, utilización de sistemas de aspersión.

### **Recintos climatizados**

Se utilizan si existe la necesidad de solventar la estacionalidad y optimizar la fase de reproducción, como ventaja se obtiene que se elimina casi totalmente la parasitosis y se mejora los parámetros climáticos en su interior. Se consideran tres tipos:

**Los criaderos semiabrigados** recomendados en zonas húmedas de inviernos templados, el sustrato del suelo es eliminado, empleando mesas de crianza con sus respectivos bebederos, comederos y refugios lo que implica un efectivo control de fugas y del ataque de depredadores. Los invernaderos que no precisan de mayores estructuras, su mayor desventaja es el aumento de temperatura en verano debido a su cubierta lo que implica mayores gastos en refrigeración ambiental.

**Las naves climatizadas** que son similares a las utilizadas en avicultura, porcicultura o cunicultura y equipadas convenientemente con sistemas de humidificación, calefacción, ventilación e iluminación para mantener constantemente una humedad relativa ambiental del 85 al 100%, temperaturas de 15 a 22 °C y un foto periodo de 9 a 12 horas luz.

### **Labores de cuidado**

- Dotación de alimento fresco y humedad suficiente.
- Impedir que la población se aglomere, separándola en forma suave cuando aquello ocurra.

- Eliminar todos los caracoles muertos y enfermos, así como los desechos de comidas.
- Mantener separadamente las áreas de reproducción y de engorde.
- Cuidado y protección permanente contra depredadores.
- Limpieza y mantenimiento continuo de habitáculos y criaderos en general.
- Control de insectos como las larvas de mariposa (no con insecticida porque afecta a los moluscos).
- Control de babosas y aves de corral y algunas de rapiña.
- Prevención de la presencia de hongos o virus mediante la selección de matrices sanas, ubicación del criadero en sitios bien drenados, empleo de agua pura para el riego y humidificación, mantener limpias todas las instalaciones.

## **Manejo de la explotación**

### **Alimentación**

Los caracoles tanto en naturaleza como en criadero, utilizan preferentemente alimentación de tipo vegetal. También el molusco tiene capacidad de utilizar frutos, semillas y comidas harinosas. En criadero la alimentación viene presentada a los caracoles con la mesa a punto, en los recintos, en grupos de esencias particularmente apetitosas que aseguran en el espacio de protección suficiente sombra que les preserve de las subidas térmicas. Es siempre preferible que las plantas tengan un ciclo de al menos dos años, período necesario para que los caracoles resulten adultos y vendibles.

### **Reproducción**

Los caracoles son animales hermafroditas que poseen simultáneamente los órganos sexuales de uno y otro sexo. El caracol es hermafrodita insuficiente, o sea que para el acto de reproducción se necesita la intervención de dos distintos individuos que a la vez fecundan y son fecundados. El escargot alcanza su madurez sexual a los 6 – 8 meses, dependiendo de la temperatura, humedad y luminosidad ambiental, luego de la hibernación el escargot despierta con ganas de comer y recuperar fuerzas para iniciar rápidamente la etapa de los amores.

El escargot escoge de forma selectiva a su compañero, lo encuentra y después de extenuantes y larguísimos preliminares están listos para iniciar el acto de la reproducción. La reproducción comprende 5 etapas: cópula, fecundación, puesta, incubación y eclosión.

### Fases de producción

En el plantel helicícola se deben controlar condiciones ambientales, manejo, higiene, alimentación, y debe tener las siguientes áreas: Incubación, hibernación, reproducción, bebés o nurseria y adultos o engorde. Para la instalación se dispondrá de poza o habitáculo y escondite de madera, en el interior del escondite estará el balanceado y bebederos provistos de esponja para que el animal absorba el agua de ésta y así evitar el ahogamiento de los bebés.

### Calendario reproductivo:

**Nomenclatura:** **H:** Hibernación; **A:** Activación; **F:** Fecundación; **P:** Postura; **N:** Nurseria; **J:** Juveniles; **E:** Engorde.

		MESES																							
Z	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
	H	A	F	P	A	H	A	F	H	A	F	P	H	A	F	P	H	A	F	P	H	A	F	P	
1				N	N	J	E	E																	
2								N	N	J	E	E													
3												N	N	J	E	E									
4																N	N	J	E	E					
5																					N	N	J	E	E



**Reproductores:**

Los reproductores se instalan en sus respectivas pozas o habitáculos, se debe tener muy en cuenta la hibernación, cuando es necesario someterles a temperaturas bajo los 10 °C para que descansen durante un mes aproximadamente.

**TABLA DE CARACTERISTICAS DEL CARACOL**

<b>Especie:</b>	Helix aspersa máxima
<b>Características</b>	20 a 40 mm de alto, 25 a 45 mm de ancho, color de fondo gris amarillento con franjas transversales de color marrón castañas a marrón rojizas.
<b>Peso</b>	20 a 35 gramos.
<b>Madurez sexual</b>	6 a 8 meses
<b>Vida útil</b>	2 a 3 años
<b>Nº de posturas</b>	3 cada año.

**Recolección**

La recogida de los caracoles en criadero puede realizarse en cualquier época del año. Puede ser activada en el verano o invierno, o puede ser una única (cuando todos los caracoles están bordados) o en más veces todo dependiendo del tipo de comercialización que se decida de hacer.

Los caracoles recogidos tienen, antes de ser vendidos, estar purgados en cajas de madera o jaulas al menos durante cinco días, esto es dejarlos en ayunas o limpiar su tracto digestivo con alimentos o hierbas medicinales. Después de este período

se puede proceder a la selección de los individuos validos y al trabajo de embolsar en cajas o sacos de rafia o plástico y destinados al comprador.

### **Producción**

La media es de alrededor de 15 a 20 individuos vendibles por cada reproductor seleccionado introducido en el criadero, que corresponde a 900 o 1000 grs. Por metro cuadrado de criadero (medida considerada sobre el total del parque, es decir, comprendido también los espacios destinados a servicios).

**Países productores.** Italia, España, Francia, Turquía, Taiwán, Indonesia, Ecuador.

**Países compradores.** Francia, China, Estados Unidos, Alemania, Austria.

## **CAPITULO III**

### **3 DESARROLLO DE LA PROPUESTA**

#### **“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE AUTOMATIZACION EN LOS PARQUES DE ENGORDE DE CARACOL EN EL CEYPSA.”**

##### **3.1 JUSTIFICACION**

La propuesta de implantar un sistema automatizado en el proceso de crianza y engorde de caracoles en el CEYPSA, nace por la necesidad de mejorar las condiciones de vida de este animal, para mejorar la cantidad y calidad de este producto y de esta manera ser más competitivos en este mercado, dado que Ecuador es uno de los principales exportadores de este producto a nivel latinoamericano, además es muy importante conocer que el consumo de caracoles a evolucionado desde la época de los antiguos griegos hasta llegar a ser un rubro muy importante para Europa, sobre todo Francia, que es el principal consumidor de estos animales con un volumen de importación de alrededor de 2,825 Toneladas, con un valor de USD \$14'820. Siendo seguido en valor por Grecia, Portugal, España e Italia.

Con el mejoramiento del proceso de crianza de caracoles se obtendrá algunos beneficios, como son minimizar el riesgo en la producción, obteniendo caracoles en cantidades y características que favorezcan su exportación.

El impacto social que obtendrá este proyecto, será que el criadero de caracol esté a la par a los criaderos ya existentes en el Ecuador, logrando así una mayor participación en el mercado.

El sistema automatizado a implementarse se compone de lo siguiente.

- Control Automatizado de humedad y temperatura.
- Cerca anti fuga,

### **3,2 CONTROL AUTOMATIZADO DE HUMEDAD Y TEMPERATURA.**

Dentro del proceso de crianza y engorde de caracol es importante tener un control de temperatura y la humedad. El Caracol necesita una temperatura de entre 16°C y 24°C y una humedad ambiente al 80% / 86%. Cuando se modifican esos factores se genera la hibernación.

La hibernación se produce en cámara fría con una duración mínima de 3 meses a una temperatura de 3° a 5°C, con una humedad menor a 80% y una foto período de 6 horas luz y 18 horas oscuridad. Cuando los caracoles invernan sellan la pared de la concha la capa que forman en la boca se llama "opérculo". La secreción de baba es normal ya que es una forma de defensa que tienen los caracoles.

Para que no se produzca la hibernación del caracol en el criadero, se propone implantar un sistema de riego automático. El mismo que será diseñado de acuerdo con las necesidades del caracol.

#### **3,2.1 DISEÑO DEL SISTEMA DE HUMEDAD Y TEMPERATURA AUTOMÁTICO**

Utilizaremos un controlador digital de Temperatura y Humedad "THOLZ" el cual nos permitirá censar la temperatura y humedad del ambiente en el que se desarrolla el proceso de crianza.

Este controlador envía una señal a un contactor enclavándolo, logrando así que entre en funcionamiento una bomba hidráulica, dicha bomba hidráulica envía agua a presión por medio de tuberías hacia el interior del invernadero activando los aspersores giratorios, de esta manera se recupera la humedad y la temperatura requerida por el caracol.

Una vez recuperada la humedad y la temperatura requerida, el controlador desconecta el contactor desactivando la bomba, suspendiendo de esta manera todo el proceso.

Antes de proceder con la instalación debemos tomar en cuenta algunas consideraciones, tales como.

- ✓ Verificar la entrada de alimentación.
- ✓ Elegir el calibre del conductor adecuado para la instalación.
- ✓ Seleccionar el contactor que mejor se acople a nuestras necesidades.
- ✓ Programar el controlador.

### **Verificar la entrada de alimentación.**

Este punto es de vital importancia para el normal desarrollo del proyecto debido a que de no existe el voltaje y la corriente necesaria el proyecto no tendría un funcionamiento eficiente, el voltaje requerido será de 220 voltios.

En el CEYPSA se encuentra ubicado los criaderos de caracol, dicho lugar no cuenta con los parámetros de voltaje, por lo que se hace necesario la utilización de transformadores elevadores de baja potencia. Esto permitirá compensar el voltaje de entrada ya que en el momento del arranque el voltaje cae a 80 voltios, impidiendo que el contactor se enclave y que el sistema de humedad funcione. Por tal motivo se ha realizado el diseño de un transformador de baja potencia.

### **3.2.2 DISEÑO DE UN TRANSFORMADOR DE BAJA POTENCIA**

Para diseñar un transformador seguimos los siguientes pasos.

$E1$  80 vol.

$E2$  120 vol.

$I2$  0.5 am.

1.- Calcular la potencia del secundario.

$$P2 = E2 \times I2$$

$$120\text{vol} \times 0.5\text{am}$$

$$P2 = 60 \text{ w}$$

## 2.- Potencia del primario

Si P 10 – 500w	n 85%
P 500 – 1500w	n 90%
P 500w en adelante	n 95%

$$P1 = P2 / \text{Eficiencia}$$

$$60w / 0.85$$

$$P1 = 70.6 \text{ w}$$

3.- Las espiras por voltio, Este término se refiere al número de espiras o vueltas que debe tener el transformador por cada voltio aplicado o producido en el secundario.

Se representa por las letras E/V.

$$E/V = 32 / P1$$

$$32 / P1$$

$$E/V = 3.8$$

4.- El número de espiras de cada bobinador.

$$N1 = E / V \times E1 \text{ Espiras}$$

$$3.8 \times 80$$

$$N1 = 304.8 \text{ espiras}$$

$$N2 = E / V \times E2 \text{ Espiras}$$

$$3.8 \times 120$$

$$N2 = 456 \text{ espiras}$$

5.- El calibre necesario para cada bobinado. Este calibre depende de la corriente que debe soportar el devanado. Por lo tanto, es necesario calcular la corriente del primario, ya que la del secundario se conoce.

$$I_1 = P_1 / E_1 \text{ am.}$$

$$70.6 / 80$$

$$I_1 = 0.89 \text{ am}$$

En los cálculos realizados  $I_2 = 0.5 \text{ am}$  que corresponde al calibre 23.  $I_1 = 0.89 \text{ am}$  que corresponde al calibre 23. Según la tabla.

**TABLA DE CALIBRES DE CONDUCTOR DE COBRE**

CALIBRE A.W.G.	SECCIÓN		Resistencia por Km. a 20°C	Máxima corriente (AMPS)
	Circular Mil	MM <sup>2</sup>		
0000	211.600	107.20	0.164	215.00
000	167.800	85.00	0.203	195.00
00	133.100	67.42	0.256	185.00
0	105.500	53.48	0.322	170.00
1	83.694	42.40	0.407	152.50
2	66.370	33.62	0.512	134.43
3	52.630	26.66	0.646	106.64
4	41.740	21.15	0.814	84.60
5	33.100	16.57	1.029	66.28
6	26.250	13.29	1.296	53.16
7	20.820	10.51	1.531	42.04
8	16.510	8.32	2.060	33.38
9	13.090	6.64	2.593	26.56
10	10.380	5.29	3.274	21.20
11	8.230	4.19	4.124	16.60
12	6.530	3.29	5.203	13.30
13	5.170	2.63	6.512	10.50
14	4.107	2.08	8.284	8.30
15	3.257	1.68	10.446	6.60
16	2.583	1.29	13.176	5.20
17	2.048	1.03	16.614	4.10
18	1.624	0.85	20.918	3.20
19	1.288	0.65	26.414	2.60
20	1.022	0.52	33.201	2.19
21	810.1	0.41	42.00	1.62
22	642.4	0.33	52.95	1.23
23	509.5	0.26	66.80	1.00

FUENTE. Recopilación de mantenimiento de maquinas eléctricas

En la tabla N. 1 se especifica los calibres de los conductores de cobre y la corriente máxima permitida en amperios.



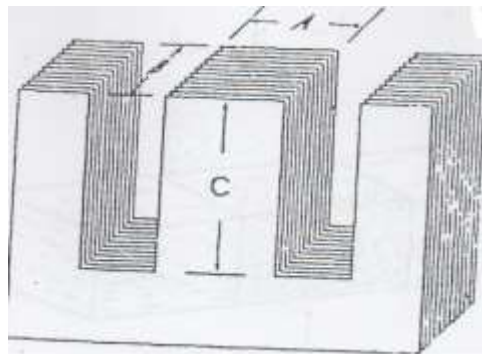
### 3.2.3 PASOS PARA LA CONSTRUCCION DE UN TRANSFORMADOR

En la práctica cuando un transformador está quemado se reemplaza por uno nuevo, sobre todo cuando este se puede obtener fácilmente en el mercado sin embargo, frecuentemente se presenta el problema de no poder comprar el tipo de transformador que en particular se necesita, por lo que se hace necesario diseñar y construir la unidad para cumplir con las especificaciones requeridas.

Este tipo de trabajo es fácil, siempre que se disponga de los elementos necesarios para ejecutar el diseño y la construcción en una forma sistemática.

Las dimensiones que debe tener un núcleo depende exclusivamente de la potencia para la cual se diseña el transformador, en nuestro caso se utilizará un núcleo de tipo acorazado para el desarrollo del proyecto.

. FIGURA N. 20  
Núcleo tipo acorazado

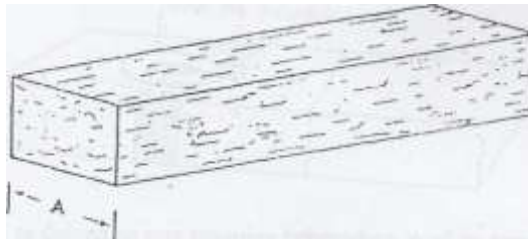


FUENTE. Recopilación de mantenimiento de máquinas eléctricas

En la figura anterior se ilustra un núcleo de tipo acorazado en el cual se desea construir un transformador. Cuando se trabaja con estos núcleos las bobinas se deben construir de tal manera que se puedan colocar en la sección central del mismo. Las dimensiones que desean la sección de este núcleo se indican por las letras A y B que para el transformador son 2.5 y 3 cm, respectivamente, mientras que la dimensión C indica la longitud que ha de tener el bobinado que es 10 cm.

Para elaborar los bobinados se recorta un listón de madera, el cual debe tener las dimensiones A y H del núcleo, y una longitud mayor que C, en la figura se muestra el madero donde se va enrollar las bobinas.

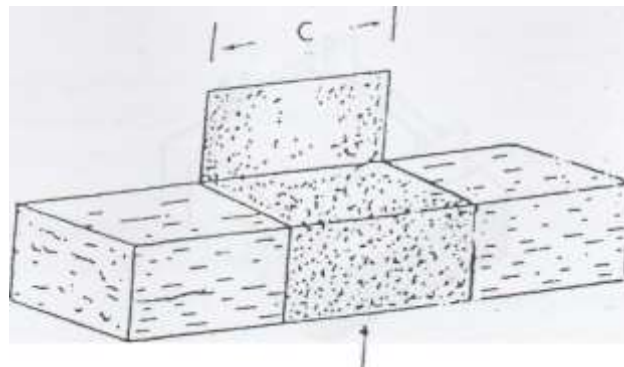
**FIGURA N. 21**  
**Listón de madera**



**FUENTE.** Recopilación de mantenimiento de maquinas eléctricas

Se procede a cortar el papel aislante, El ancho de la tira de papel debe ser igual a la dimensión C 10cm, pero se le quitan 2 mm. Para evitar que el núcleo pueda rozar los bobinados en el proceso de armado. Se hacen los dobleces con las dimensiones A y B, como se ilustra en la figura.

**FIGURA N. 22**  
**Colocación de papel aislante en el Listón de madera**

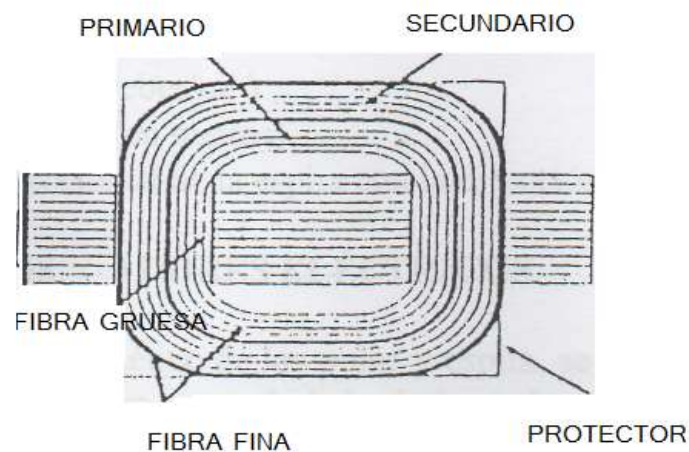


**FUENTE.** Recopilación de mantenimiento de maquinas eléctricas

La cantidad de aislante depende del voltaje para el cual se ha de construir el transformador existen también en el mercado aislantes apropiados para este trabajo. Se procede entonces a bobinar sobre el núcleo de papel como se indica en la figura N. 21

El molde de madera se coloca en una máquina bobinadora, o un torno especial, el cual hace girar el molde hasta obtener el número de espiras de alambre deseado. Se bobina primero el devanado primario, y sobre este se hace el devanado secundario, colocando papel aislante entre los dos. Terminados los bobinados se retiran del madero, y se coloca el núcleo, lamina por lámina en forma alternada. En la figura a continuación, se ilustran las bobinas colocadas en el núcleo, y los transformados terminados, respectivamente.

**FIGURA N. 23**  
**Bobinas colocadas en el núcleo**



FUENTE. Recopilación de mantenimiento de maquinas eléctricas

### **Elección del calibre del conductor para la instalación.**

Ya que el amperaje que utilizaran los elementos del proyecto es elevado, y la distancia al invernadero sobre pasa los 300 metros se hace necesario un calibre de conductor número 8 o 10 de cobre para la alimentación. De esta forma no se tendrá ningún problema al momento de realizar la instalación y poner en funcionamiento los equipos.

### **Selección del contactor.**

Para elegir el contactor adecuado para nuestro proyecto, se debe tener en cuenta los siguientes criterios:

Tipo de corriente, tensión de alimentación de la bobina y la frecuencia.

Potencia nominal de la carga, en este caso para la bomba hidráulica de 1.5 HP y 15.4 amperios de intensidad nominal.

Condiciones de servicio: ligera, normal, dura, extrema, existen maniobras que modifican la corriente de arranque y de corte.

Si es para el circuito de potencia o de mando y el número de contactos auxiliares que necesita. Solo se utilizan dos de los contactos auxiliares.

Para trabajos silenciosos o con frecuencias de maniobra muy altas es recomendable el uso de contactores estáticos o de estado sólido.

Con estas consideraciones se ha elegido un contactor de 120 voltios, 2 HP. Para evitar recalentamiento del contactor al momento del arranque.

### **Programación del controlador.**

Para el sistema de humedad se utiliza un controlador digital de Humedad y Temperatura, marca THOLZ.

El cual permite controlar de forma automática la Humedad ambiente de los cubículos donde se encuentra los caracoles. Una ventaja de este controlador es que puede ser programado de acuerdo a las necesidades y requerimientos del operador.

### **Pasos para la programación**

El controlador dispone de dos niveles distintos de programación. El nivel 1 es el modo operador de programación. El nivel 2 es el modo de configuración de controlador.

.

**FIGURA N. 24  
CONTROLADOR DE HUMEDAD Y TEMPERATURA**



**FUENTE: Cristian Troya**

Al iniciar la programación se presiona la tecla de programación (2)

Para alterar los valores de programación se utilizaran las teclas de incremento (5) y decremento (4).

### **Nivel 1 de Programación.**

En este nivel de programación se tiene acceso al set-point de la temperatura, al set-point de humedad.

Para acceder este parámetro basta presionar la tecla de programación (2). Para alterar su valor utilice las teclas de incremento (6) y decremento (5). Para confirmar el valor presione nuevamente la tecla de programación (2).

**SP1.** Define el punto de control 1 puede ser ajustable de Set point mínimo F-06 a Set point máximo F-07. Tiene valor de fábrica 0.0

**SP2.** Define el punto de control 2 puede ser ajustable de Set point mínimo F-16 a Set point máximo F-17. Tiene valor de fábrica 0.0

### **Nivel 2 de Programación.**

En este nivel de programación se tiene acceso a los parámetros de Configuración del controlador.

Para acceder a ese modo de programación, con el controlador desconectado se debe presionar la tecla de programación (2), manteniéndola presionada se energiza el controlador. Las teclas de incremento (6) y decremento (5) son para alterar los valores del parámetro. Para avanzar el parámetro, presionar la tecla de programación (2).

**CODE. Código de Protección.** Evita que personas no autorizadas puedan alterar la configuración del controlador

**F – 15 Tipo de Control 2** Selecciona la lógica de control para el control 2

0= refrigeración, lógica directa

1= acrecimiento, lógica reversa

2= alarma mínima

3= alarma máxima

4= alarma dentro de faxia

5= alarma fuera de faxia

Valor de fabrica 0

**F – 16 set – Point Mínimo 2** Determina el valor mínimo que podrá ser ajustado el set-point de control 2 Puede ser ajustable de acuerdo a nuestra necesidad. Por ejemplo en nuestro caso ajustamos como mínimo 75% en el rango de humedad.

**F – 17 set – Point Máximo 2** Determina el valor máximo que podrá ser ajustado el set-point de control 2 Puede ser ajustable. En nuestro caso ajustamos como máximo 80% en el rango de humedad.

**F – 22 Tiempo 1 de alarma 2** Define una forma de actuación de la salida 2 durante un evento.

**F – 23 Tiempo 2 de alarma 2** Define una forma de actuación de la salida 2 durante un evento.

Una vez realizado la programación se procede con la instalación del circuito de control del sistema.

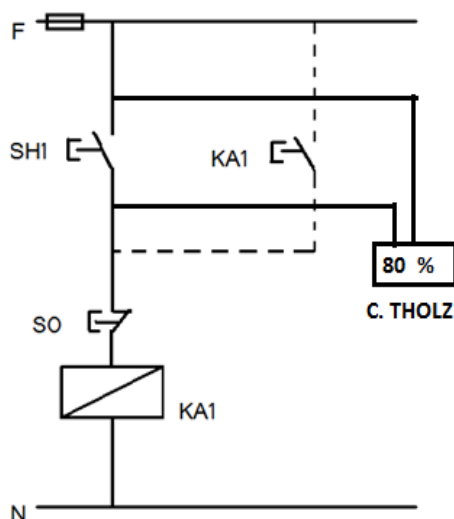
Para el sistema de humedad y temperatura utilizaremos los siguientes materiales.

- ↪ 1 bomba hidráulica 1.5 hp.
- ↪ 1 controlador de humedad y temperatura.
- ↪ 1 contactor 2hp.
- ↪ 1 relé.
- ↪ 1 transformador 80 a 120 voltios.
- ↪ 1 breacker 30 amperios.
- ↪ 1 caja de 30 x 30 cm/
- ↪ 1 porta fusibles.
- ↪ 1 fusibles de 1 amperio
- ↪ 30 metros de alambre de acometida # 8.
- ↪ 44 metros de alambre flexible # 14.
- ↪ 2 rollos de cinta aislante.

### 3.4 INSTALACIÓN DEL CIRCUITO DE MANDO Y POTENCIA.

Como primer paso, se procede a armar el circuito de la figura N1. En este caso no se cuenta con el voltaje completo, se hace necesario utilizar un transformador elevador de 80 a 120 voltios para el funcionamiento del contactor.

**FIGURA N. 25**  
**DIAGRAMA DE MANDO**

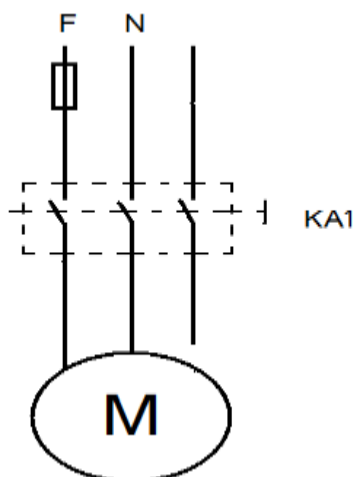


FUENTE Cristian Troya

Elaboración: Cristian Troya

Una vez instalado el diagrama de control, se conecta el circuito de fuerza para poner en funcionamiento la bomba.

**FIGURA N. 26**  
**DIAGRAMA DE POTENCIA**

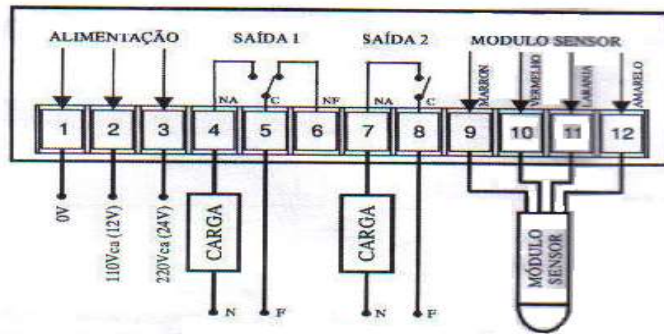


FUENTE Cristian Troya

Elaboración: Cristian Troya

El controlador de humedad está predispuesto para funcionar con voltajes de 24, 110, 220 voltios, el mismo que tiene un contacto NA y otro conmutable, se utiliza el contacto NA, que en nuestro caso funciona como interruptor de marcha, activando o desactivando el circuito de mando.

**FIGURA N. 27**  
**DIAGRAMA DE CONECCION INTERNA DEL CONTROLADOR**

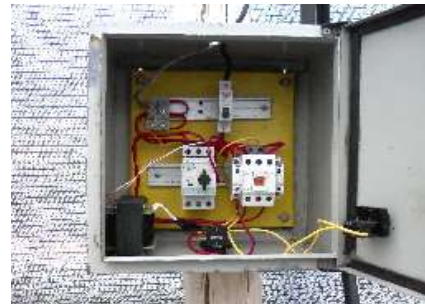


**FUENTE:** Manual del controlador de humedad y temperatura THOLZ

**FIGURA N. 28**  
**SISTEMA CONTROLADOR DE HUMEDAD**



**SENSOR DE HUMEDAD**



**TABLERO DE CONTROL**



**BOMBA HIDRAULICA**

**FUENTE:** Manual del controlador de humedad y temperatura THOLZ



### **3.5 FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE HUMEDAD.**

El sistema de Humedad y Temperatura es totalmente autónomo por tal motivo el controlador de humedad es el encargado de dar la orden de marcha o paro, debido a que dicho controlador censa la falta o el exceso de humedad.

En este caso cuando el rango de humedad es menor a 80 % Rh, el controlador cierra los contactos NA que tiene internamente, los mismos que enclavan al contactor y una vez enclavado el contactor entra a funcionar la bomba hidráulica, absorbiendo agua y enviándola por tuberías hacia el interior del invernadero donde tenemos aspersores giratorios que riegan y esparcen el agua en las camas de crianza de caracol, esto lo hace hasta que se recupere el rango de humedad de 80% Rh.

Una vez recuperado el Rh de 80% el controlador abre los contactos NA y desactiva todo el sistema. Este ciclo se repite cada vez que el controlador cense un rango de humedad menor al 80% Rh.

**FIGURA N. 29**  
**SISTEMA CONTROLADOR DE HUMEDAD**



**FUENTE** Criadero de caracol CEYPSA

**Elaboración:** Cristian Troya

### 3.6 CERCA ELÉCTRICA

En el caso de la seguridad, primero es necesario conocer los peligros actuales por los que está atravesando el proceso de crianza del caracol, Basándose en una entrevista con la persona encargada de los parques de engorde se ha logrado conocer las amenazas que tienen los caracoles, roedores, (ratones), ranas, lagartijas, etc. Esto pone en peligro la producción. Por tal razón se utiliza una cerca eléctrica de seguridad.

El sistema eléctrico está compuesto por malla metálica de 60 por 30 la malla esta del suelo para evitar entrar en contacto con el suelo, ya que de ocurrir aquello provocaría un corto circuito, deshabilitaría la cerca y ocasionaría calentamiento de la malla.

**FIGURA N. 30**  
**CERCA ELÉCTRICA CEYPSA**



**FUENTE** Criadero de caracol CEYPSA

**Elaboración:** Cristian Troya

Uno de los problemas que se presento en la cerca eléctrica es la falla del electrificador, este problema ocurre debido a la falta de mantenimiento, el electrificador está demasiado expuesto al sol y lluvia, falta de protección contra rayos para el electrificador.

De estas tres la última es la más probable, porque de no existir una protección contra rayos, la descarga eléctrica atravesaría el electrificador destruyéndolo como este caso.

**CARACTERISTICAS DEL ELECTRIFICADOR**

<b>PASTOR ELECTRICO MODELO HSR</b>		
<b>VOL. 110</b>	<b>F. 50\60 Hz</b>	<b>P. 3W</b>
<b>MARCA. ION</b>	<b>RECHARGABLE. 110</b>	<b>BATERIA. Nq – Cd</b>
<b>VOL. OUT. 7.2</b>	<b>C. 1.2 Am/h</b>	

Elaboración: Cristian Troya

**FIGURA N. 31**  
**Electrificador ION.**



**FUENTE** Criadero de caracol CEYPSA

Elaboración: Cristian Troya

El electrificador está ubicado bajo la malla metálica a una altura aproximada de 5 cm del piso por tratarse de animales pequeños. Un punto muy importante es la instalación de una buena toma a tierra, esto es vital ya que de no existir una buena toma a tierra no funcionaria la cerca correctamente. El electrificador utiliza energía solar por lo que puede ser conectado a paneles solares, esta es una ventaja porque de no existir energía eléctrica, el panel absorbe energía y la suministra al electrificador este almacena energía y carga unas baterías, este dispositivo es utilizado en lugares de difícil acceso de energía eléctrica.

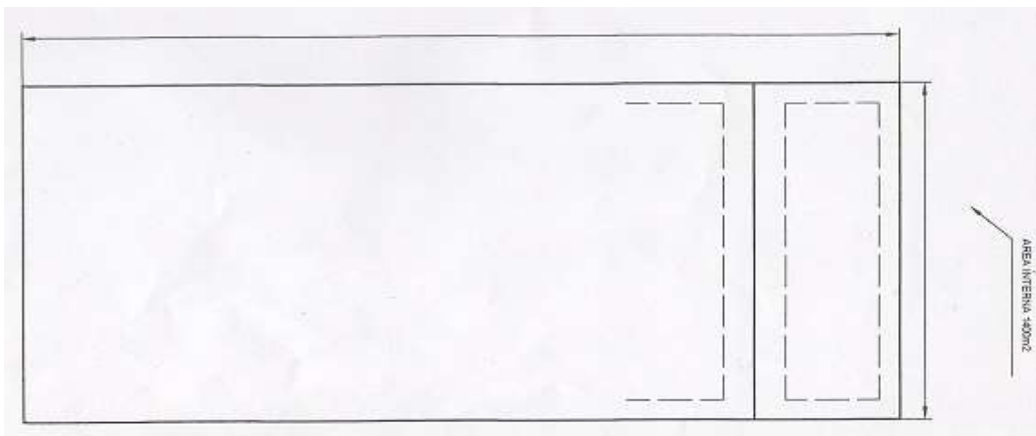
Cuando existen cortes o apagones del suministro eléctrico los caracoles quedan desprotegidos, y podría darse el ingreso de ciertos roedores resultando esto dañino para los caracoles.

Por tal motivo se ha provisto de una cerca eléctrica que a mas de funcionar con energía eléctrica, funciona también con energía solar. De esta forma tendremos una buena protección para el interior del invernadero.

### 3.7 CERCA ELÉCTRICA ANTIFUGA.

En el interior del invernadero, están constituidas camas o cajones distribuidas para mantener separados a los caracoles de una edad con otra, dichas camas son de metal cada una tiene una medida de 7 metros por 25 metros y una altura de 20 cm respectivamente, en el grafico a continuación se detalla el área de estas.

**FIGURA N. 32**  
**Área Interna de la Cerca Antifuga**



**FUENTE** Criadero de caracol CEYPSA

**Elaboración:** Cristian Troya

En las camas de crianza de caracol existe el problema, debido a que los caracoles emigran de cama a cama; Los caracoles están separados por tamaño y edad y al emigrar se mezclan con los de la otra cama, esto dificulta el control en la crianza de estos animales, porque si se mezclan no se podría saber los que están listos para salir, además de esto los caracoles son animales nocturnos y en la noche salen incluso por el camino de las personas lo que ocasiona cuantiosas pérdidas en la producción, el control se daba mediante la utilización crema repelente de caracol (grasa y detergente) esto funciona siempre que no se moje la crema.

Por esta razón se propone implementar un sistema eléctrico anti fuga evitando con esto la salida (fuga) de los caracoles. Para esto se realizo un estudio mediante el cual se determina el voltaje (70 a 90 vol.) y el tipo de corriente (0,4 Am) que el caracol pueda soportar, sin que esto pueda tener algún efecto dañino en el.

El sistema anti fuga para caracoles utiliza los siguientes materiales.

- ↳ 28 metros de malla plástica para invernadero (sarán).
- ↳ 4 rollos de alambre galvanizado.
- ↳ hilo de chillo.
- ↳ 2 varillas de ½
- ↳ 12 metros de manguera de ½.
- ↳ 46 metro de alambre de timbre.

### **3.7.1 CONSTRUCCION CERCA ELÉCTRICA ANTIFUGA.**

Una complicación que surge es que los cajones o camas son metálicas y al momento de electrificar existe contactos a masa, y por efecto de la humedad es imposible lograr una cerca eléctrica ideal este problema fue resuelto, ya que la cerca eléctrica a implantarse no toca el metal, pues se encuentra ubicada en el interior del cajón o cama.

### **3.7.2 PROCESO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA CERCA ANTI FUGA.**

Para la construcción de la cerca eléctrica anti fuga se procede de la siguiente manera, se utiliza malla plástica (sarán) de 40 cm de alto. Se Cortaros pequeñas varillas de 60 cm de alto las mismas que están clavadas en el suelo 20 cm en forma horizontal en estas se coloca la malla plástica y se asegura de manera que esta quede bien sujeta y paralela a las varillas, se hace esto alrededor de toda la cama donde están los caracoles.

La cerca no debe colocarse a demasiada altura del suelo (30 ó 40 cm.) por si los caracoles se caen al recibir la descarga que no se rompan el caparazón.

Luego como siguiente paso se coloca 2 cables galvanizados alrededor de todo el cuadro de la cama, los cables irán uno conectado a la línea activa y el otro a tierra separados algo menos de 1 centímetro el uno del otro.

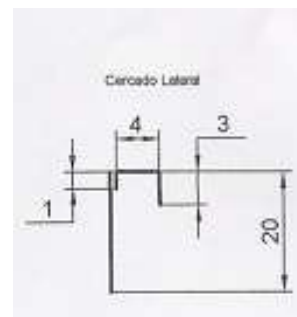
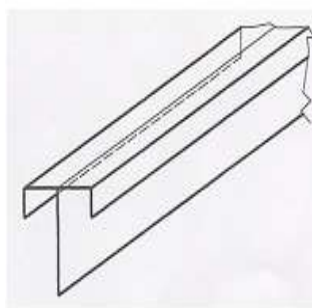
Se debe tener cuidado que no se unan estos dos cables ya que puede haber daños en el cable y por ende en la cerca. Para esto se aísla con manguera plástica de tal forma que no existan contactos a masa.

Una vez hecho esto, se conecta la fase en el cable seleccionado para la línea activa y el otro se encuentra conectado en la toma a tierra.

El electrificador debe ser un aparato normalizado como los usados en ganadería, en este caso es de marca ION, de 110 voltios. Este genera impulsos cortos de milisegundos a intervalos de 1 segundo aproximadamente y de muy baja intensidad.

Con alambre de timbre se ubica la cerca aérea, ya por el techo también existen fugas, con ayuda de la cinta de aluminio se logra tener una cerca eléctrica ideal ya que el tubo es metálico. A continuación se muestra la forma de la cama o caja donde se encuentran los caracoles.

**FIGURA N. 33**  
**DIMENSIONES DE LA CERCA ELECTRICA ANTIFUGA**



**FUENTE** Criadero de caracol CEYPSA

**Elaboración:** Cristian Troya

**FIGURA N. 34**  
**CONTRUCCION DE LA CERCA ELECTRICA ANTIFUGA**



**FUENTE** Criadero de caracol CEYPSA

**Elaboración:** Cristian Troya

El sistema anti fuga para caracoles es totalmente efectivo, para individuos adultos. Además, evita la entrada de pequeños animales como babosas, reptiles, roedores, etc. En cuanto a los alevines, también suele dar buenos resultados, pero su instalación es más laboriosa y el electrificador debe ser de baja potencia o colocar un atenuador para alimentar la valla de los pequeños, usando el mismo electrificador de los adultos u otro distinto, pudiendo regular la tensión desde 0 hasta el voltaje deseado.

**FIGURA N. 35**  
**CONTRUCCION DE LA CERCA ELECTRICA ANTIFUGA**



**FUENTE** Criadero de caracol CEYPSA

**Elaboración:** Cristian Troya

### **3.7.3 FUNCIONAMIENTO DE LA CERCA ANTIFUGA**

Este sistema, instalado correctamente, constituye una barrera infranqueable, el caracol se acerca a los conductores cada línea está a un potencial de forma que cuando un caracol se toque los dos conductores cerrara el circuito recibirá la descarga y retrocederá.

En nuestro caso la instalación está protegida de la lluvia, nos queda solamente verificar que los aspersores, estén colocados de forma que no incidan directamente sobre la cerca anti fuga.



## CONCLUSIONES

- Con la recopilación teórica y el trabajo realizado en Ceypsa se puede deducir que el proceso de crianza de caracol, debe ser manipulado de una forma más tecnificada, basado a los requerimientos que el caracol necesita para su normal desarrollo.
- Con los sistemas de control de humedad, temperatura se ha logrado mejorar las condiciones de vida de caracol, El sistema de humedad y temperatura, se activa y desactiva a una humedad predeterminada de esta manera se tiene un control más preciso.
- La implantación de una cerca anti fuga ha tenido buenos resultados, ya que se ha logrado interrumpir la fuga masiva de caracol en el criadero.
- Se diseñó los diagramas eléctricos, de potencia para el control de humedad y temperatura utilizando controladores y automatismos eléctricos. También se pudo construir un modelo de cerca anti fuga para caracoles.
- Con la implementación de un sistema mejorado se logro evitar fugas, muertes, la hibernación. En definitiva se coadyuvo a mejorar las condiciones ambientales en que se desarrolla el proceso de crianza.
- El proceso investigativo abarca la información necesaria para que en proyectos similares, se pueda estructurar nuevos sistemas de automatización y control adaptados a los requerimientos en el proceso de crianza de caracol en cualquier otro sitio.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda que el sistema de humedad sea activado en la noche, ya que el caracol es nocturno y su metabolismo se desarrolla en el tiempo mencionado.
- El cable que va a la salida de tierra del electrificador puede ser cualquier conductor, e incluso la conexión puede hacerse por picas de toma de tierra.
- No utilizar cables normales bajo tierra, pegados a la estructura metálica. Y de ninguna manera colocar el positivo y negativo juntos ni muy separados, pues podría cortocircuitarse y perder toda la eficacia de la cerca.
- Se recomienda cambiar la malla de la cerca cada cierto tiempo ya que de existir hoyos en la malla podría haber fugas de caracol.
- Es conveniente limpiar la malla o (sarán) con cierta frecuencia; ya que a veces se puede producir descargas eléctricas entre las líneas debido a la suciedad depositada, a insectos y babosas que se quedan pegadas entre líneas, o a la misma baba del caracol.

\

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### Bibliografía Citada:

- **J. ROLDAND VILORIA.** “Motores Eléctricos Automatismos de control”. Editorial Paraninfo, 4ta Edición.
- **J. ROLDAND VILORIA.** “Manual del Electricista de Taller” 5ta Edición 1994. Editorial Paraninfo
- **L. FLOWER LEIVA.** “Instalaciones Eléctricas Controles y Automatismos Eléctricos” Tomo #3. Editorial Alfa & Omega
- **J. ROLDAND VILORIA.** “Motores Eléctricos Automatismos de control”. Editorial Paraninfo, 4ta Edición.
- **L. FLOWER LEIVA.** “Instalaciones Eléctricas Controles y Automatismos Eléctricos” Tomo #3. Editorial Alfa & Omega.
- **J. ROLDAND VILORIA.** “Manual del Electricista de Taller” 5ta Edición 1994. Editorial Paraninfo
- **ENRIQUEZ H.** “Instalación de maquinas Industriales”. Madrid España Año 2004.
- **HORTA J.** “Técnicas de Automatización Industrial”. Editorial Limusa Edición 2002.
- **C. EDMUNDO MENDEZ, M.A V.** “Metodología Diseño y Desarrollo del Proceso de Investigación” 3ra Edición. Editorial Mc Graw Hill.
- **SAPAG CHAIN NASSIR.** “Preparación y Evaluación de Proyectos. 4ta Edición, Mac Graw Hill

### Linkografía :

- Wikipedia, la enciclopedia libre. Saltar a navegación, búsqueda, Obtenido de [http://es.wikipedia.org/wiki/Bombas\\_de\\_agua\\_e%27C3%B3licas](http://es.wikipedia.org/wiki/Bombas_de_agua_e%27C3%B3licas). Disponible en versiones PostScript y ASCII en Internet
- Wikimedia Commons alberga contenido multimedia sobre bombas hidráulicas. Obtenido de "[http://es.wikipedia.org/wiki/Bomba\\_hidr%C3%A1ulica](http://es.wikipedia.org/wiki/Bomba_hidr%C3%A1ulica)"
- Electrificadores de cercas para ganado y accesorios para cercas eléctricas marca ION. Obtenido de [www.ionapel.com](http://www.ionapel.com).
- Muestreo de Suelos; Muestreo de Suelos... Sensor de humedad edáfica Watermark ( Cód. lectorwatermark). Obtenido de [www.technidea.com.ar/muestreo-de-suelos/senso](http://www.technidea.com.ar/muestreo-de-suelos/senso)
- Un panel solar es un módulo que aprovecha la energía de la radiación solar. Obtenido de [http://es.wikipedia.org/wiki/Panel\\_solar](http://es.wikipedia.org/wiki/Panel_solar)
- Energía solar fotovoltaica y térmica. Descargas, edificaciones y huertas solares. Obtenido de <http://panelsolarhibrido.es>
- Manual: <http://benditoscaracoles.idoo.com/>. Manual gratis para hacer un criadero de caracoles en: [www.dtinformatica.info/helixzamarro/criadero.htm](http://www.dtinformatica.info/helixzamarro/criadero.htm)

- SENSOR. NTC de 10 KW. CARACTERÍSTICAS: La resistencia ajustable sirve para controlar manualmente el límite de temperatura umbral de disparo del sensor. Obtenido en:  
[www.enconor.com/ficheros/Caracteristicas\\_del\\_sensor\\_de\\_temperatura](http://www.enconor.com/ficheros/Caracteristicas_del_sensor_de_temperatura).
- EkoPLC provee las mejores soluciones en PLC, banda ancha a través de la red eléctrica, a precios altamente competitivos, y soporte total de la tecnología. Obtenido en: <http://www.ekoplcn.net/>
- Cría de caracoles en Perú. Hibernación. Caparazón. Panorama Nacional. Obtenido en: <http://dpaton.unex.es/caracol/caracol.htm>

# ANEXOS

## **ANEXO. 1**

### **ENTREVISTA REALIZADA A LAS AUTORIDADES Y DOCENTES**

El Investigador considero necesario entrevistar a docentes, autoridades de la Universidad Técnica de Cotopaxi, y personas que tuvieron contacto directo o indirecto en el proceso de crianza y engorde del caracol, con el propósito de verificar la forma en la que se realiza el control humedad y temperatura en el criadero de caracol. Para lo cual se respondieron las siguientes interrogantes.

#### **Pregunta 1.**

Cree usted, que la forma en la que se realiza el control de humedad y temperatura en el criadero de caracol (CEYPSA), es el adecuado.

#### **Pregunta 2.**

Según su opinión; un sistema de humedad y temperatura automatizado ayudaría en el proceso de crianza del caracol.

#### **Pregunta 3.**

Cual a sido la función de la cerca eléctrica que se encuentra rodeando el invernadero. Funciona adecuadamente o tiene algún desperfecto.

#### **Pregunta 4.**

4. Respecto al interior del invernadero, a existido el problema de fuga del caracol de un sector a otro.

#### **Pregunta 5.**

5. Cree usted que al implantarse una buena cerca anti fuga se evitara la salida del caracol de un sector a otro.

#### **Pregunta 6.**

Al implantar un sistema Automatizado de control de humedad, temperatura y malla anti fuga. Cree usted que se ayudaría al proceso de crianza y mejoraría las condiciones de vida del caracol.

**ANEXO. 2**



**CRIADERO DE CARACOL EN “CEYPSA”**



**INTERIOR DEL CRIADERO DE CARACOL EN “CEYPSA”**



**ANEXO. 3**



**TANQUES RESERVORIOS UTILIZADOS PARA EL SISTEMA DE HUMEDAD**



**BOMBA HIDRAULICA DEL CRIADERO DE CARACOL**

## ANEXO .4



**TABLERO DE CONTROL**



**MEDIDOR DE HUMEDAD**

**ANEXO. 5**



**CARACOLAS HELIX ASPERSA “CEYPSA”**



**CERCA ANTIFUGA**



**CERCA ANTIFUGA**



**CRIADERO DE CARACOLES CEYPSA**