**Universidad Técnica del Norte**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN MECATRÓNICA**

**ANTEPROYECTO DE TRABAJO DE GRADO**

**DATOS GENERALES**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. TEMA:   Sistema modular para prácticas de servomecanismos y control mediante deslizador lineal e Interfaz con LabVIEW. | |
| 1. ÁREA / LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:   Mecánica, Automatización, Control. | |
| 1. ENTIDAD QUE AUSPICIA:   Autofinanciado. | |
| 1. DIRECTOR:   Ing. Javier Rosero | |
| 1. AUTOR: Ernesto Vladimir Palacios Merino   DIRECCIÓN: Maldonado 14-86 y Obispo Mosquera  TELÉFONO: 080526156  CORREO ELECTRÓNICO: mecatronica.mid@gmail.com  LUGAR DE TRABAJO:  TELÉFONO TRABAJO:  DIRECCIÓN DE TRABAJO: | |
| 1. DURACIÓN (Estimado):   6 meses | |
| 1. INVESTIGACIÓN: Nueva (x) Continuación ( ) | |
| 1. PRESUPUESTO (estimado): USD $ 800 | |
| PARA USO DEL CONSEJO ACADÉMICO | |
| FECHA DE ENTREGA: | FECHA DE REVISIÓN: |
| APROBADO: SI ( ) NO ( ) | FECHA DE APROBACIÓN: |
| OBSERVACIONES: | |
|  | |

**Universidad Técnica del Norte**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN MECATRÓNICA**

**PLAN DEL PROYECTO DE TITULACIÓN**

|  |  |
| --- | --- |
| **Propuesto por:**  Ernesto Vladimir Palacios Merino | **Áreas Técnicas del Tema:**   * Mecanismos * Automatización * Control |
| **Director sugerido:**  Ing. Xavier Rosero | **Fecha:**  Ibarra, 03 de febrero de 2012 |

|  |
| --- |
| 1. **Tema**   Sistema modular para prácticas de servomecanismos y control mediante deslizador lineal e Interfaz con LabVIEW. |
| 1. **Problema**   La Universidad Técnica del Norte posee muchos de los materiales necesarios para la realización de prácticas en el área de mecatrónica pero para la materia de servomecanismos aún es necesario ampliar la funcionalidad de los elementos que actualmente están a la disposición de los estudiantes.    En la actualidad el laboratorio cuenta con varios sistemas “entrenadores” los cuales hacen que la tarea del estudiante se vuelva más simple y rápida. Existen módulos para realizar prácticas de neumática, de control de temperatura, y automatización, pero no existe una solución similar para servomecanismos. El módulo existente de servomecanismos es restringido y limitado, restringido porque para su control está definido el uso de un solo PLC y limitado porque no cuenta con un sistema mecánico que demuestre su funcionalidad.  Por tal motivo es necesario construir un elemento mecánico que complemente el módulo de servomecanismos, y dotarlo con un controlador que permita un manejo más sencillo del motor y mayor flexibilidad a la hora de controlarlo. |
| 1. **Objetivos**  Objetivo General Construir un sistema modular para desarrollar prácticas de laboratorio en la Carrera de Ingeniería en Mecatrónica, en la Universidad Técnica del Norte, para mejorar la funcionalidad del módulo de servomotores. Objetivos Específicos  * + - Determinar la implementación más adecuada para el mecanismo del deslizador     - Diseñar y construir el deslizador lineal.     - Diseñar e implementar el controlador microprocesado del servomotor.     - Diseñar e implementar la interfaz de programación en LabVIEW.     - Elaborar manuales de prácticas y mantenimiento. |
| 1. **Alcance**   La longitud del deslizador será de aproximadamente ochenta centímetros. El sistema está diseñado para ser controlado desde el entorno de programación de LabVIEW. Para ello se escribirán librerías que proporcionen la interfaz de comunicación con el microcontrolador el cual controlará el servomotor.  El módulo contará con dos tipos de comunicación para su control, uno serial y uno ethernet. El controlador se implementará con un microcontrolador ARM mbed. La comunicación serial se diseñará para comunicarse con otros microcontroladores, u otros lenguajes de programación.  Se proveerá de tres niveles para la interfaz programador - aplicación: bajo nivel, nivel medio y nivel alto. El nivel bajo controlará directamente las variables del microcontrolador, la salida del tren de pulsos, y la entrada de cuadratura, el nivel medio controlará directamente al motor, velocidad de rotación y posición relativa, finalmente el alto nivel actuará sobre el deslizador, velocidad lineal y posición relativa de la base del deslizador. Esto dotará de mayor flexibilidad a la programación del módulo, dependiendo del tipo de práctica que se desee realizar.  Se utilizará un servomotor y un driver, un encoder absoluto acoplado al eje rotacional del motor, el software LabVIEW y la red local del laboratorio, todos estos elementos ya se encuentran en el laboratorio de mecatrónica para su utilización. |
| 1. **Justificación**   La complementación de los conocimientos teóricos con los prácticos es de vital importancia para la carrera de mecatrónica, debido a que el mercado profesional de un ingeniero en mecatrónica cada día se vuelve más exigente en lo que se refiere a práctica en campo. Es por eso importante dotar nuestros laboratorios de los elementos necesarios para llevar a cabo estas prácticas.  El laboratorio de mecatrónica cuenta con módulos CNC y cuatro servo motores, para realizar las prácticas de servomecanismos, pero no cuenta con ningún sistema actuador, además para el control de éstos motores se tiene únicamente como controlador el PLC Siemens S7-200, por lo que la adición de un sistema que permita un control más flexible beneficiará al estudiante al momento de realizar sus prácticas.  Por tal razón se propone la construcción de un sistema actuador mediante un deslizador lineal, el cual cuente con un interfaz de programación en LabVIEW, la utilización de un micro controlador en lugar del controlador lógico programable, el cual servirá para realizar diversas prácticas tanto de servomecanismos como de control. |

|  |
| --- |
| 1. **Contexto**   No existen temas afines actualmente en la universidad. |
| 1. **Contenidos**   CAPITULO I. ANTECEDENTES  1.1 Introducción  1.2 El microcontrolador ARM mbed  1.3 El servomotor  1.4 Protocolo de comunicación ethernet  1.5 Programación gráfica en LabVIEW  CAPITULO II. ARQUITECTURA DEL SISTEMA  2.1 Descripción general  2.2 Concepción a bloques  2.3 Determinación de subsistemas  2.3.1 Estructura del deslizador  2.3.2 Controlador microprocesado  2.3.3 API del controlador en LabVIEW  2.3.4 Respuesta  CAPITULO III. DISEÑO DEL SISTEMA  3.1 Estructura del deslizador  3.1.1 Sistema mecánico  3.1.2 Deslizador  3.2 Controlador microprocesado  3.2.1 Diagrama de control  3.2.2 Esquema del circuito  3.2.3 Programación del microprocesador  3.3 API para el control y monitoreo en LabVIEW  3.3.1 API de bajo nivel  3.3.2 API de nivel medio  3.3.3 API de alto nivel  3.4 Respuesta  3.4.1 Motor  3.4.2 Driver    CAPITULO IV. IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS  4.1 Implementación física del módulo  4.2 Calibración del módulo  4.3 Pruebas de funcionamiento  CONCLUSIONES  RECOMENDACIONES  ANEXOS  Manual de operación del módulo  Documentación de la interfaz de programación  Manual de las prácticas a desarrollarse con el módulo  Manual de mantenimiento del módulo. |
| 1. **Cronograma de Actividades**  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **Actividad** | **Mes 1** | **Mes 2** | **Mes 3** | **Mes 4** | **Mes 5** | **Mes 6** | | Presentación y Aprobación del plan | x |  |  |  |  |  | | Diseño y Construcción del Deslizador |  | x | x |  |  |  | | Diseño y Construcción del Controlador |  | x | x |  |  |  | | Programación en LabVIEW |  |  | x | x | x |  | | Implementación |  |  |  | x | x |  | | Pruebas de Funcionamiento |  |  |  | x | x |  | | Conclusiones y Recomendaciones |  |  |  |  | x |  | | Entrega de Borradores |  |  |  |  | x | x | |
| 1. **Presupuesto**      * + - 1. **Materiales y elementos de estudio:**  |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Nº** | **Descripción** | **Subtotal** | | 1 | Internet | 100 | | 2 | Adquisición de Libros y revistas | 50 | | **TOTAL (1)** | | **150** |  * + - 1. **Diseño y construcción mecánica:**  |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Nº** | **Descripción** | **Subtotal** | | 1 | Estructura del deslizador | 500 | |  |  |  | | **TOTAL** | | **500** |  * + - 1. **Diseño e implementación del sistema eléctrico y electrónico:**  |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Nº** | **Descripción** | **Subtotal** | | 1 | Material eléctrico y electrónico | 50 | | 2 | Microcontrolador | 100 | | **TOTAL (2)** | | **150** |  |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Nº** | **Descripción** | **Subtotal** | | 1 | Material Elementos de estudio | 150 | | 2 | Sistema mecánico | 500 | | 3 | Sistema electrónico | 150 | | **TOTAL (3)** | | **800** |  1. **Bibliografía**   **Libros:**   1. GSK. *Manual de usuario, Driver DA98D*. GSK CNC Equipment. 2. Mott, R.L., (2006). *Diseño de Elementos de Máquinas*. Prentice Hall. (4ta Edicion). Mexico 3. Yiu Joseph (2008). *The Definitive Guide to the ARM Cortex-M.* Prentice Hall. (2da Edición ). Reino Unido 4. Dam Bert (2011). *ARM Microcontrollers 1*. Elektor. (1era Edición). Reino Unido 5. Savitch Walter (2011). *Absolute C++.* McGraw Hill. (5ta Edición). Estados Unidos   **Publicaciones en línea:**   1. Mbed, (2011), Interfaz con LabVIEW. Recuperado de: http://mbed.org/cookbook/Interfacing-with-LabVIEW/ 2. Mbed, (2011), Tour. Recuperado de:   http://mbed.org/handbook/Tour   1. HIVIMAR, Rodamientos y afines. Recuperado de http://www.hivimar.com/productos/rodamientos-y-afines/ |

DIRECTOR ESTUDIANTE

**GUÍA PARA PREPARAR EL PLAN DEL PROYECTO DE TRABAJO DE GRADO**

##### TEMA O TÍTULO

El título del proyecto debe expresar en forma clara, concisa y univoca el objeto del mismo. Se lo debe especificar mediante una frase que resuma el proceso y/o el trabajo a realizarse en el proyecto.

##### PROBLEMA

Es la descripción del problema que se quiere solucionar con el trabajo de grado. Debe constar de: un párrafo con antecedentes, un párrafo con situación actual y un párrafo con prospectiva, Un párrafo final a modo de resumen de los tres anteriores.

##### OBJETIVOS

Es la descripción de lo que se pretende conseguir con el Proyecto. Podrá contener además la naturaleza del equipo, sistema, instalación o construcción que se va a proyectar.

Se deben plantear el objetivo general y los objetivos específicos.

Objetivo general.

El objetivo general debe ser CONCRETO, MEDIBLE, REALIZABLE, REALISTA y DELIMITADO EN TIEMPO.

Objetivos específicos.

Los específicos se refieren a situaciones particulares que inciden en el objetivo general.

Al redactar los objetivos de la investigación deben utilizarse verbos en infinitivo.

Otro aspecto muy importante al momento de plantear los objetivos de la investigación es utilizar verbos que puedan lograrse o alcanzarse durante el desarrollo de la investigación. A continuación algunos posibles verbos.

Determinar Diseñar Elaborar

Verificar Emplear Corroborar

Definir Mejorar Plantear

Seleccionar Calcular Evaluar

Optimizar Analizar Proponer

Comprobar Producir Resolver

En la medida de lo posible utilizar el siguiente esquema.

**Verbo+objeto de investigación + sujetos + contexto + finalidad u otro objetivo/relación**

Ej.

Construir un sistema tecnológico para desarrollar prácticas de laboratorio de hidrodinámica, en la carrera de Ingeniería en Mecatrónica de la UTN, para mejorar el aprendizaje de la materia Mecánica de fluidos.

#### ALCANCE

Describe los límites en los que se mueve el Trabajo de grado, y entre los que es válido. Delimita además la profundidad del trabajo. El alcance debe tener relación con el objetivo, lo debe detallar y permitir su cuantificación.

#### JUSTIFICACIÓN

Toda investigación está orientada a la resolución de algún problema; por consiguiente, es necesario justificar, o exponer los motivos que merecen la investigación. Así mismo, debe determinarse su dimensión para conocer su viabilidad.

Son las razones por las cuales se plantea el proyecto y se le otorga validez. El proyecto debe tener una o varios tipos de justificaciones que deben ser especificadas. Justificación Tecnológica.-

Se considera que una investigación tiene justificación práctica o tecnológica cuando su desarrollo ayuda a resolver un problema o, por lo menos, propone estrategias que de aplicarlas contribuirían a resolverlo, se debe dar énfasis en el impacto económico, social y/o ambiental que tendrá la realización del trabajo de investigación.

Justificación teórica.-

Existe una justificación teórica cuando el propósito del estudio es generar reflexión y debate académico sobre el conocimiento existente, confrontar una teoría, contrastar resultados o hacer epistemología del conocimiento existente.

Justificación Metodológica.-

La justificación metodología del estudio se da cuando el proyecto por realizar propone un nuevo método o una nueva estrategia para generar conocimiento válido y confiable.

#### CONTEXTO

Se debe hacer referencia a otros proyectos o estudios similares ya realizados y resaltar las aportaciones más importantes que se van a lograr con el proyecto planteado.

#### CONTENIDOS

Es una guía para la preparación del trabajo escrito, del contenido mismo del proyecto. En el formulario para la presentación del Plan del Proyecto, se exige consignar al menos los capítulos que contendrá el reporte escrito, los que deben tener íntima relación con los objetivos específicos.

Cualquier cambio posterior en el temario, que no afecte los objetivos y alcance del proyecto, deberá comunicarse por escrito y recibir la aprobación del Coordinador de Carrera

#### CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Se deben señalar las diferentes etapas o actividades del proyecto y el tiempo estimado para cada una de ellas. Mediante la gráfica de Gantt se establece una relación entre actividad y tiempo de ejecución.

#### PRESUPUESTO

Detallar el presupuesto a ser utilizado y de existir el financiamiento explicar si es personal o de alguna institución o empresa auspiciante. Anexar carta de auspicio de la entidad auspiciante.

#### BIBLIOGRAFÍA

La descripción debe realizarse utilizando formato APA 6ͭ ͣ edición.

## **LIBROS**

FORMATO GENERAL

Apellido, N., Apellido, N.(año). *Título del libro*. Ciudad: Editorial.

Ej.

Gillis, M., Perkins, D., Roemer, M., & Snodgrass, D. (1987). *Economics of development* (2nd ed.). New York: WW Norton & Company.

### PUBLICACIONES EN LINEA

Artículo electrónico con DOI (Digital Object identifier)

FORMATO GENERAL

Autor, A. A. (fecha de publicación). Título del artículo. *Título de la publicación periódica*, *volumen* (número), número de páginas. doi: xx.xxxxxxx

Ej.

Herbst-Damm, K. L., & Kulik, J. A. (2005). Volunteer support, marital status, and the

survival times of terminally ill patients. *Health Psychology*, *24*, 225-229. doi:

10.1037/0278-6133.24.2.225

Artículo electrónico sin DOI

FORMATO GENERAL

Autor, A. A. (fecha de publicación). Título del artículo. *Título de la publicación periódica*, *volumen* (número), número de páginas. Recuperado de URL

Ej.

Sillick, T. J., & Schutte, N. S. (2006). Emotional intelligence and self-esteem mediate

between perceived early parental love and adult happiness. *Applied Psychology,*

*2*(2), 38-48. Recuperado de http://ojs.lib.swin.edu.au/index.php/ejap