

DISEÑO DE UN DISPOSITIVO ELECTROMECAÁNICO PARA LA ADQUISICIÓN DE
DATOS EN EL MOVIMIENTO UNIDIMENSIONAL COMO APOYO PARA EL
COMPONENTE PRÁCTICO DEL CURSO DE FÍSICA DE LA UNAD CEAD PASTO.

RAFAEL MARTIN MONCAYO SALAZAR

COD.: 12993081

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA “UNAD”

FACULTAD DE INGENIERIA

PROGRAMA INGENIERÍA ELECTRONICA

TESIS DE GRADO

PASTO NARIÑO

2017

DISEÑO DE UN DISPOSITIVO ELECTROMECAÁNICO PARA LA ADQUISICIÓN DE
DATOS EN EL MOVIMIENTO UNIDIMENSIONAL COMO APOYO PARA EL
COMPONENTE PRÁCTICO DEL CURSO DE FÍSICA DE LA UNAD CEAD PASTO.

RAFAEL MARTIN MONCAYO SALAZAR

COD.: 12993081

PROYECTO DE GRADO PRESENTADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE:

INGENIERO ELECTRONICO

PRESENTADO A: ING. LEONARDO FABIO GARCIA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA “UNAD”

FACULTAD DE INGENIERIA

PROGRAMA INGENIERÍA ELECTRONICA

TESIS DE GRADO

PASTO NARIÑO

2017

Nota de Aceptación:

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Pasto Nariño, octubre de 2017.

DEDICATORIA

Quiero dedicar este proyecto en primera estancia a DIOS por permitirme desarrollarlo y poder concluirlo; de otra parte amigos e instructores, que sin esperar nada a cambio, han sido pilares en mi camino y así, forman parte de este logro que abren puertas inimaginables en el desarrollo profesional. Pero de manera especial a la Universidad Nacional Abierta y a distancia “UNAD” por brindarme la oportunidad de contar con talento humano especializado que me asesoró en la elaboración del presente proyecto y de todo el trabajo realizado para poner en marcha dicha propuesta de trabajo.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, Escuela de Ciencias Básicas, tecnología e ingeniería. Ambiente, por haber sido el medio para mi formación personal y académica durante estos años.

Al Ingeniero Leonardo Fabio García, por su interés valioso en el seguimiento y realización del proyecto.

A todas las personas que colaboraron para el desarrollo del mismo.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	9
1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	10
2. OBJETIVOS.....	11
2.1. Objetivo General.....	11
2.2. Objetivos Específicos.....	11
3. JUSTIFICACIÓN.....	12
4. MARCO TEÓRICO.....	14
4.1. Marco conceptual.....	14
5. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA.....	18
6. METODOLOGÍA.....	19
6.1. ESQUEMA METODOLÓGICO.....	19
7. ANALISIS FINANCIERO.....	21
8. CRONOGRAMA.....	23
9. RESULTADOS OBTENIDOS.....	24
10. DESARROLLO DEL PROYECTO.....	25
11. CONCLUSIONES.....	39
REFERENCIAS.....	40

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Flujo de diseño digital.....	22
Figura 2. Proceso de cumplimiento de objetivo (La presente investigación 2017).....	27
Figura 3. Micro controlador 16F877A.....	31
Figura 4. Descripción de pines Micro controlador 16F877A.....	32
Figura 5. Circuito detector de movimiento con láser, esta investigación.....	33
Figura 6. Detector de movimiento con láser, esta investigación.....	33
Figura 7. ReedSwicht, esta investigación.....	34
Figura 8. Plano esquemático circuito interno.....	35
Figura 9 -10. Circuito impreso y Guía de componentes, esta investigación.....	36
Figura 11. Variación de móviles, esta investigación.....	37
Figura 12. Montaje electromecánico en partes, esta Investigación.....	37
Figura 13. Montaje de calibración, esta investigación.....	38
Figura 14. Calibración final, esta Investigación.....	39

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Recursos necesarios.....	21
Tabla 2. Cronograma de actividades.....	23
Tabla 3. Resultados obtenidos.....	24
Tabla 4. Ficha de análisis documental.....	28
Tabla 5. Ficha bibliográfica.....	29

INTRODUCCION

El presente proyecto denominado “Diseño de un dispositivo electromecánico para la adquisición de datos en el movimiento unidimensional como apoyo para el componente práctico del curso de física de la UNAD CEAD PASTO”.

Como su nombre lo indica fue concebido con el propósito de buscar una solución al problema que existía en el laboratorio de física de la UNAD Pasto, al realizar las prácticas correspondientes al movimiento unidimensional y movimiento uniformemente acelerado los cuales consisten básicamente, en determinar la posición de un móvil en diferentes instantes de tiempo. La toma de datos se realizaba de forma manual y con montajes improvisados; por tanto, se presentaban errores en la captura de datos; significando que la información registrada no era confiable.

Por esta razón se desarrolló un sistema semiautomático que facilita la toma de datos y la realización de estas prácticas, utilizando elementos como un carril con el mínimo grado de fricción, sensores de movimiento que permiten capturar un tiempo de forma inmediata; debido a esto, no es necesario ya, la utilización de un cronómetro manual, para obtener los datos; se implementó además la interfaz electrónica. Todo esto con el fin de mejorar la confiabilidad en la toma de datos y optimizar el proceso en el movimiento unidimensional realizado anteriormente en el laboratorio de física.

Y como parte importante de este proyecto aplicado, se logra apreciar que la ingeniería electrónica puede ser aplicada en otras áreas, especialmente con las ciencias básicas, permitiendo demostrar que los ingenieros electrónicos pueden utilizar tecnología propia y capacidades intelectuales para buscar solución a diferentes tipos de problemas de carácter local.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente la UNAD con sede en Pasto no cuenta con equipos apropiados para la realización de las prácticas de física, y para el estudio de movimiento unidimensional mucho menos, por lo tanto es necesario solventar esa necesidad de alguna manera y se puede considerar como la más viable la construcción de los equipos con tecnología propia y a bajo, aunque cabe resaltar que el problema nace por la falta de presupuesto en las instituciones de educación superior y es más evidente en las instituciones públicas donde es muy difícil solventar todas las necesidades, es por eso que este factor influye directamente; y como consecuencia de este problema no se obtienen los resultados apropiados en la adquisición del conocimiento correspondiente a esta parte de los espacios académicos de física que en cuanto a prácticas se refieren, es importante tener buenos equipos para la realización de las practicas, y una solución frente a este inconveniente es desarrollar equipos con tecnología propia y a bajo costo utilizando las capacidades de los futuros egresados de las instituciones, de acuerdo a lo anterior, surge la pregunta:

¿Mediante un dispositivo electromecánico es posible la adquisición de datos del movimiento unidimensional en el laboratorio de Física de la UNAD CEAD Pasto?

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Diseñar y construir un dispositivo electromecánico que facilite el proceso de adquisición de datos para el movimiento unidimensional como apoyo al componente práctico del curso de Física Mecánica de la UNAD CEAD Pasto

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Recopilar la información necesaria para el diseño de un sistema electromecánico que capture datos a nivel del movimiento unidimensional.
- Desarrollar la tarjeta electrónica más apropiado para realizar la captura de datos del movimiento unidimensional.
- Implementar un sistema electromecánico para la toma de datos en el movimiento unidimensional.
- Realizar pruebas de calibración con el carril de Fletcher en el desarrollo de prácticas en el laboratorio de física de la UNAD Pasto.
- Implantar el sistema elaborado en el laboratorio de Física de la UNAD Pasto

3. JUSTIFICACION

La falta de dispositivos electromecánicos para la adquisición de datos del movimiento unidimensional en el laboratorio de física de la UNAD Pasto fue el sustento para la elaboración del proyecto en este sentido los ingenieros electrónicos están en la capacidad de utilizar tecnología propia y capacidades intelectuales para solucionar sus propios problemas, por tanto la sistematización para el desarrollo de prácticas con el movimiento unidimensional permitirá afirmar, que se debe crear nuevas herramientas que generen apoyo, en donde los estudiantes y docentes obtengan resultados eficientes permitiendo conclusiones precisas de la toma de datos, más aún cuando las actuales herramientas son ineficientes para este desarrollo y las que se quieren adquirir son costosas. Razón por la cual, se ve la necesidad de una herramienta electromecánica, capaz de llevar un buen control de la información, en las prácticas de laboratorio, enviando así un reporte de datos confiables con el fin de mejorar la toma de datos del movimiento unidimensional.

Se pretende realizar una herramienta de trabajo para estudiantes y docentes, que facilita la realización de tareas y optimización de procesos y para el desarrollo del sistema electromecánico se utilizarán elementos como el carril para el estudio del movimiento unidimensional con el mínimo grado de fricción; sensores de movimiento que permitan capturar un tiempo confiable para comprobar procesos de velocidad del móvil (uniforme y aceleradamente), con interfaz electrónica para la captura de datos y posterior procesamiento de información optimizando este proceso en el movimiento unidimensional.

4. MARCO TEORICO

4.1. Marco Conceptual

La cinemática: La cinemática describe el movimiento de los cuerpos sin considerar las leyes que lo rigen. El análisis cinemático del movimiento de una partícula consiste, esencialmente, en determinar velocidad, aceleración y posición de la partícula en cada instante de tiempo. (Sintes, 2017). La cinemática en este proyecto busca describir el movimiento de un móvil que se desplaza sobre un Carril horizontal (Carril de Fletcher) el cual se define como el mecanismo de medida de tiempo y posición a partir del movimiento de un móvil que se desplaza por un carril sobre una mesa horizontal.

Movimiento Unidimensional: A partir de la experiencia cotidiana el movimiento Representa el cambio continuo en la posición de un objeto.

La física estudia tres tipos de movimiento: traslaciones, rotacional y vibratorio. Un auto que se mueve por una autopista experimenta un movimiento traslaciones, el giro diario de la Tierra sobre su eje es un ejemplo de movimiento rotacional, y el movimiento hacia adelante y hacia atrás de un péndulo es un ejemplo de movimiento vibratorio. En esta investigación se estudiará solo el movimiento de traslación rectilíneo o puede definirse como un cambio continuo de posición a lo Largo de una línea recta. (Raymond, 1990).

Movimiento rectilíneo uniforme: (Alonso & Finn, 1986) definen: “El movimiento De un cuerpo es rectilíneo cuando su trayectoria es una recta. Considerando que el movimiento se ejecute en recorrer espacios iguales en tiempos iguales de manera ideal.

En un principio, el desplazamiento puede relacionarse con el tiempo mediante una relación funcional $x = f(t)$. Obviamente, x puede ser positiva o negativa. Por consiguiente la velocidad

promedio durante un cierto intervalo de Tiempo es igual al desplazamiento promedio por unidad de tiempo. Para determinar la velocidad instantánea en un punto

Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado: (Alonso & Finn, 1986) definen: “En general, la velocidad de un cuerpo es una función del tiempo. Si la velocidad Permanece constante, se dice que el movimiento es uniforme y si su aceleración es constante estamos hablando de un movimiento uniformemente acelerado.

Electrónica Digital

La electrónica digital es una rama de electrónica en la cual se estudia o se aplica solo dos estados de valores, magnitudes o tensiones: alto-bajo, cero-uno. En la representación digital los valores no se denotan por valores proporcionales, sino por símbolos llamados dígitos. Cuando se manejan diversos valores es importante que podamos representar sus cantidades o magnitud con eficiencia y exactitud. Existen básicamente dos maneras de representar el valor numérico de las cantidades: la analógica y la digital.

El Sistema Digital es la parte de la Electrónica que trabaja con variables discretas. Este hecho implica que un pequeño cambio en alguna de las variables del circuito (siempre que no cambie su valor discreto) no producirá un cambio apreciable en el comportamiento del circuito. Es decir, el comportamiento del circuito no depende del valor exacto de la señal.

En la mayoría de sistemas digitales, el número de estados discretos es tan solo de dos y se les denomina niveles lógicos. Estos niveles se representan por un par de valores de voltaje, uno cercano al valor de referencia del circuito (normalmente 0 voltios, tierra o "GND"), y otro cercano al valor dado por la fuente de alimentación del circuito. Estos dos estados discretos reciben muchas parejas de nombres en libros de electrónica y otros textos especializados, siendo

los más comunes "0" y "1", "false" y "true", "off" y "on" o "bajo" y "alto" entre otros. Tener solo estos dos valores nos permite usar el Álgebra Booleana y códigos binarios, los que nos proporciona herramientas muy potentes para realizar cálculo sobre las señales de entrada.

(Morris, 1982)

Electrónica Analógica

La electrónica analógica considera y trabaja con valores continuos pudiendo tomar valores infinitos, estudia los sistemas cuyas variables (tensión, corriente, etcétera) varían de una forma continua en el tiempo y pueden tomar valores infinitos.

Estudia los circuitos, el manejo de los componentes, los conductores, los semiconductores y los aparatos de medida en general, la variación de valores como pueden ser la tensión (Voltios), la corriente (Amperios), respecto del tiempo. (Paton, 2000)

Micros controladores

Un micro controlador es un circuito integrado que en su interior contiene una unidad central de procesamiento (CPU), unidades de memoria (RAM y ROM), puertos de entrada y salida y periféricos. Estas partes están interconectadas dentro del micro controlador, y en conjunto forman lo que se le conoce como microcomputadora. Se puede decir con toda propiedad que un micro controlador es una microcomputadora completa encapsulada en un circuito integrado.

Toda microcomputadora requiere de un programa para que realice una función específica. Este se almacena normalmente en la memoria ROM. No está de más mencionar que sin un programa, el micro controlador carece de utilidad. (Electrónica Estudio, 2017)

El propósito fundamental de los micro controladores es el de leer y ejecutar los programas que el usuario le escribe, es por esto que la programación es una actividad básica e indispensable cuando se diseñan circuitos y sistemas que los incluyan. El carácter programable de los micro - controladores simplifican el diseño de circuitos electrónicos. Permiten modularidad y flexibilidad, ya que un mismo circuito se puede utilizar para que realice diferentes funciones con solo cambiar el programa del micro controlador.

Las aplicaciones del micro controlador se consideran amplias, es decir que solo están limitadas por la imaginación del usuario. Es común encontrar micro controladores en campos como la robótica y el automatismo, en la industria del entretenimiento, en las telecomunicaciones, en la instrumentación, en el hogar, en la industria automotriz, etc.

Sensores Magnéticos

Detecta los campos magnéticos que provocan los imanes o las corrientes eléctricas. Detectan los objetos magnéticos (imanes generalmente permanentes) que se utilizan para accionar el proceso de la conmutación. Los campos magnéticos pueden pasar a través de muchos materiales no magnéticos, el proceso de la conmutación se puede también accionar sin la necesidad de la exposición directa al objeto. Usando los conductores magnéticos (ej. hierro), el campo magnético se puede transmitir sobre mayores distancias. (Acomee, 2017)

Isis Proteus

Es un entorno integrado diseñado para la realización completa de proyectos de construcción de equipos electrónicos en todas sus etapas: diseño, simulación, depuración y construcción. La suite se compone de cuatro elementos, perfectamente integrados entre sí:

ISIS, la herramienta para la elaboración avanzada de esquemas electrónicos, que incorpora una librería de más de 6.000 modelos de dispositivos digitales y analógicos.

ARES, la herramienta para la elaboración de placas de circuito impreso con posicionado automático de elementos y generación automática de pistas, que permite el uso de hasta 16 capas. Con ARES el trabajo duro de la realización de placas electrónicas recae sobre el PC en lugar de sobre el diseñador.

PROSPICE, la herramienta de simulación de circuitos según el estándar industrial SPICE3F5.

VSM, la revolucionaria herramienta que permite incluir en la simulación de circuitos el comportamiento completo del micro controlador más conocido del mercado. PROTEUS es capaz de leer los ficheros con el código ensamblado para los microprocesadores de las familias PIC, AVR, 8051, HC11, ARM/LPC200 y BASIC STAMP y simular perfectamente su comportamiento. Incluso puede ver su propio código interactuar en tiempo real con su propio hardware pudiendo usar modelos de periféricos animados tales como displays LED o LCD, teclados, terminales RS232, simuladores de protocolos I2C, etc. Proteus es capaz de trabajar con los principales compiladores y ensambladores del mercado. (Puerta, 2015)

Cronometro digital con micro controlador

En el diseño y construcción del equipo se destacan esencialmente dos componentes, uno de programación y otro de circuito; como elemento esencial en la combinación circuito - programación, se emplea un micro controlador.

Para empezar, es decidir cuánto tiempo se desea controlar; de esto depende el número de dígitos a usar. Siendo el micro controlador el elemento esencial en este diseño, su programación requiere la mayor dedicación. Por lo tanto, el programa está estructurado para que el micro controlador

reciba señal de dos botones, pulsadores, (start o stop); procese la información, realice unos cálculos y muestre los datos.

5. DESCRIPCION DE LA PROPUESTA

Teniendo en cuenta que la ausencia de equipos sofisticados impiden el desarrollo normal de las practicas académicas en las temáticas de física de movimiento en la UNAD Pasto, se propone el desarrollo de un equipo a bajo costo y con tecnología propia que brinde a los estudiantes la posibilidad de realizar sus prácticas de una manera óptima y con resultados acordes a los contenidos teóricos de los temas a tratar.

Dicho dispositivo consta de dos partes clara mente identificadas; la primera es tan tarjeta electrónica a manera de cronometro digital cuya parte principal es un micro controlador PIC16F867 debidamente acondicionado y programado en “C”, el cual recibe la señales de inicio y final desde los sensores magnéticos acondicionados en el móvil y el carril, para ser representados en un visualizador de tiempo con centésimas de segundo en displays de 7 segmentos. De otra parte tenemos el acondicionamiento mecánico consistente en un carril de 1.60 más suspendido en soportes sobre el cual viaja un móvil que tiene un mínimo de fricción en sus rodamientos y se desplaza cuando una fuerza externa lo estimule, se pretende que los dos elementos en conjunto permitan desarrollar prácticas de movimiento unidimensional sin necesidad de hacer montajes obsoletos con cronómetros y carros sobre la mesa.

La elaboración del dispositivo está dirigida a estudiantes de la UNAD Pasto, que estudiantes espacios académicos que tengan relación con física del movimiento y específicamente el movimiento unidimensional.

6. METODOLOGÍA

6.1. Esquema metodológico

El proyecto se enmarca en un paradigma cuantitativo, porque se va a analizar las variables que intervienen en la toma de datos del movimiento unidimensional. Su enfoque es empírico-analítico, dado que la experiencia se obtiene de los agentes externos con quienes se analizará los diferentes aspectos de la toma de datos en el movimiento unidimensional del Laboratorio de Física de la UNAD CEAD Pasto. Es Aplicativo porque se va a implementar en el laboratorio de física de la Universidad.

Es cuasi-experimental porque se realizará pruebas con el fin de comprobar que tan factible es el dispositivo electromecánico para la adquisición de datos del movimiento unidimensional.

El diseño de un dispositivo electromecánico tiene como objetivo la obtención de un circuito funcionalmente correcto, lo más sencillo y eficiente posible y en el menor plazo de tiempo. Por ello, la metodología de diseño debe garantizar que se minimicen los errores, y que, en caso de que se produzcan, estos se detecten en la fase más temprana posible. Es por esto que en la fase de diseño se introducen puntos de verificación en distintas etapas de diseño y caminos de vuelta atrás antes de comenzar el montaje del circuito y el componente mecánico. La herramienta fundamental para la verificación del comportamiento es el simulador. No se puede considerar que el circuito está correctamente diseñado hasta la simulación de como resultado el comportamiento deseado.

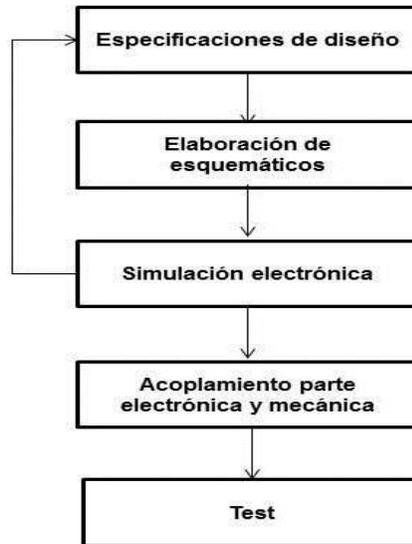


Figura 1. Flujo de diseño digital

7. ANÁLISIS FINANCIERO

Tabla No.1: *Recursos necesarios*

RECURSO	DESCRIPCIÓN	PRESUPUESTO
Equipo Humano	Asesor y estudiante investigador	600.000
Equipos y Software	Computador e impresora con software ofimático	2.500.000
Viajes y Salidas de Campo	N/A	
Materiales y suministros	Elementos discretos, soporte metálico, sensores	1.000.000
Bibliografía	Libros de consulta, internet	200.000
Materiales documento	Papel, impresión, fotocopias	30.000
Imprevistos	5% del subtotal del proyecto	216.500
TOTAL		4.546.500

CUADRO COMPARATIVO DE LOS CARRILES FUNCIONALES

CARRIL DE FLETCHER UNAD	CARRIL DE FLETCHER PHYWE P1198505
Cronometro digital	Cronometro digital
Carril metálico	Base metálica con rieles
Carro con eje de giro prisioneros en punta, Angulo 15°.	Carro con rodamientos BF
Sensores magnéticos	Sensor de corte infrarrojo
Imán de activación en el móvil	Soporte ría y accesorios
Soportes	
Cables de conexión Banana caimán	
COSTO TOTAL EQUIPO \$	COSTO TOTAL DEL EQUIPO
2'500.000	\$ 14'600.000

Analizando la tabla anterior podemos evidenciar una relación costo-componentes es claro que es más económico desarrollar los equipos de laboratorio utilizando las capacidades adquiridas por los estudiantes en el transcurso de la carrera, quienes con la debida asesoría pueden solventar la ausencia de equipos de laboratorio para las instituciones donde adelantan sus estudios de educación superior, en las temáticas que ameriten estudio y prácticas.

8. CRONOGRAMA

Tabla No.2: *Cronograma de actividades*

ACTIVIDAD	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
Conceptualización teórica	X					
Diseño de tarjeta electrónica		X				
Diseño mecánico y fricción			X			
Acoplamiento físico y correcciones al documento			X	X	X	X
Pruebas piloto del sistema acoplado					X	
Implementación definitiva del sistema y entrega del documento						X

9. RESULTADOS OBTENIDOS

Tabla No.3: *Resultados obtenido*

RESULTADO	INDICADOR	BENEFICIARIO
Documento formal del sistema	Documento aprobado	Docentes y estudiantes de UNAD, público en general
Sistema electromecánico implementado en el CEAD Pasto	No. pruebas correctas/No. pruebas realizadas	Docentes y estudiantes que realicen las prácticas en el curso de física general de la UNAD.
Desarrollo de prácticas con el dispositivo electromecánico implementado	No. prácticas en las que se utilizó/No. prácticas que se deben realizar	Estudiantes que matricularon el curso de física general en Unad Cead Pasto

10. DESARROLLO DEL PROYECTO

Recopilar la información necesaria para el diseño de un sistema electromecánico que capture datos a nivel del movimiento unidimensional.

Para el cumplimiento del primer objetivo específico se ha optado por seguir un proceso secuencial representado por la figura 1, esta muestra los pasos para la realización del objetivo.

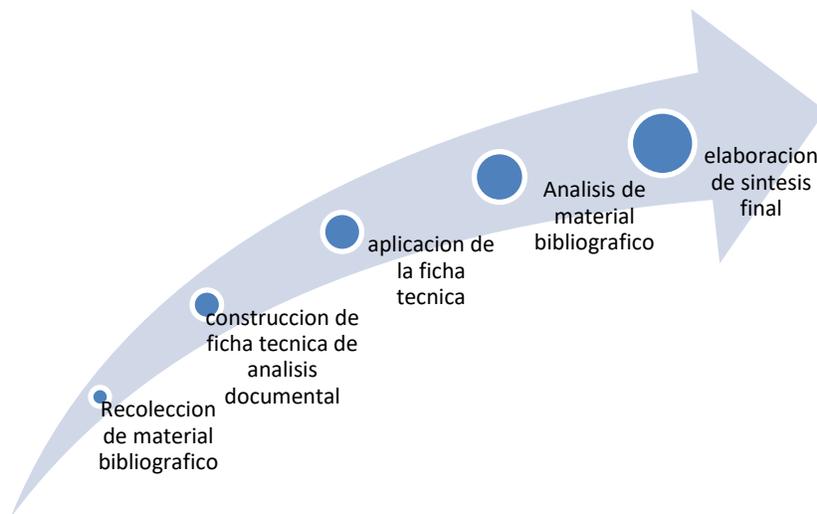


Figura 2: proceso de cumplimiento de objetivo (La presente investigación 2017)

La secuencia de procesos ilustrada anteriormente, brinda una sucesión de pasos que involucra la recolección, análisis y la síntesis de material documental relacionado con temas específicos que serán necesarios para el desarrollo del electromecánico que capture datos a nivel del movimiento unidimensional, con lo cual, se proporcionara al desarrollo de la investigación, información relevante sobre técnicas de desarrollo instrumentación electrónica.

Construcción de ficha técnica de revisión documental

La construcción de una ficha de Revisión documental permite verificar que la información brindada por las fuentes sea verídica y coincida con la información estipulada en el desarrollo de la investigación y como tal, en la realización del sistema a desarrollar.

Tabla 4: *ficha de análisis documental*

Nombre de la Referencia Documental:			
Tipo de Referencia:	<input type="checkbox"/> Libro	<input type="checkbox"/> Producción Audiovisual	<input type="checkbox"/> Producción Fonográfica
	<input type="checkbox"/> Web	<input type="checkbox"/> Revista	<input type="checkbox"/> Estudio
	<input type="checkbox"/> Otro.	¿Cuál? _____	
Información de la Referencia:			
Fecha de consulta:			
Área de estudio:			
Aspecto a estudiar:			
Aportes a la Investigación:	Aporte	Páginas	

La presente investigación 2017

Recolección de Material Bibliográfico

La recolección de material documental o bibliográfico será relevante para el desarrollo de la investigación con el fin de garantizar el éxito de la misma, la información que el material bibliográfico brinde, pondrá énfasis especial en el contexto de la física, el desarrollo de software, desarrollo electrónico y metodologías de desarrollo; a continuación se citan los libros, revistas, estudios y todo aquel documento y producción que se considere referencia documental:

Tabla 5: *ficha bibliográfica*

Titulo	Edición	Editor	Autor	N° Pág.
Diseño electrónico con aplicaciones libres o gratuitas	Reimpresión	Editorial club universitario	Miguel Pareja	636 paginas
ELECTRÓNICA	Reimpresión	Dalaga 2014	Diego	320
Plataformas Arduino y Raspberry Pi			Aranda	paginas
Física	Reimpresión	Mc. Graw Hill. 1990	Raymond A. Serway	950 Paginas

La presente investigación 2017

Síntesis de la información del análisis documental

Después de haber realizado la recolección y análisis de material documental, se ha sintetizado la información acerca de las diversas temáticas influyentes en la investigación, se obtuvo el siguiente listado de términos, técnicas y conocimientos que contribuirá al desarrollo del proyecto.

- FÍSICA

- MOVIMIENTO UNIDIMENSIONAL
- AUTOMATIZACIÓN
- ELECTRÓNICA
- SISTEMA ELECTROMECAÁNICO

“La mecánica clásica es la ciencia que estudia el comportamiento de la materia a partir del movimiento de las partículas constituyentes. En la mecánica la máxima información acerca de un sistema de partículas consiste en obtener las posiciones y velocidades de cada una de ellas en cada instante de tiempo, respecto a un sistema de referencia dado” (Raymond, 1990)

Dentro de la mecánica clásica el fenómeno del movimiento unidimensional Simplifica el estudio de la cinemática estudiando el movimiento de una partícula en una dimensión, es decir que el mundo en el que se mueven las partículas en esta primera parte va a ser una recta real. En este mundo unidimensional se dice que la posición de una partícula en cualquier instante de tiempo está dada por una función del tiempo $x(t)$ (Raymond, 1990).

El resultado de cada experimentación en el sistema semiautomático está enfocado a representar la posición sobre el tiempo de caída de una masa en la experimentación y este representa el dato resultante el cual debe presentar un alto grado de confiabilidad; con cada resultado obtenido con carril de Fletcher existen varias variables a tomar en cuenta, como lo son la distancia, el tiempo, la velocidad y la aceleración, siendo variables intervinientes y resultantes en cada experimentación.

Desarrollar la tarjeta electrónica más apropiado para realizar la captura de datos del movimiento unidimensional.

Los sensores (o "detectores")

“Vienen en una variedad de formas y tamaños, y están diseñados para detectar sonidos, movimiento del aire, calor corporal y otras condiciones que indican la presencia de un intruso. Un anunciador le permite saber que la alarma ha sido activada. Los anunciadores más comunes son las sirenas, las campanas y los indicadores luminosos. Cuando un sensor correctamente ubicado detecta la presencia de un intruso, envía una señal a la unidad de control y luego esta unidad de control responde según haya sido programada - lo cual normalmente significa activar los anunciadores y otros componentes” (Acomee, 2017).

Micro controlador

Un tipo diferente de circuito integrado llamado micro controlador es de hecho una computadora completa situada en un único chip, que contiene todos los elementos del microprocesador básico además de otras funciones especializadas. Los micros controladores se emplean en videojuegos, reproductores de vídeo, automóviles y otras máquinas. (Sánchez, 2016)



Figura 3. Micro controlador 16F877A, <http://microcontrollerslab.com/>

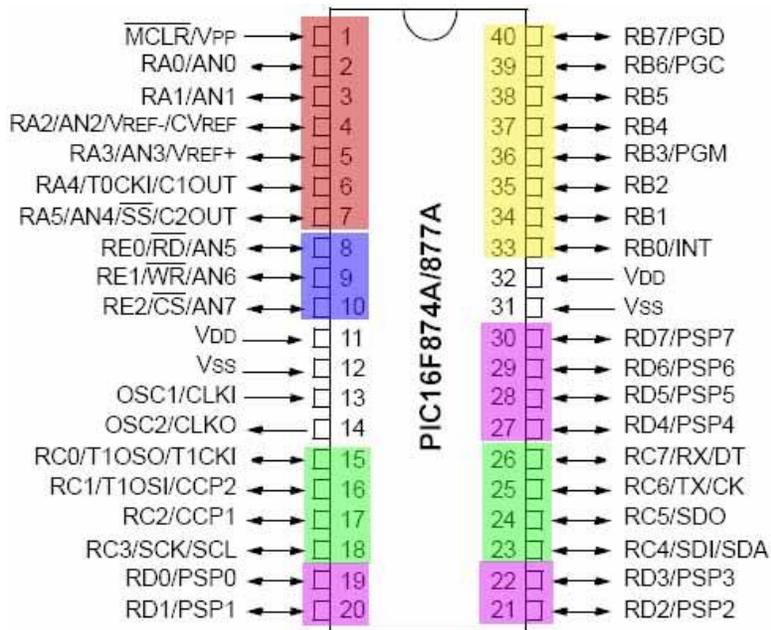


Figura 4. Descripción de pines Micro controlador 16F877A, embeddedinn.files.wordpress.com

Desarrollo parte Mecánica

Se realizaron pruebas con foto celdas y sensor infrarrojo para la activación del cronómetro en las cuales se presentaron dificultades como:

- La foto celda se activa con cualquier presencia de luz lo cual no permite una precisión en la activación y desactivación del cronometro.
- El estado óptimo de funcionamiento debe ser calibrado permanentemente.
- La velocidad de respuesta es rápida pero la de los sensores magnéticos es mucho mejor en comparación con estas.
- El láser infrarrojo es susceptible a daños y variaciones del voltaje.

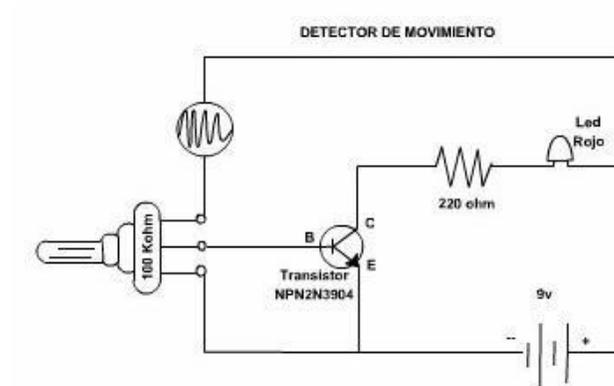


Figura 5. Circuito detector de movimiento con láser, esta investigación

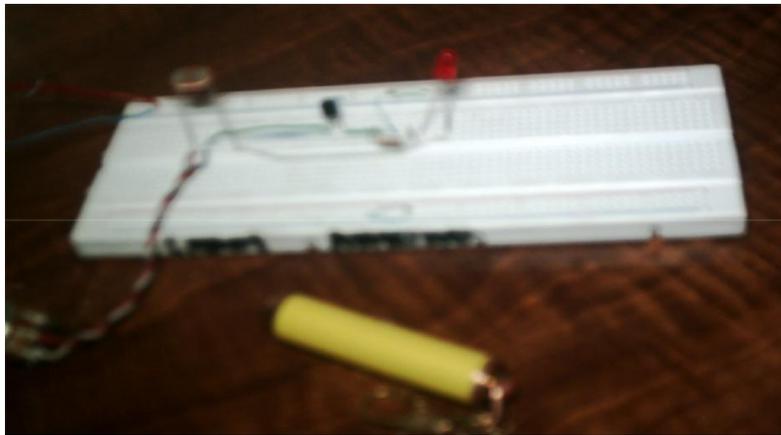


Figura 6. Detector de movimiento con láser, esta investigación.

Como consecuencia de lo anterior y los diferentes problemas de sensibilidad y precisión se procedió a realizar las pruebas de censado con sensores magnéticos (ReedSwicht) con el cual se obtuvo buenos resultados y se decidió utilizar sensores de este tipo para realizar el disparo en el circuito base.

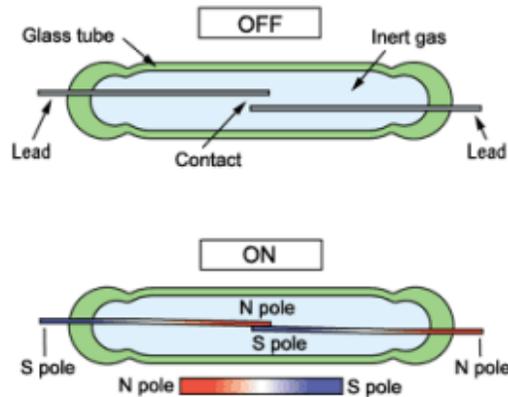


Figura 7. ReedSwicht, esta investigación.

Diseño de tarjeta electrónica

Para el desarrollo de la tarjeta electrónica se procedió a utilizar como elemento principal el micro controlador PIC16F877A descrito anteriormente, por su bajo costo y fácil consecución en el mercado local, debidamente programado en C++ para realizar la función de medidor de tiempo con interrupciones y con una precisión de centésimas de segundo, rango suficiente para la aplicación.

Evidentemente el micro controlador se encuentra configurado con todos los componentes discretos necesarios para visualizar el tiempo transcurrido en dos interrupciones consecutivas (principio y fin). (Anexo No.1: Programación PIC)

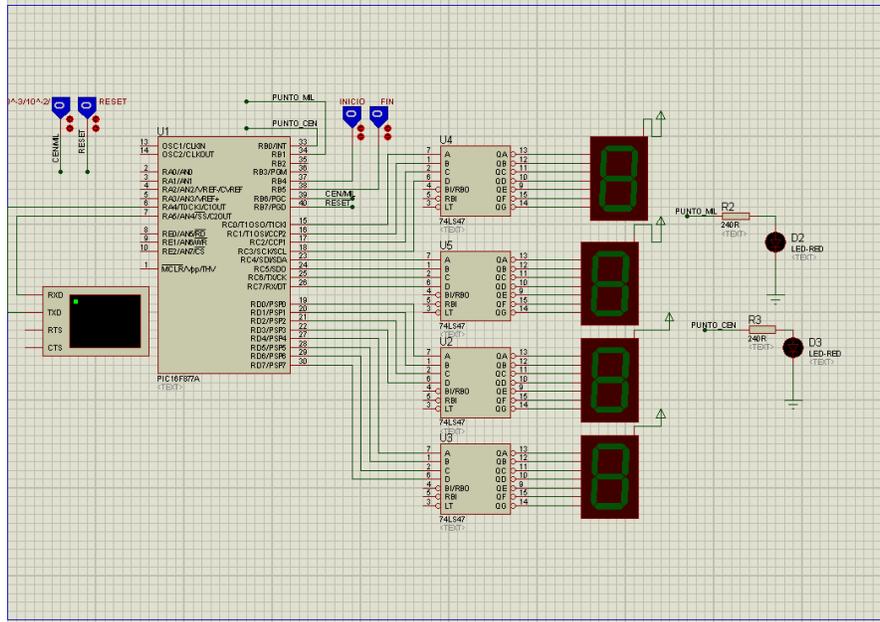


Figura 8. Plano esquemático circuito interno

Simulación

El ensamble del circuito y la simulación se realizaron en PROTEUS 8.0 es una aplicación para la ejecución de proyectos de construcción de equipos electrónicos en todas sus etapas: diseño del esquema electrónico, programación del software, construcción de la placa de circuito impreso, simulación de todo el conjunto, depuración de errores, documentación y construcción, con el fin de comprobar si la programación y el diseño responden a los requerimientos del sistema y se encuentran emparejados correctamente, después de muchos ajustes en el programa se logra simular correctamente el circuito. (Anexo No. 2: Simulación)

Circuito impreso

Después de comprobar la simulación del circuito se procedió a realizar el circuito impreso con todos los componentes necesarios para realizar la tarea de medición del tiempo en el inicio y fin de un evento registrado por los sensores acondicionados en el carril, para tal fin se siguieron los siguientes pasos: (Ver registro fotográfico Anexo)

1. Realización del circuito impreso en PCB.
2. Traslado de PCB a papel fotográfico.
3. Plantado en pertinax
4. Revelar en percloruro férrico
5. Lavado y perforado.
6. Montaje de componentes y pruebas.

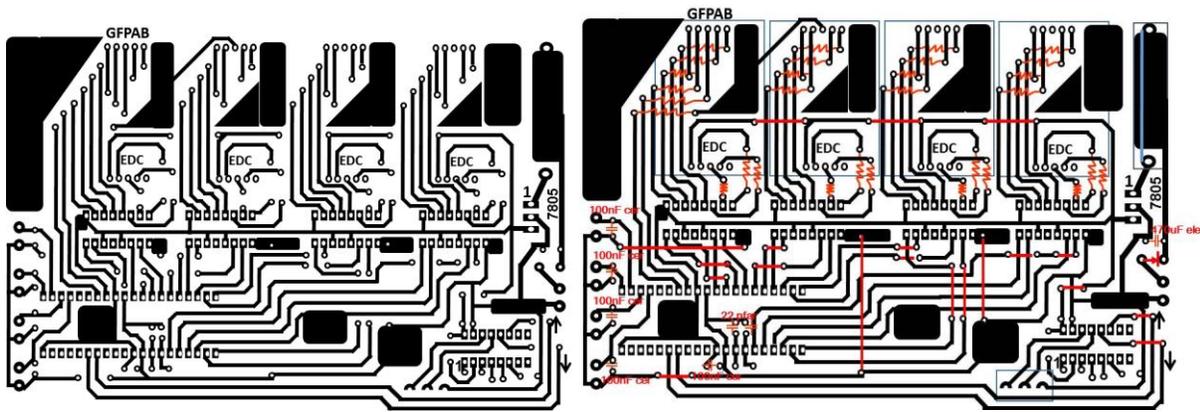


Figura 9 -10. Circuito impreso y Guía de componentes, esta investigación.

Implementar un sistema electromecánico para la toma de datos en el movimiento

Unidimensional.

Para la implementación del sistema electromecánico fue necesario recurrir a la construcción mecánica de carril tradicional con mínimo porcentaje de rozamiento entre el carril y el móvil como base fundamental para la obtención de movimientos rectilíneos uniformes después del impulso inicial, realizando las pruebas con diferentes móviles y diferentes materiales obteniendo los mejores resultados con móvil de rueda en aluminio acanalada y como eje de giro prisioneros en punta, sin rodamientos y dispuestos en un soporte metálico en donde se encuentra acondicionado y perfectamente ubicado un imán para la excitación de los sensores. Dichos sensores se ubican en soportes móviles que se ubican de acuerdo a la distancia que seleccione el

usuario, esa distancia se mide en cm con una regla acoplada al carril o si el usuario prefiere puede utilizar un flexo metro para verificar la distancia.



Figura 11. Variación de móviles, esta investigación.

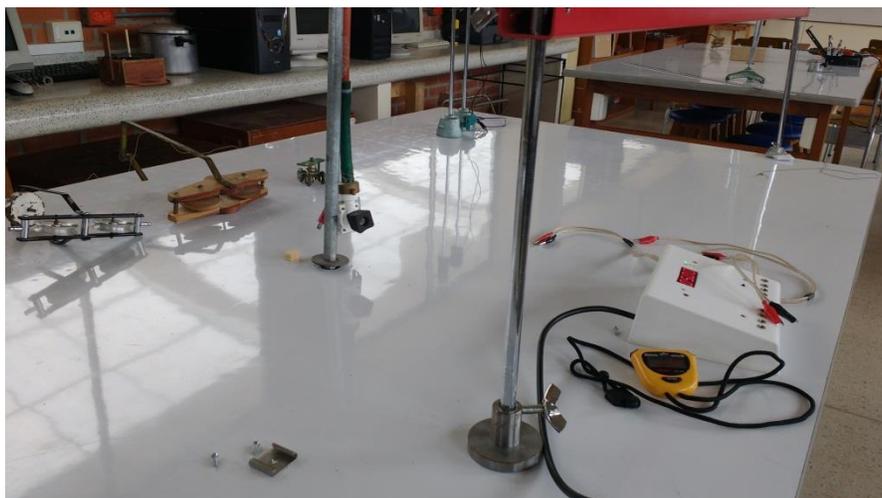


Figura 12. Montaje electromecánico en partes, esta Investigación.

Realizar pruebas de calibración con el carril de Fletcher en el desarrollo de Prácticas en el laboratorio de física de la UNAD Pasto. // Implantar el sistema elaborado en el laboratorio de Física de la UNAD Pasto.

Una vez desarrollado el sistema electromecánico se realiza la implementación con todos los accesorios y se procede a realizar las pruebas de calibración utilizando un cronometro digital CASIO, obteniendo la siguiente tabla a realizar el disparo simultáneo a diferentes distancias:

Tabla No. 6: Prueba de calibración en montaje final

Distancia	CASIO	Fletcher
20 cm	0.59 s	0.58 s
	0.58 s	0.58 s
	0.58 s	0.58 s
30 cm	0.89 s	0.89 s
	0.88 s	0.89 s
	0.89 s	0.89 s
40 cm	1.22 s	1.23 s
	1.21 s	1.24 s
	1.23 s	1.24 s

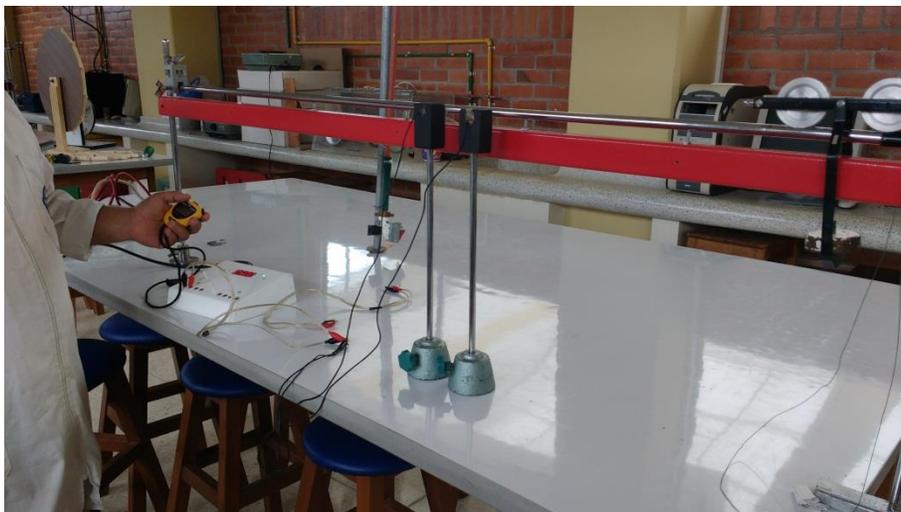


Figura 13. Montaje de calibración, esta investigación.

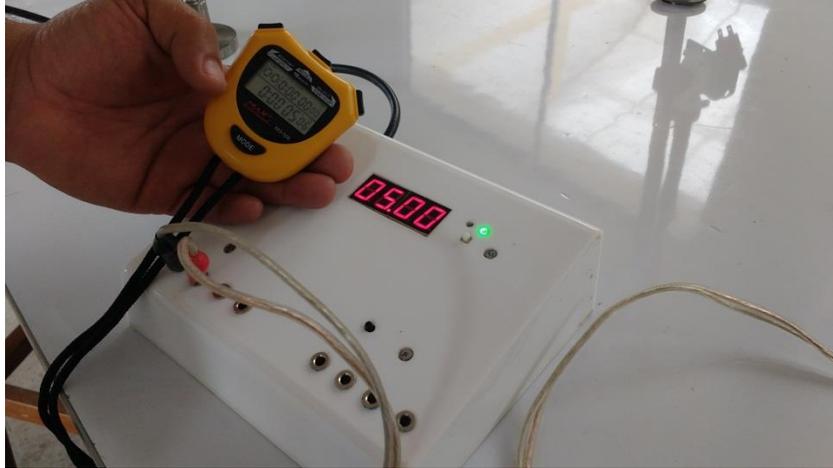


Figura 14. Calibración final, esta Investigación

11. CONCLUSIONES

Con el desarrollo de este dispositivo se brinda una herramienta óptima para el proceso práctico de los contenidos de física en las temáticas de movimiento unidimensional en el laboratorio de física de la UNAD sede Pasto.

La captura de datos con herramientas electromecánicas en temáticas de física básica se hacen más confiables y el conocimiento se refuerza de manera clara.

Es una buena alternativa el desarrollo de dispositivos electrónicos para beneficio de las instituciones donde se adquiere el conocimiento y es ético por parte de los estudiantes contribuir en este sentido.

El carril de Fletcher desarrollado para la UNAD Pasto es una herramienta electromecánica desarrollada con tecnología propia y a bajo costo que sirve como base para formar un equipo de laboratorio con la contribución de futuros estudiantes de ingeniería.

RECOMENDACIONES

Cada vez que se utilice el dispositivo es de vital importancia por parte del docente incentivar a los estudiantes a desarrollar equipos afines para dotar al laboratorio de los elementos necesarios para optimizar el desarrollo de las prácticas.

El carril de Fletcher desarrollado para UNAD Pasto, brinda apoyo en las temáticas correspondientes al movimiento unidimensional por lo tanto sería interesante que los docentes asesoren a futuros estudiantes para tocar otras temáticas del campo de la física mecánica como parte funcional del pensum académico correspondiente.

Antes de utilizar el dispositivo se debe tener muy claro su funcionamiento para evitar posibles daños en su parte mecánica como electrónica.

REFERENCIAS

- Alonso, M., & Finn, E. (1970). *Física Vol. 1*. Reading, Mass: Addison-Wesley.
- Fidalgo Sánchez, J. (2016). *Tecnología industrial II, Bachillerato* (2nd ed.). Madrid: Paraninfo.
- Mano, M. (1997). *Lógica digital y diseño de computadores*. México: Prentice-Hall Hispanoamericana.
- Paton, B. (2000). *Fundamentos de Electrónica Analógica* (3rd ed.). Austin, Texas: Corporativo Principal National Instruments.
- PICmicro® MCU Estudio - ¿qué es un microcontrolador?*. (2017). *Electronicaestudio.com*. Retrieved 4 April 2017, from <http://www.electronicaestudio.com/microcontrolador.htm>
- Puertas, O. (2015). *Fabricación de placas de circuito impreso con Proteus*. Valladolid: UNIVERSIDAD DE VALLADOLID. Retrieved from <https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/14625/1/TFG-P-312.pdf>
- Sensores Magneticos*. (2017). Mexico. Retrieved from <https://www.acomee.com.mx/SENSORES%20MAGNETICOS.pdf>
- Serway, R. (1991). *Física*. México: McGraw-Hill.
- Sintes, F. (1962). *Física General Aplicada* (1st ed., pp. 15-30). Madrid: Ramón Sopena.