

DISPOSITIVO EXTRACTOR DE APITOXINA

JUAN SEBASTIAN SANCHEZ JIMENEZ

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS "UNIMINUTO"

TECNOLOGÍA EN ELECTRÓNICA

GIRARDOT

2012

DISPOSITIVO EXTRACTOR DE APITOXINA

JUAN SEBASTIAN SANCHEZ JIMENEZ

Trabajo de grado para optar al título de:
Tecnólogo en Electrónica

CORDINADOR
ING. ANGEL PALACIOS

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS "UNIMINUTO"

TECNOLOGÍA EN ELECTRÓNICA

GIRARDOT

2012

NOTA DE ACEPTACION

PRESIDENTE DEL JURADO

JURADO

JURADO

Girardot, agosto 10 de 2012

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION.	
2 DEFINICION DEL PROBLEMA.	10
2.1 Formulación del problema.	
2.2 Descripción del problema.	
3 JUSTIFICACION.	11
4 LINEA DE INVESTIGACIÓN.	12
5 OBJETIVOS.	13
5.1 Objetivo general.	
5.2 Objetivos específicos.	
6 MARCO DE REFERENCIA.	14
6.1 Marco legal.	
6.1.1 Normatividad vigente de la apicultura.	
6.1.2 Resolución 665 de 1977 Ministerio de Agricultura.	15
6.1.3 Normatividad sobre equipos electrónicos.	
6.1.4 Normatividad cableado eléctrico.	16
6.1.5 otras disposiciones legales.	17
6.2 MARCO CONCEPTUAL.	18
6.3 MARCO TEÓRICO.	19
6.3.1 Producción tradicional de apitoxina.	
6.3.2 Ventajas del dispositivo extractor de apitoxina.	
6.3.3 Desventajas del dispositivo extractor de apitoxina.	
6.3.4 Solución tecnológica.	20

6.3.4.1 Tiempos.	
6.3.4.1 Pulsaciones.	
6.3.4.1 Regulaciones.	
6.3.4.1 Programación.	
6.3.4.1 Estructuras físicas.	
6.4 Marco institucional.	21
6.4.1 Misión de la empresa.	
6.4.2 Visión al año 2012.	
7 METODOLOGIA.	22
7.1 Participantes.	
7.2 Materiales.	
7.3 Procedimiento.	23
7.4 Análisis de la situación actual.	24
7.5 Diseño de la solución propuesta.	
7.5.1 Modulo extractor.	25
7.5.2 Modulo de configuración.	27
8 CRONOGRAMA.	28
9. RESULTADOS.	29
10. CONCLUSIONES.	30
BIBLIOGRAFIA.	31
ANEXOS.	32

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla1 Contenidos máximos permitidos de sustancias	15

LISTA DE IMAGENES

	Pág.
Imagen 1- Como muere la abeja después de aguijonear.	8
Imagen 2 - Módulo excitador y programador	24
Imagen 3 - Diagrama de sistematización de trabajo del modulo extractor	25
Imagen 4 - Parrilla de estimulación	26
Imagen 5- Esquematización del modulo de programación	27

INTRODUCCIÓN

En épocas pasadas la apitoxina fue utilizada y estudiada para tratar enfermedades relacionadas con articulaciones, circulación de la sangre y también anti-inflamatorios, teniendo en cuenta su uso para los estudios y aplicaciones su extracción se realizaba de dos formas, la primera era cogiendo una abeja viva haciéndola picar en la zona a tratar en la persona, y en un solo tratamiento se llegaban a utilizar de 5 a 15 abejas, sabiendo que cuando pican el aguijón no puede salir y por esta razón la abeja muere (ver imagen 1), ya que este aguijón viene equipado con una glándula que expulsa bombeando el veneno dentro de la persona llegando al torrente sanguíneo; la segunda forma de extraer este veneno era utilizando un recipiente de vidrio donde eran depositadas unas 9.000 abejas promedio, luego les aplicaban éter para desestabilizar sus sentidos y simular un estímulo defensivo y así las abejas picaban el vidrio de la botella evitando perder su aguijón para luego de que las abejas hayan depositado el veneno se procedía a sacar las abejas y luego se dejaba que el líquido del veneno se evaporara para después rasparlo y extraerlo en polvo, obteniendo de esta manera la posibilidad de llegar a extraer por segunda vez su veneno, pero estudios revelaron que este estímulo químico acortaba su vida útil como parte fundamental de la colmena que es recolectar miel, polen y procesar la jalea real, teniendo en cuenta que la vida útil de una abeja es de 45 días, y por esta razón no es conveniente para el bienestar animal ni el bienestar productivo del apicultor.

Imagen 1. Como muere la abeja después de aguijonear.



Fuente: desarrollador del proyecto

Asumiendo las causas anteriores, este proyecto se enfocara en la realización del “dispositivo extractor de apitoxina” implementando el uso del voltaje como factor estimulo para incitar a las abejas a depositar su veneno, materiales estructurales de alta calidad y dispositivos de regulación y pulsacion voltaica muy precisos para evitar que la abeja muera y disminuya su potencial productivo debido a la excesiva estimulación electrica.

2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

2.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿La realización de este “dispositivo extractor de apitoxina” mejorara su control de estimulación con el animal, producción con respecto a calidad y cantidad del veneno extraído y portabilidad del dispositivo?

2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La forma en que se realiza la extracción del veneno (apitoxina) tradicional mente, -mencionada en la introducción-, da lugar a bajos índices de producción apícola después de la extracción (tradicional). Como esta no tiene un control de estímulos racional con el animal, este puede presentar cambios drásticos en la producción de miel y subproductos de esta explotación apícola, asociada a la cantidad de abejas obreras que son las producen la miel, teniendo en cuenta que para sacar un gramo de apitoxina se necesitan 9.000 abejas obreras que son las que poseen en sus entrañas, mas precisamente en el abdomen, el aguijón y es allí donde el veneno se encuentra y al realizarse la extracción tradicional o el método de apiterapia tradicional el aguijón de la abeja se desprende de sus intestinos, lo cua conlleva a la muerte de este animal, descontrolando los niveles de producción de la colmena ya que el numero necesario para extraer el veneno es alto descontrolaría la población que en una colmena normal en proceso de producción es de 100.000 abejas aproximadamente.

Sabiendo los inconvenientes que presentan los apicultores para dicha extracción es conveniente la realización de estudios y la realización de este dispositivo, buscando mejoras como en bajas tasas de mortalidad debido a la extracción de menos de un 10% con respecto a su población normal de 100.000 abejas por colmena, altos índices de producción en gramaje, altos índices de calidad con respecto a contaminación del veneno por polen de las abejas y residuos florarios, y dar un mejor manejo y vida útil a la abeja sabiendo que su periodo de vida es de 45 días.

3 JUSTIFICACIÓN

Actualmente el desarrollo de la tecnología brinda la oportunidad de encontrar diferentes soluciones a diversos inconvenientes en la búsqueda de la industrialización. Uno de los más importantes son los microcontroladores, que al ser programables se pueden ajustar a cualquier campo de la automatización, mejorando en calidad y los tiempos de producción.

También estos desarrollos han contribuido a encontrar nuevos campos de aplicación, en donde aun no ha llegado la automatización.

Teniendo en cuenta lo anterior este proyecto representa un gran aporte a la apicultura ya que no sólo busca mejorar la producción y el bienestar de los animales, sino también se presenta como una posibilidad de obtener un ingreso extra a los apicultores y una mejor calidad y cantidad de materia prima para las empresas farmacéuticas que lo requieran para sus medicamentos.

4 LINEA DE INVESTIGACION

La línea de investigación a la cual se inscribe el presente proyecto es:
Diseño y automatización de procesos agropecuarios.

5 OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

- Realizar el dispositivo extractor de apitoxina para mejorar calidad del veneno, la cantidad y reducir su mortalidad en menos del 10% con respecto a la población estándar que son 100.000 abejas por colmena, asociada a la extracción.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar el control electrónico en la estimulación eléctrica aplicada a las abejas, digitalizándola para mayor precisión.
- Realizar un programa con parámetros ajustables como: el tiempo de duración de la estimulación eléctrica, el voltaje y las pulsaciones eléctricas.
- Lograr estándares altos de calidad evitando la contaminación de este veneno por partículas externas, cantidad y bienestar animal, minimizando la manipulación de estos.
- Que sea altamente portable juntando dentro del mismo dispositivo: baterías, circuitos y plataforma de extracción, llegando a reducirlo al tamaño de una pc portátil de 13" pulgadas, para su implementación en campo.

6 MARCOS DE REFERENCIA

6.1 MARCO LEGAL

6.1.1 Normatividad vigente de la apicultura.

La legislación colombiana sobre la producción agropecuaria, busca normalizar el óptimo avance técnico y tecnológico de las actividades productivas, brindando todo tipo de herramientas para el desarrollo agrícola y agroindustrial propenda por la conservación de la biodiversidad.

La apicultura colombiana, no cuenta con una ley apícola que regule exclusivamente el desarrollo de la actividad y que adopte medidas específicas para el manejo y el control de las abejas y sus productos. No obstante, existen otras normas de carácter general, que se relacionada con el manejo de algunas de las actividades desarrolladas en las diferentes fases del proceso productivo.

Por otro lado, las abejas melíferas (*Apis mellifera*) son clasificadas como animales domésticos y la práctica de la apicultura no requiere en nuestro país, no requiere ninguna autorización por parte de las autoridades ambientales. Sin embargo, la clasificación como animales domésticos presenta una inconsistencia, dado que las abejas desarrollan un comportamiento llamado enjambrazón, el cual se manifiesta con el abandono de la colmena por el desplazamiento de la colonia. Basados en lo anterior, se puede deducir que las abejas pasan de ser animales domésticos a silvestres, luego de que estas enjambran, abandonan el apiario y se instalan libremente en el ambiente.

Las entidades que mediante la legislación ambiental regulan o administran los recursos naturales, en especial la fauna silvestre, no incluyen a las abejas melíferas en sus protocolos; por lo tanto, las abejas sin importar el medio en donde se cultiven, desarrollen o se capturen, siguen siendo animales domésticos. Frente a esa apreciación no hay claridad jurídica y por ello la legislación para fauna silvestre no puede ser aplicada a esta especie.

El marco normativo que de alguna manera se encuentra relacionado con la apicultura, se agrupa en dos bloques normativos: un marco general, el cual involucra las normas de interés ambiental y un marco legal específico para la apicultura.

6.1.2 Resolución 665 de 1977 Ministerio de Agricultura

Exige a toda persona natural o jurídica que se dedique total o parcialmente a la explotación apícola y a la importación de reinas, abejas, productos o subproductos de origen apícola, deberán registrarse en el ICA como tales. Además señala esta misma resolución que la vigilancia de las disposiciones sanitarias en Apicultura estará a cargo del ICA

6.1.3 Normatividad sobre equipos electrónicos

Los componentes electrónicos deben cumplir la directiva RoHS que establece las “Restricciones en el uso de ciertas sustancias peligrosas en equipo electrónico y eléctrico”, del inglés “restriction on the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment”.

La norma restringe el uso de seis sustancias consideradas como peligrosas y dañinas al medio ambiente, estas son: Plomo, Mercurio, Cadmio, Cromo VI, PBB (PoliBromoBifenilos) y PBDE (PoliBromoDifenil Eter). Las dos últimas son retardantes de llama. Estas sustancias no necesariamente son anuladas en los componentes y materiales de los equipos electrónicos y eléctricos sino que la norma RoHS establece los porcentajes máximos de esas sustancias que pueden ser usados en la fabricación de los mismos. Ver Tabla 1.

Se debe exigir a los fabricantes la documentación necesaria para demostrar que sus productos cumplen la norma antes de comprarlos.

Tabla 1. Contenidos máximos permitidos de sustancias

Sustancia	Contenido (mg/kg)
Plomo	< 1000
Cadmio	< 100
Mercurio	< 1000
Cromo hexavalente	< 1000
PBBs	< 1000
PBDEs	< 1000

Fuente NTC 5720. Requisitos para materias primas, componentes e insumos

6.1.4 Normatividad cableado eléctrico

Los cables y conductores eléctricos son el medio para el transporte de la energía eléctrica y constituyen una parte trascendental en las instalaciones que inciden sobre la seguridad de los operadores de la automatización, por lo tanto, es de vital importancia tener claridad sobre las reglas establecidas al respecto y aplicarlas al proyecto ya que las Entidades Certificadoras y los Inspectores pondrán especial énfasis en la verificación de los requisitos establecidos por el Reglamento (RETIE) y el Código Eléctrico Colombiano (NTC 2050).

6.1.4.1 Cables de control.

Se usan para llevar señales entre aparatos en interface directa con el sistema eléctrico de potencia, tales como transformadores de corriente, transformadores de potencia, relés interruptores y equipos de medición.

Los cables de control son cables multi-conductores que llevan señales eléctricas usadas para monitorear o controlar sistemas eléctricos de potencia y sus procesos asociados. La tensión de operación de estos cables es de 600 V.

El aislamiento usado para los cables de control es PVC retardante a la llama para una temperatura de operación de 90°C. La chaqueta también es PVC, resistente a la abrasión y a la manipulación durante la instalación y operación.

6.1.4.2 Cables de instrumentación. Son usados para llevar señales desde procesos de monitoreo a procesos de analizadores, usualmente equipo electrónico, y de los analizadores al equipo de control en el sistema eléctrico de potencia. Los cables de instrumentación son cables multi-conductores que transportan señales eléctricas de baja potencia (los circuitos son inherentemente de potencia limitada) usadas para monitorear o controlar sistemas eléctricos de potencia y sus procesos asociados. La tensión de operación de estos cables es de 300 V y también son aptos para usos en 600 V en circuitos de potencia limitada. El aislamiento usado para los cables de instrumentación es PVC retardante a la llama, para una temperatura de operación de 105°C. La chaqueta también es PVC, resistente a la abrasión y a la manipulación durante la instalación y operación.

6.1.4.3 Cables de baja tensión. En general, se usan en el proceso de utilización y van desde la salida de los transformadores de distribución hasta la conexión con los equipos. Se consideran cables de baja tensión aquellos cuyo voltaje de operación es como máximo de 1000 V entre fases. Dentro de esta familia se encuentran principalmente cables para 600 V. De forma básica un cable

de baja tensión está compuesto por uno o varios conductores de cobre y materiales que componen el aislamiento o la chaqueta, que generalmente son plásticos. Opcionalmente se construyen con pantalla electrostática y en algunas aplicaciones específicas con armaduras para protección mecánica.

Los materiales de aislamiento más usados son el PVC, el Polietileno Termoplástico (PE) y el Polietileno Reticulado (XLPE). Dentro de estos tipos, se encuentran compuestos con características especiales como retardantes a la llama, compuestos no halogenados, baja emisión de humos, resistencia a los rayos solares, entre otros.

La chaqueta proporciona resistencia mecánica a la abrasión y a posibles daños ocasionados durante la instalación y/o manipulación en operación. Para algunas aplicaciones a la intemperie o en instalación subterránea se usa el PE que posee una mejor impermeabilidad al agua y buena resistencia a los rayos solares.

6.1.5 Otras disposiciones legales

En el artículo 50 de la ley 1152 de 2007 del Estatuto de Desarrollo Rural el gobierno establece que:

“El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, en coordinación con las entidades del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Agroindustrial y teniendo en cuenta la agenda de competitividad, definirá una política de generación y transferencia de tecnología para la estrategia de desarrollo rural, orientada a mejorar la productividad y la competitividad, optimizar el uso sostenible de los factores productivos, facilitar los procesos de comercialización y de transformación, y generar valor agregado, que garantice a largo plazo la sostenibilidad ambiental, económica y social de las actividades productivas, y que contribuya a elevar la calidad de vida, la rentabilidad y los ingresos de los productores rurales”.

Lo cual favorece el desarrollo del proyecto que se pretende automatizar brindando facilidades para su ejecución y puesta en marcha.

6.2 MARCO CONCEPTUAL

- **Apitoxina:** veneno natural expulsado por el aguijón de la abeja utilizado en medicamentos y enfermedades.
- **Automatización:** uso de sistemas o elementos computarizados y electromecánicos para controlar maquinarias y/o procesos industriales sustituyendo a operadores humanos.
- **Bienestar animal:** Es el punto de vista que afirma que es moralmente aceptable para los humanos (como únicos sujetos de derecho) el poseer y usar animales para comida, experimentación con animales, vestimenta y entretenimiento, siempre que el sufrimiento innecesario sea evitado.
- **Estimulación eléctrica:** es aquella descarga de energía eléctrica controlada que advierte al sistema nervioso de cualquier ser vivo a reaccionar de distinta forma, sea: defensiva, positiva, agresiva o motivante, según sea la aplicación.
- **Microcontrolador:** Es el circuito integrado central complejo de un sistema informático y es el encargado de ejecutar los programas; desde el sistema operativo, hasta las aplicaciones de usuario; sólo ejecuta instrucciones programadas en lenguaje de programación.
- **Pulsaciones eléctricas:** son oscilaciones eléctricas realizadas por un dispositivo electrónico en un intervalo de tiempo con diferentes amplitudes de voltajes.
- **Sensor:** dispositivo capaz de detectar magnitudes físicas o químicas, llamadas variables de instrumentación, y transformarlas en variables eléctricas. -batería-

6.3 MARCO TEORICO

6.3.1 Producción tradicional de apitoxina.

En tiempos pasados la obtención del veneno se obtenía de una forma dispendiosa y cruel, sacrificando aproximadamente mas de 9.000 abejas, una por una; luego al anterior procedimiento se realizaba con éter como factor estimulante para que las abejas aguijonaran una superficie cuadrada de vidrio, para después de haberse evaporado el liquido del veneno se procedía a retirarlo utilizando un bisturí, además este veneno no era de la mejor calidad debido a la alta manipulación directa de este veneno.

Como puede comprenderse hay aspectos que no se han asumido, como el bienestar animal y también que al sacrificarse las abejas la población de la colmena decae, como también la producción y esto no es conveniente para el apicultor ya que este es un subproducto de la explotación apícola; teniendo en cuenta que la miel es la explotación principal.

6.3.2 Ventajas dispositivo extractor de apitoxina.

Las ventajas se reflejaran en que la población se encuentre estable y el periodo de vida de las abejas no sea afectdo; también la producción de productos apícolas se encuentre a nivel deseado y lo principal de este dispositivo, que con relación a estándares de calidad y cantidad dispuestos por el comprador, la extracción que es el trabajo de este proyecto cumpla con los requerimientos estándares del cliente.

6.3.3 Desventajas dispositivo extractor de apitoxina.

Esta se reflejaría al no saber correctamente la manipulación de este dispositivo en la colmena, ya que dependiendo de donde sea puesto a trabajar el dispositivo, aumenta o disminuye la calidad debido a que la ubicación en el colmenar es importante, también el horario y periodicidad de extracción influye en la cantidad y calidad del veneno recogido y por ultimo la previa configuración que se realizara antes de iniciar el trabajo en campo teniendo como parámetros el tiempo que tenga el colmenar de trabajo y la cantidad de población aproximada del colmenar.

6.3.4 Solución tecnológica

El proyecto de este dispositivo extractor de apitoxina está dirigido concretamente hacia el control de las variables: de tiempo, eléctricas y físicas, programables con variables de configuración ajustes flexibles a los requerimientos del apicultor.

6.3.4.1 Tiempo. Es importante ya que de este depende la duración que el estímulo eléctrico aplicado a las abejas. El cual se daría en minutos con variables limitadas.

6.3.4.2 Pulsaciones. Son estas las que harán que el estímulo eléctrico aplicado a las abejas sea el mínimo con máxima estimulación en variaciones de milésimas de segundo y segundos graduable. Teniendo en cuenta los estudios de impedancia que arrojen las abejas vivas ya que de esta forma podemos saber cuanta energía aplicar y con que máximo de tiempo. Este trabajo se realizara en función de la variable, tiempo.

6.3.4.3 Regulación. Esta es una variación ajustable de energía que se aplicara a las abejas de 1.5v a 11.5v, según requerimientos del apicultor. Esta variable se encuentra en función del apicultor y el programa el cual será utilizado cuando se de inicio a la extracción.

6.3.4.4 Programación. Programa creado específicamente para el control de estas variables eléctricas y electrónicas en la aplicación para la extracción de la apitoxina, almacenado en un pic o microcontrolador, el cual estará atento a la regulación digital del voltaje y las variables de tiempo de trabajo y pulsaciones que serán parámetros ajustables. Y con esta programación el microcontrolador realizara funciones de un sensor con las variables antes mencionadas.

6.3.4.5 Estructuras físicas. por medio de estas se establecerá parte de la calidad del veneno y se aplicara la estimulación proveniente de las variables antes mencionadas a las abejas, así como la portabilidad de este dispositivo.

6.4 MARCO INSTITUCIONAL

El proyecto se llevará a cabo en la Empresa “el jardín de las abejas”, carrera 58 72c – 20 Bogotá dc.

6.4.1 Misión de la empresa

Somos una empresa productora y comercializadora de productos e implementos apícolas y recolección de enjambres y colmenas, con recursos humanos y técnicos para satisfacer las necesidades de todos nuestros clientes.

6.4.2 Visión al año 2012

Para el año 2015 consolidarnos como líderes productores y comercializadores de productos e implementos apícolas, mejorando los recursos técnicos e incrementando los niveles de calidad y eficiencia.

7 METODOLOGIA

7.1 PARTICIPANTES

El proyecto cuenta con el apoyo del señor José Mateus, técnico apícola de implementos apícolas productos naturales e integrales y del señor Juan Sebastián Sánchez Jiménez, estudiante de tecnología en electrónica de Uniminuto quien desarrolla el proyecto.

7.2 MATERIALES

Para la realización del dispositivo extractor de apitoxina es necesaria la obtención de las siguientes partes o dispositivos para el modulo extractor y modulo programador:

Modulo extractor:

- microcontrolador - cpu, pic 16F877A.
- Baterías polímero de litio.
- regulador de 5v – 7805.
- regulador de voltaje - LM317L.
- potenciómetro digital – MCP 4110
- un cristal de oscilación para la cpu.
- resistencias.
- capacitores.
- Programa pic.
- ed

- conectores
- tarjeta de circuitos – modulo extractor.
- conector modulo programador 16 pines.
- 6 varillas de 3 mm de diámetro.
- estructura plástica - Caja.
- aluminio 19cm x 19cm de 3 mm de grosor.

Modulo programador:

- pantalla LCD de 4 lineas para visualización del menú de programación.
- botones.
- resistencias.
- fuente de alimentación.
- cable de conexión datos al modulo extractor de 16 pines.
- estructura plástica – caja.

7.3 PROCEDIMIENTO

Para el desarrollo de este dispositivo se tuvo en cuenta, el desarrollo de la apicultura en Colombia, su industrialización y si era necesaria la implementación de este dispositivo para obtener un sub producto más en la explotación apícola, a

la cual poca atención se prestaba. Con relación a las aplicaciones terapéuticas en las cuales utilizaban a las abejas para que picaran en la zona afectada y curar problemas relacionados con 4 acciones importantes que este veneno tiene, las cuales son: antiinflamatorias, analgésica, vasomotor e inmunoactivante.

Al picar la abeja directamente en la piel del paciente surgieron problemas de alergia con algunos de los pacientes, debido a esto, se vio forzada la extracción del veneno para ser procesada por las empresas que fabrican productos médicos terapéuticos inyectables y de esta forma las personas que tienen problemas de alergia al veneno inyectado directamente desde las abejas se vería solucionado.

La demanda que existe en la actualidad de este veneno es importante debido a que las actividades diarias de las personas en sus trabajos afectan la circulación y las articulaciones y esto hace parte de la gran demanda de este producto y otro aspecto a tener en cuenta es la tendencia del momento por adquirir medicamentos mas naturales y por parte de las industrias de medicamentos no se echaría de menos la oportunidad de incidir en este negocio de la producción y extracción del veneno de abeja.

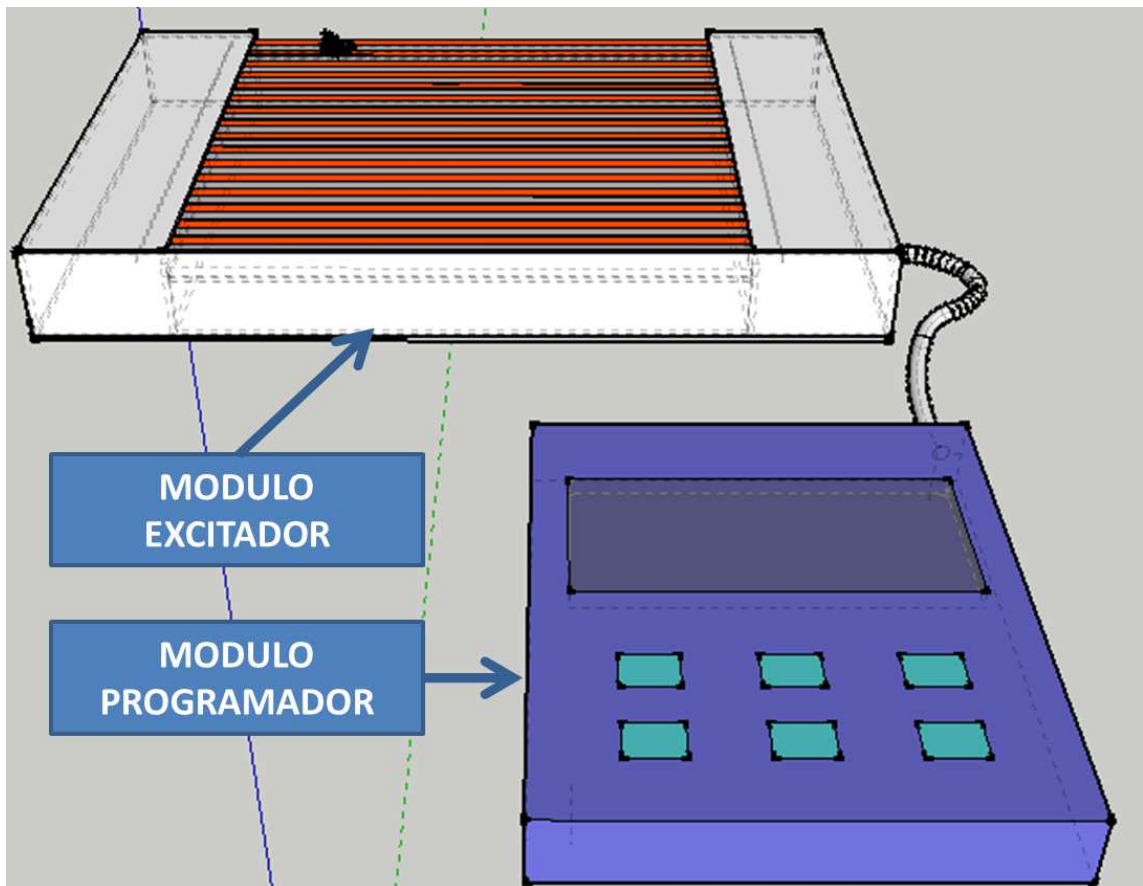
7.4 ANALISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

La empresa de implementos apícolas esta enfocada en promover la innovación de productos apícolas y hacer de esta una explotación mas industrializada.

7.5 DISEÑO DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

La extracción del veneno de abeja mediante este dispositivo esta visualizado a manejar un estímulo eléctrico controlado electrónicamente llevándolo a un campo mas digital para tener mas precisión y evitar la mortalidad en las abejas debido a una sobre estimulación eléctrica para llevar a cabo extracciones periódicas durante todo el periodo de vida de una abeja que son cuarenta y cinco días aproximadamente. El dispositivo lo conformaran: el módulo de extracción y el modulo programador (ver. imagen 2)

Imagen 2. Módulo excitador y programador.

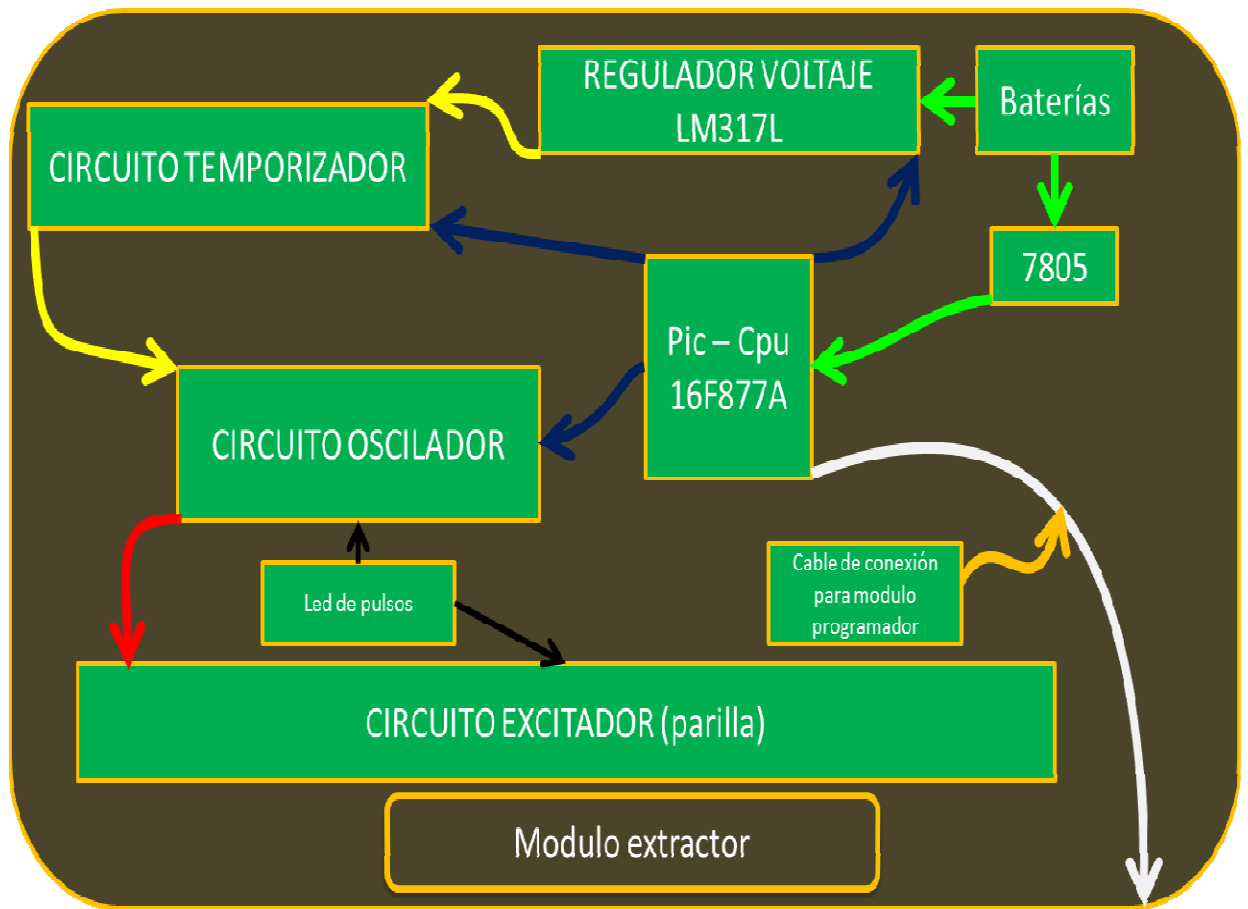


- Fuente: desarrollador del proyecto.

7.5.1 Módulo de extracción

Es una caja plástica donde se alojarán la plataforma de extracción y los circuitos más importantes del proyecto (ver imagen 3 y anexo 5).

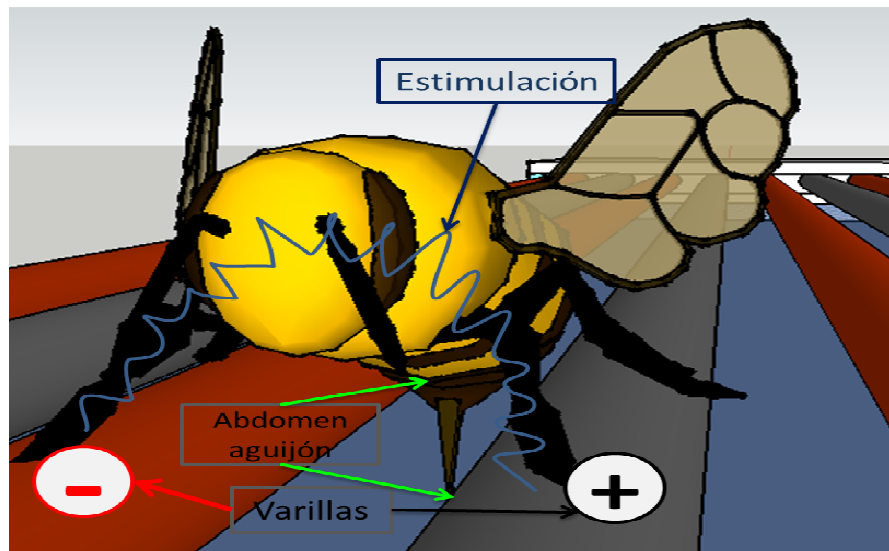
Imagen 3. Diagrama de sistematización de trabajo del módulo extractor.



Fuente: desarrollador del proyecto.

La plataforma de extracción se encuentra constituida por un conjunto de varillas puestas una después de la otra con una distancia entre ellas de 3mm dispuesta con tres funciones: primera, acomodada de tal manera que el abdomen de cualquier abeja apismielifera no quepa y evitando que se quede atrapada; segunda, para que la abeja no toque la superficie del vidrio donde se encontrara el veneno y logrando evitar de esta manera la contaminación del veneno y maximizando la pureza, además de esta forma la abeja no perdería su aguijón ya que no puede penetrar el vidrio; y la tercera, mediante las varillas ya mencionadas se estimulara a la abeja con los impulsos y el voltaje controlados por la CPU (ver imagen 4).

Imagen 4. Parrilla de estimulación.



Fuente: desarrollador del proyecto.

Los circuitos de modulo extractor están conformados por:

El microcontrolador PIC16F87X (ver anexo 1), el cual tendrá el programa (ver anexo 4) de control instalado para que las funciones puedan ser ajustadas por el usuario. Manejara la regulación de voltaje que va a la parrilla, frecuencia de las pulsaciones (estimulación) y acondicionamiento del tiempo de extracción que se trabajara.

IC de Regulación:

El circuito integrado MCP4110 potenciómetro digital (ver anexo 2), trabaja en conjunto con el LM317 para dar regulación al voltaje. Con una definición de 256 pasos de variación para ajustar los steps del regulador de voltaje de la LM317.

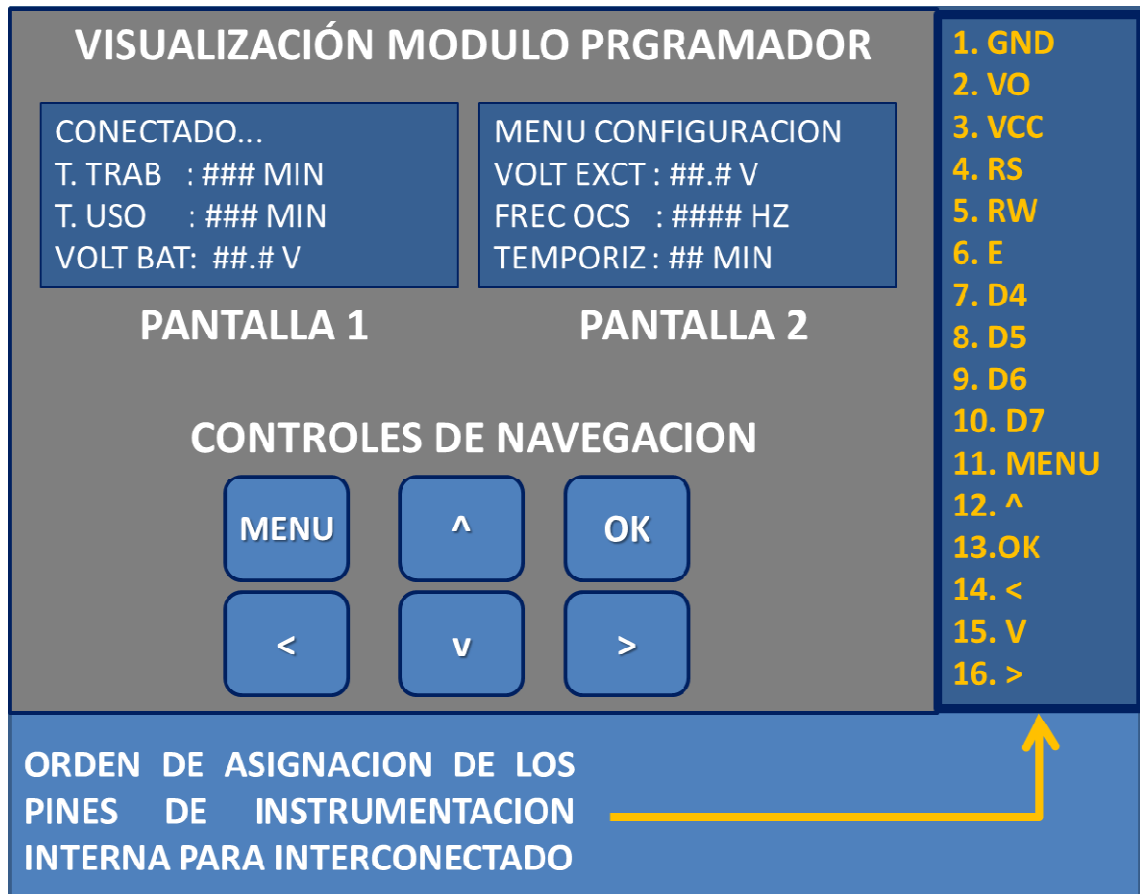
El circuito integrado LM317 regulador de voltaje (ver anexo 3) ofrece un rango de voltaje de salida de 1.2V a 11.5V de regulación.

7.5.2 Modulo programador.

En el modulo programador (ver pcb anexo 6) es una caja donde se encontraran visualizadas las variables de configuración a gusto del usuario, las cuales son: voltaje estimulante, frecuencia oscilatoria de los pulsos eléctricos y temporizador que es la duración de los impulsos para que se lleve a cabo la extracción sin

necesidad de largos periodos. Su interface de programación es de fácil interpretación y configuración (Ver imagen 5).

Imagen 5. Esquematización implementación del modulo de programación.



- Fuente: desarrollador del proyecto.

8 CRONOGRAMA

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Análisis de las necesidades a mejorar	■							
Consulta bibliográficas		■ ■ ■						
Formulación del proyecto			■ ■					
Elaboración del escrito			■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■					
Presustentacion del proyecto					■			
Análisis de la viabilidad económica						■ ■		
Ejecución del poryecto							■ ■ ■ ■	

9 RESULTADOS

En su totalidad, las etapas que fueron consideradas al inicio del proyecto, tienen una propuesta que cubre los objetivos que la automatización persigue y son viables para su posterior implementación.

Los equipos e instrumentos necesarios para la implementación son claramente identificados.

En relación con el objetivo principal que persigue el proyecto, de mejorar la calidad y cantidad del veneno en su extracción, cumpliría con las expectativas del personal que la manipula y de las directivas de la compañía, una vez se realice su implementación. Evidencia de ello es que actualmente el procedimiento de operación implica gran atención, cuidado e inversión de tiempo junto al proceso.

10 CONCLUSIONES

- ❖ Para cada uno de los aspectos a solucionar dentro del proyecto se definieron objetivos concretos que, junto con las condiciones actuales del

dispositivo extractor y los procedimientos de operación, integran la base fundamental para el análisis y desarrollo del trabajo.

- ❖ Con el propósito de resaltar la influencia de la industrialización en este segmento apícola se planeo nuevo procedimiento de operación ajustado a la solución propuesta. Al hacer la comparación entre los dos procedimientos, el actual y el propuesto con la solución, se podría concluir que hay beneficios notables en aspectos como: reducción de los riesgos de mortalidad de las abejas, la cantidad del veneno recogido ha sido el necesario para su implementación en ungüentos para las articulaciones y siendo de esta manera se espera que también sirva de materia prima para productos de las industrial farmacéuticas.

BIBLIOGRAFIA

CPAA, cadena productiva de las abejas y la apicultura en Colombia.
<https://sites.google.com/site/cpaaabejascolombia/calendar/marco-legal-especifico>.

Consulta marcos legales.

Apiterapia en Colombia.

<http://www.apiterapia.com.co/2012/03/inconvenientes-de-la-aplicacion-de-la.html>
Inconvenientes de la aplicación de la apitoxina mediante picadura directa de abeja.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS. Requisitos para materias primas, componentes e insumos. Primera actualización Bogotá. INCONTEC, 2008. NTC 2050.

REGLAMENTO TECNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS. Requisitos cables de control. Bogotá. RETIE, 2010, Artículo 17.

ANEXOS

Anexo 1.



PIC16F87X

28/40-Pin 8-Bit CMOS FLASH Microcontrollers

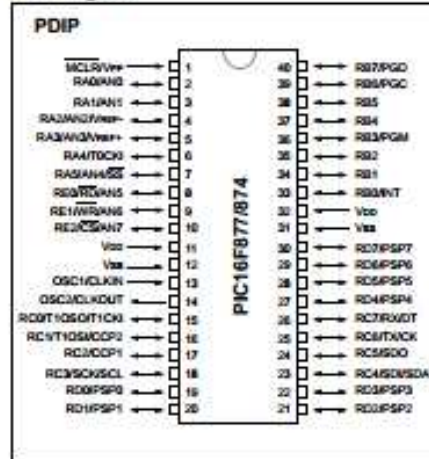
Devices Included in this Data Sheet:

- PIC16F873 • PIC16F876
- PIC16F874 • PIC16F877

Microcontroller Core Features:

- High performance RISC CPU
- Only 35 single word instructions to learn
- All single cycle instructions except for program branches which are two cycle
- Operating speed: DC - 20 MHz clock input
DC - 200 ns instruction cycle
- Up to 8K x 14 words of FLASH Program Memory,
Up to 368 x 8 bytes of Data Memory (RAM)
Up to 256 x 8 bytes of EEPROM Data Memory
- Pinout compatible to the PIC16C73B/74B/76/77
- Interrupt capability (up to 14 sources)
- Eight level deep hardware stack
- Direct, indirect and relative addressing modes
- Power-on Reset (POR)
- Power-up Timer (PWRT) and
Oscillator Start-up Timer (OST)
- Watchdog Timer (WDT) with its own on-chip RC
oscillator for reliable operation
- Programmable code protection
- Power saving SLEEP mode
- Selectable oscillator options
- Low power, high speed CMOS FLASH/EEPROM
technology
- Fully static design
- In-Circuit Serial Programming™ (ICSP) via two
pins
- Single 5V In-Circuit Serial Programming capability
- In-Circuit Debugging via two pins
- Processor read/write access to program memory
- Wide operating voltage range: 2.0V to 5.5V
- High Sink/Source Current: 25 mA
- Commercial, Industrial and Extended temperature
ranges
- Low-power consumption:
 - < 0.6 mA typical @ 3V, 4 MHz
 - 20 µA typical @ 3V, 32 kHz
 - < 1 µA typical standby current

Pin Diagram



Peripheral Features:

- Timer0: 8-bit timer/counter with 8-bit prescaler
- Timer1: 16-bit timer/counter with prescaler,
can be incremented during SLEEP via external
crystal/clock
- Timer2: 8-bit timer/counter with 8-bit period
register, prescaler and postscaler
- Two Capture, Compare, PWM modules
 - Capture is 16-bit, max. resolution is 12.5 ns
 - Compare is 16-bit, max. resolution is 200 ns
 - PWM max. resolution is 10-bit
- 10-bit multi-channel Analog-to-Digital converter
- Synchronous Serial Port (SSP) with SPI™ (Master
mode) and I²C™ (Master/Slave)
- Universal Synchronous Asynchronous Receiver
Transmitter (USART/SCI) with 9-bit address
detection
- Parallel Slave Port (PSP) 8-bits wide, with
external RD, WR and CS controls (40/44-pin only)
- Brown-out detection circuitry for
Brown-out Reset (BOR)

Anexo
2.



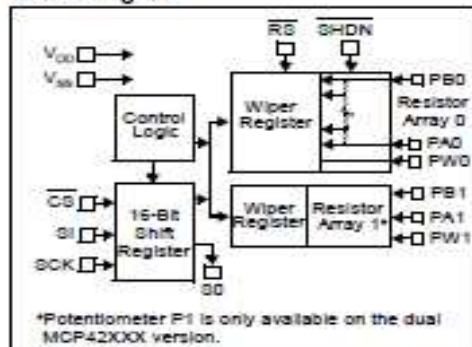
MCP41XXX/42XXX

Single/Dual Digital Potentiometer with SPI™ Interface

Features

- 256 taps for each potentiometer
- Potentiometer values for 10 kΩ, 50 kΩ and 100 kΩ
- Single and dual versions
- SPI™ serial interface (mode 0,0 and 1,1)
- ±1 LSB max INL & DNL
- Low power CMOS technology
- 1 µA maximum supply current in static operation
- Multiple devices can be daisy-chained together (MCP42XXX only)
- Shutdown feature open circuits of all resistors for maximum power savings
- Hardware shutdown pin available on MCP42XXX only
- Single supply operation (2.7V - 5.5V)
- Industrial temperature range: -40°C to +85°C
- Extended temperature range: -40°C to +125°C

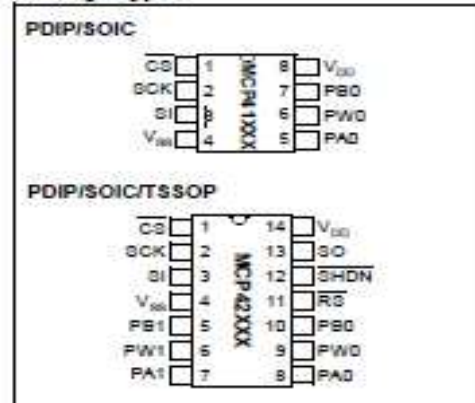
Block Diagram



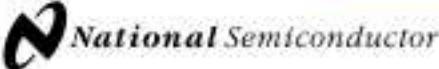
Description

The MCP41XXX and MCP42XXX devices are 256-position, digital potentiometers available in 10 kΩ, 50 kΩ and 100 kΩ resistance versions. The MCP41XXX is a single-channel device and is offered in an 8-pin PDIP or SOIC package. The MCP42XXX contains two independent channels in a 14-pin PDIP, SOIC or TSSOP package. The wiper position of the MCP41XXX/42XXX varies linearly and is controlled via an industry-standard SPI interface. The devices consume <1 µA during static operation. A software shutdown feature is provided that disconnects the "A" terminal from the resistor stack and simultaneously connects the wiper to the "B" terminal. In addition, the dual MCP42XXX has a SHDN pin that performs the same function in hardware. During shutdown mode, the contents of the wiper register can be changed and the potentiometer returns from shutdown to the new value. The wiper is reset to the mid-scale position (80h) upon power-up. The RS (reset) pin implements a hardware reset and also returns the wiper to mid-scale. The MCP42XXX SPI interface includes both the SI and SO pins, allowing daisy-chaining of multiple devices. Channel-to-channel resistance matching on the MCP42XXX varies by less than 1%. These devices operate from a single 2.7 - 5.5V supply and are specified over the extended and industrial temperature ranges.

Package Types



Anexo 3.


November 2001

LM137/LM337 3-Terminal Adjustable Negative Regulators

General Description

The LM137/LM337 are adjustable 3-terminal negative voltage regulators capable of supplying in excess of -1.5A over an output voltage range of -1.2V to -37V. These regulators are exceptionally easy to apply, requiring only 2 external resistors to set the output voltage and 1 output capacitor for frequency compensation. The circuit design has been optimized for excellent regulation and low thermal transients. Further, the LM137 series features internal current limiting, thermal shutdown and safe-area compensation, making them virtually blowout-proof against overloads.

The LM137/LM337 serve a wide variety of applications including local on-card regulation, programmable-output voltage regulation or precision current regulation. The LM137/LM337 are ideal complements to the LM117/LM317 adjustable positive regulators.

Features

- Output voltage adjustable from -1.2V to -37V
- 1.5A output current guaranteed, -55°C to +150°C
- Line regulation typically 0.01%/V
- Load regulation typically 0.3%

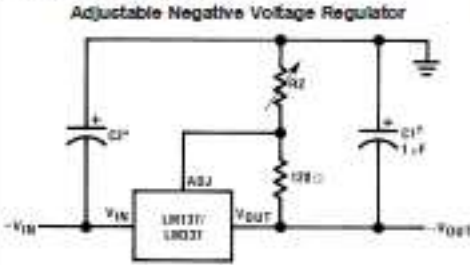
- Excellent thermal regulation, 0.002%/W
- 77 dB ripple rejection
- Excellent rejection of thermal transients
- 50 ppm/°C temperature coefficient
- Temperature-independent current limit
- Internal thermal overload protection
- P⁺ Product Enhancement tested
- Standard 3-lead transistor package
- Output is short circuit protected

LM137 Series Packages and Power Capability

Device	Package	Rated Power Dissipation	Design Load Current
LM137/337	TO-3 (K)	20W	1.5A
	TO-35 (H)	2W	0.5A
LM337	TO-220 (T)	15W	1.5A
LM337	SOT-223 (MP)	2W	1A

Typical Applications

Adjustable Negative Voltage Regulator



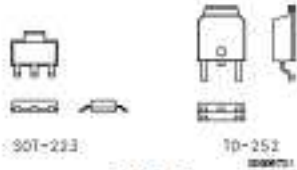
2000751

Full output current not available at high input-output voltages

$$-V_{OUT} = -1.25V \left(1 + \frac{R2}{120} \right) + (-I_{ADJ} \times R2)$$

*C1 = 1 μF solid tantalum or 10 μF aluminum electrolytic required for stability.
 *C2 = 1 μF solid tantalum is required only if regulator is more than 4" from power-supply filter capacitor.
 Output capacitors in the range of 1 μF to 1000 μF of aluminum or tantalum electrolytic are commonly used to provide improved output impedance and rejection of transients.

Comparison between SOT-223 and D-Pak (TO-252) Packages



Scale 1:1

Anexo 4.

Líneas de programación.

```
#define(__PCM__)
```

```
#include <16f877A.h>
```

```
#include <lib_int_eeeprom.c> //libreria para el uso de memoria interna con datos de 16 y 32 bits
```

```
#include <mcp41010.C> //Librería para el funcionamiento del potenciómetro digital.
```

```
#fuses HS,NOWDT,NOPROTECT,NOLVP
```

```
#use delay(clock=20000000)
```

```
##use rs232(baud= 9600,xmit= pin_c6, rcv = pin_c7,bits=8)
```

```
#define B_SUBIR PIN_B4
```

```
#define B_BAJAR PIN_B1
```

```
#define B_OK PIN_B3
```

```
#define B_IZQ PIN_B2
```

```
#define B_DER PIN_B0
```

```
#define B_MENU PIN_B5
```

```
#define CTRL_EXC PIN_D0
```

```
#define LCD_DB4 PIN_D5
```

```
#define LCD_DB5 PIN_D4
```

```
#define LCD_DB6 PIN_D3
```

```
#define LCD_DB7 PIN_D2
```

```
#define LCD_RS PIN_D7
```

```

#define LCD_E    PIN_D6

#define CONECTA  PIN_D1

#define BUZER    PIN_E2

#include <flex_lcd420.C>

INT16 const RTCCxS=156250; // Número de RTCC's para 1 segundo
int16 nRTCC=0x00;        // Contador de interrupciones RTCC completas
INT16 PROME_BATE[10], PROME_EXC[10];
INT16 T_TRAB, T_USO, V_BATE, V_EXC, F_OSC;
INT TEMPO, ESTADO, I_MENU, TECLA, BUZ_UP, BUZ_DO;
INT SEG, MIN, HORA, I, J, V_EXX, AUX1, AUX2, CONTA_T;
SHORT P_CONTROL, P_CONECT, P_CONFIG;

//ESTADO: 1: CONTROLADOR, 2: CONECTADO, 3: CONFIGURACION
//CONTROLADOR: EJECUTA LA FUNCION DE CONTROL DE VOLTAJE Y
FRECUENCIA EN EL EXITADOR
//CONECTADO: PERMITE VISUALIZAR LAS VARIABLES DE TRABAJO
//CONFIGURACION: PERMITE ESTABLECER LA FRECUENCIA, EL VOLTAJE Y
EL TIEMPO DEL OSCILADOR

INT teclado()
{

IF(!INPUT(B_SUBIR))
    RETURN(1);
IF(!INPUT(B_BAJAR))
    RETURN(2);

```

```

IF(!INPUT(B_OK))
    RETURN(3);
IF(!INPUT(B_IZQ))
    RETURN(4);
IF(!INPUT(B_DER))
    RETURN(5);
IF(!INPUT(B_MENU))
    RETURN(6);
RETURN(0);          //SI NO PRESIONA NINGUNA TECLA DEVUELVE 0
}

```

```

VOID EST_REINI()
{
    T_TRAB=READ_EEPROM(2);
    T_TRAB=T_TRAB<<8;
    T_TRAB=T_TRAB+READ_EEPROM(3);
    F_OSC=READ_EEPROM(4);
    F_OSC=F_OSC<<8;
    F_OSC=F_OSC+READ_EEPROM(5);
    V_EXX=READ_EEPROM(6);
    ESTADO=1;          //VUELVO A ESTADO DE CONTROL GENERAL
}

```

```

VOID PITO(BUZ_UP, BUZ_DO)
{

```

```
OUTPUT_HIGH(BUZER),
DELAY_MS(BUZ_UP);
OUTPUT_LOW(BUZER),
DELAY_MS(BUZ_DO);
}
```

```
VOID CONTROLADOR()
{

}
```

```
VOID CONECTADO()
{
P_CONFIG=0; P_CONTROL=0;
IF(!P_CONECT)
{
LCD_INIT();
DELAY_MS(1500);
PRINTF(LCD_PUTC, "\f CONECTADO");
DELAY_MS(200);
LCD_PUTC(".");
DELAY_MS(200);
LCD_PUTC(".");
DELAY_MS(200);
LCD_PUTC(".");
}
```

```

LCD_GOTOXY(1,2);
PRINTF(LCD_PUTC,"T. TRABAJO:  MIN");
LCD_GOTOXY(1,3);
PRINTF(LCD_PUTC,"T. USO  :  MIN");
LCD_GOTOXY(1,4);
PRINTF(LCD_PUTC,"V. BATERIA:  V");
P_CONECT=1;
}
TECLA=TECLADO();
LCD_GOTOXY(12,2);
PRINTF(LCD_PUTC,"%03LU", T_TRAB);
LCD_GOTOXY(12,3);
PRINTF(LCD_PUTC,"%03LU", T_USO);
AUX1=V_BATE/20;
AUX2=V_BATE%20;
LCD_GOTOXY(12,4);
PRINTF(LCD_PUTC,"%U.%01U", AUX1,AUX2);
SWITCH (TECLA)
{
CASE 6:  //CAMBIO DE MENU
PITO(50,50);
PITO(50,50);
ESTADO=3;
}
}

```



```

VOID CONFIGURACION()
{
P_CONECT=0; P_CONTROL=0;
IF(!P_CONFIG)
{
PRINTF(LCD_PUTC, "\f MENU CONFIGURACION");
LCD_GOTOXY(1,2);
PRINTF(LCD_PUTC, " V. EXITADOR:  V");
LCD_GOTOXY(1,3);
PRINTF(LCD_PUTC, " F OSCILADOR:  KHZ");
LCD_GOTOXY(1,4);
PRINTF(LCD_PUTC, " T. TRABAJO :  MIN");
I_MENU=3;
P_CONFIG=1;
REVUELVE:          //VUELVE HASTA QUE SUELTE EL BOTON DE MENU

IF(INPUT_STATE(B_MENU))
    GOTO REVUELVE;
}
TECLA=TECLADO();
LCD_GOTOXY(15,2);
AUX1=V_EXC/20;
AUX2=V_EXC%20;
PRINTF(LCD_PUTC, "%01U.%01U", AUX1, AUX2);
LCD_GOTOXY(15,3);
PRINTF(LCD_PUTC, "%02LU", F_OSC);

```

```
LCD_GOTOXY(15,4);
PRINTF(LCD_PUTC,"%03LU", T_TRAB);
IF(I_MENU==3)
{
    LCD_GOTOXY(1,2);
    LCD_PUTC(">");
    LCD_GOTOXY(1,3);
    LCD_PUTC(" ");
    LCD_GOTOXY(1,4);
    LCD_PUTC(" ");
}
IF(I_MENU==2)
{
    LCD_GOTOXY(1,2);
    LCD_PUTC(" ");
    LCD_GOTOXY(1,3);
    LCD_PUTC(">");
    LCD_GOTOXY(1,4);
    LCD_PUTC(" ");
}
IF(I_MENU==1)
{
    LCD_GOTOXY(1,2);
    LCD_PUTC(" ");
    LCD_GOTOXY(1,3);
    LCD_PUTC(" ");
}
```

```

LCD_GOTOXY(1,4);
LCD_PUTC(">");
}

SWITCH (TECLA)
{
    CASE 1: //MENU-
        PITO(100,500);
        I_MENU--;
        IF(I_MENU==0)
            I_MENU++;
        BREAK;
    CASE 2: //MENU+
        PITO(100,500);
        I_MENU++;
        IF(I_MENU>=4)
            I_MENU=3;
        BREAK;
    CASE 4: //INCREMENTAR
        PITO(100,50);
        IF(I_MENU==1)
        {
            T_TRAB++;
            IF(T_TRAB>=1000)
                T_TRAB=999;
        }
}

```

```

IF(I_MENU==2)
{
F_OSC++;
IF(F_OSC>=11)
    F_OSC=10;
}
IF(I_MENU==3)
{
V_EXX++;
IF(V_EXX==255)
    V_EXX=254;
}
BREAK;
CASE 5: //DECREMENTAR
PITO(100,50);
IF(I_MENU==1)
{
T_TRAB--;
IF(T_TRAB==0)
    T_TRAB=1;
}
IF(I_MENU==2)
{
F_OSC--;
IF(F_OSC==0)
    F_OSC=1;
}

```

```

}
IF(I_MENU==3)
{
V_EXX--;
IF(V_EXX==0)
    V_EXX=1;
}
BREAK;
CASE 3: //CONFIRMAR
PITO(200,50);
WRITE_EEPROM(2,T_TRAB>>8);
WRITE_EEPROM(3,T_TRAB); //ALMACENO TIEMPO DE TRABAJO
WRITE_EEPROM(4,F_OSC>>8);
WRITE_EEPROM(5,F_OSC); //ALMACENO FREC DE OSCILACION
WRITE_EEPROM(6,V_EXX);//ALMACENO VOLTAJE DE OPERACION
ESTADO=2;
BREAK;
CASE 6: //CAMBIO DE MENU
PITO(50,50);
PITO(50,50);
ESTADO=2;
BREAK;
}
}

```

```

VOID MAIN()
{

//setup_counters(RTCC_INTERNAL,RTCC_DIV_128); // TIMER0: Clock Interno y
Preescaler

    setup_timer_1(T1_DISABLED);
    setup_timer_2 ( T2_DIV_BY_16, 2, 2);
    setup_comparator(NC_NC_NC_NC);
    setup_vref(FALSE);
    enable_interrupts(INT_TIMER2);// Habilito Interrupción RTCC
    enable_interrupts(global); // Habilito Interrupciones
    DELAY_MS(1000);
    PITO(100,50);

    setup_port_a(AN0_AN1_AN3);//CONFIGURA LOS PUERTOS AN0 Y AN1 COMO
    ANALOGOS REF- Y REF + EN GND Y VCC

    setup_adc( ADC_CLOCK_INTERNAL );//HABILITA AL MICRO PARA RECIBIR
    LAS SEÑALES ANALOGAS

    SEG=00; MIN =00; HORA=0; I=0; J=0; V_BATE=0; V_EXC=0;
    ESTADO=0; // POR DEFECTO ESTADO ES REINICIO DE VARIABLES
    F_OSC=0; V_EXX=0; T_TRAB=0;
    port_b_pullups(TRUE);
    EST_REINI();
    LCD_INIT();
    WHILE(TRUE)
    {
    SET_ADC_CHANNEL(0); //LECTURA DEL VALOR DE VOLTAJE DE LA
    BATERIA
    DELAY_MS(2);

```

```

V_BATE=READ_ADC();
DELAY_MS(2);
SET_ADC_CHANNEL(1);      //LECTURA DEL VALOR DE VOLTAJE DEL
REGULADOR
DELAY_MS(2);
V_EXC=READ_ADC();
IF (I==10)
    I=0;
PROME_BATE[I]=V_BATE;
PROME_EXC[I]=V_EXC;
I++;
V_BATE=0; V_EXC=0;
FOR(J=0;J<=9;++J)
{
V_BATE+=PROME_BATE[J];    //CALCULO PROMEDIO DE VOLTAJE DE
BATERIA
V_EXC+=PROME_EXC[J];    //CALCULO PROMEDIO DE VOLTAJE DE
REGULADOR
}
V_BATE/=10;
V_EXC/=10;

set_pot(V_EXX);

SWITCH (ESTADO)
{
CASE 2:

```

```

    setup_timer_2 ( T2_DISABLED, 0, 1);    //ANULO EL TIMER 2 PARA Q NO
GENERE PULSOS

    CONECTADO();

    IF(!INPUT(CONECTA))

        ESTADO=1;           //SE DESCONECTO EL MODULO DE CONTROL Y
VISUALIZACION

        BREAK;

    CASE 3:

        setup_timer_2 ( T2_DISABLED, 0, 1);    //ANULO EL TIMER 2 PARA Q NO
GENERE PULSOS

        CONFIGURACION();

        IF(!INPUT(CONECTA))

            ESTADO=1;           //SE DESCONECTO EL MODULO DE CONTROL Y
VISUALIZACION

            BREAK;

    CASE 1:

        setup_timer_2 ( T2_DIV_BY_16, 2, 2); //HABILITO EL TIMER2

        /*AUX1=V_BATE/20;
        AUX2=V_BATE%20;

        lcd_gotoxy(1,1);

        printf(lcd_putc,"%01U.%01U ", AUX1, AUX2 );

        AUX1=V_EXC/20;
        AUX2=V_EXC%20;

        lcd_gotoxy(1,2);

        printf(lcd_putc,"%01U.%01U ", AUX1, AUX2 );

        */IF(!INPUT(CONECTA))

```



```

    ESTADO=2;           //SE CONECTO EL MODULO DE CONTROL Y
    VISUALIZACION
    BREAK;
}

}

}

#int_TIMER2           // Interrupción por desbordamiento
//RTCC_isr()
TEMP2_ISR()
{           // del TIMER2

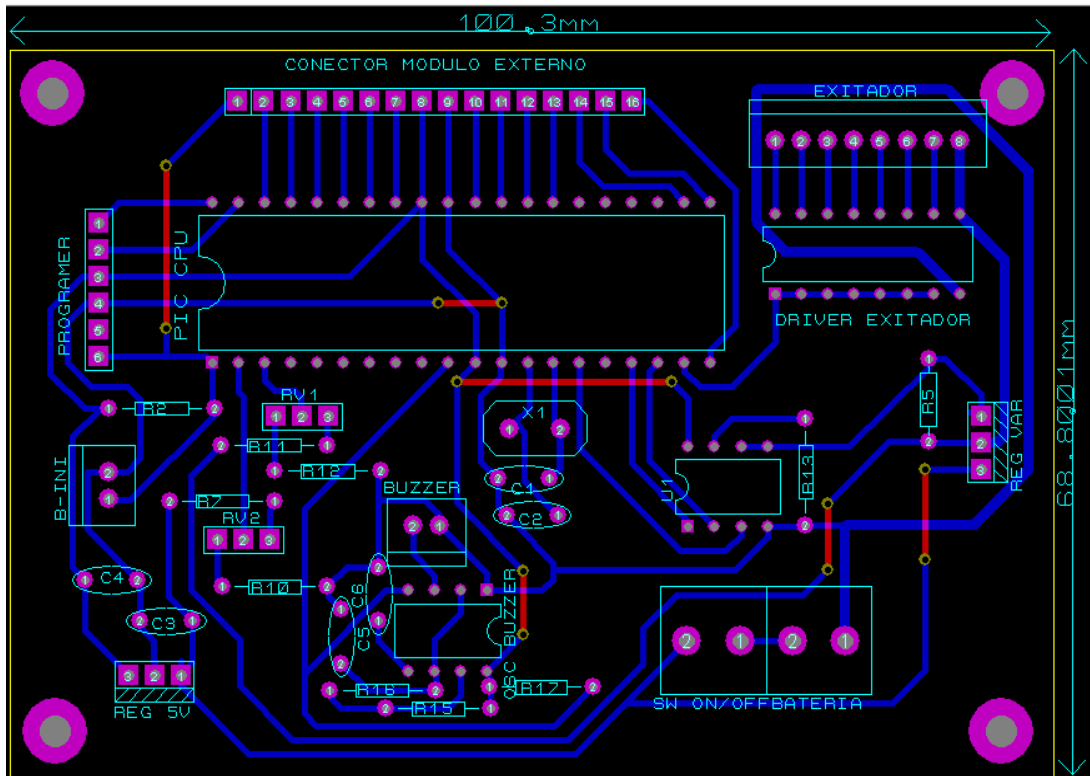
    if(++nRTCC==RTCCxS)
    {
        nRTCC=0x00;
        if(++SEG==59)
        {
            SEG=0;
            if(++MIN>59)
            {
                MIN=0;
                if(++HORA>12)
                HORA=0;
            }
        }
    }
}

```

```
    }  
  }  
  
  CONTA_T++;  
  IF(CONTA_T>=((11-F_OSC)*8))  
  {  
    CONTA_T=0;  
    output_toggle(CTRL_EXC);  
  }  
  
}
```

Anexo 5.

PCB MOD. EXTRACTOR



Anexo 6.

PCB MOD. CONFIGURACION

