**Temas para desarrollar en aras del marco teórico.**

Título del trabajo: **CONTROL ANALOGICO BRAZO 3 GRADOS DE LIBERTAD.**

Duración del proyecto: **1 Semestre.**

Lugar de estudio: **Neiva-Huila.**

Población de estudio: **Profesores, estudiantes e interesados en el ámbito electrónico.**

Problemática: **La implementación de un brazo electromecánico puede ser muy complicada y compleja para las personas que no tengan el conocimiento necesario.**

**Índice marco teórico**

* 1. **Introducción brazos electromecánicos**

**1.1.2 Control analógico vs control digital**

* 1. **Servomotores**

**1.3 Control de brazos electromecánicos de 3 grados de libertad**

**1.4 Consideraciones de diseño y seguridad**

**1.5 Capacitación y formación en el ámbito electrónico**

**1.6 Aplicaciones**

**Marco teórico**

El proyecto se realizó con base a los brazos electromecánicos de la industria, en la cual se realizaron estudios para poder implementar dicha tecnología a una escala mas practica o reducida, no obstante para comprender dicha tecnología, será importante definir conceptos claves para la realización de la misma, finalmente se buscara comprender el funcionamiento y aplicaciones, para la realización del proyecto los estudiantes implementaros la metodología steam, la cual brinda accesibilidad a cualquier publico con o sin conocimientos previos en electrónica.

* 1. **Introducción brazos electromecánicos**

Los brazos electromecánicos son mecanismos en la cual una maquina puede imitar las funciones de un brazo ya sea humano o animal en la forma de movimiento, por medio de diferentes mecanismos ya sean electrónicos, vapor o por medio de engranajes se puede imitar el movimiento de un brazo, ofreciéndoles libertad de movimiento, a dicha libertad se les atribuye a cuantos grados en diferentes partes del brazo se pueden realizar movimientos, esto se le conoce como grados de libertad.

**1.1.2 Control analógico vs control digital**

Una señal análoga es un tipo de señal que puedo tomar infinitos valores, del mismo modo pueden presentarse infinidad de señales de todo tipo, ya sea en tamaño o anchura, en este caso la electrónica análoga, busca tratar este tipo de señales, las cuales no podemos percibir, ya que nuestros ojos no pueden ver este tipo de señales a no ser que se visualicen en un dispositivo electrónico, del mismo modo se busca tratar este tipo de señales para modificar sus valores, ya sea atenuándolas, amplificándolas o filtrándolas, no obstante existen ciertos riesgos al tratar las señales de forma análoga, ya que estas se pueden distorsionar en el momento que el control análogo no cuente con un buen sistema de tratado.

Para evitar lo mencionado anteriormente se creó la tecnología digital, revolucionando la industria, permitiendo una nueva tecnología para el tratado de señales, con un nuevo enfoque en el almacenado, transporte y recuperación de señales. Abarcando el teorema de muestreo de Nyquist, se menciona que se puede garantizar que cualquier señal puede ser representada por medio de números y teniendo en cuenta dichos números se puede reconstruir dicha señal, por lo tanto, una señal digital está compuesta por números en especial unos y ceros.

* 1. **Servomotores**

Un servomotor es un motor como cual otro, pero con característica especiales, una de ellas es contar con un mecanismo de realimentación (encoder), el cual le indica el controlador del servomotor en que ubicación se encuentra el eje de motor y como corregirla para posicionarse en la posición indicada. Por otra parte, cuenta con un torque el cual puede mantener constante en su gama de revoluciones, esto le permite diferenciarse de los demás motores, ya que para que un motor convencional pueda posicionarse en una posición especifica y mantenerla se debe recurrir a todo tipo de dispositivos como: frenos, frenos de polvo magnético, conjuntos frenos-embrague, reductores de velocidad, etcétera.

Para el control del servomotor se emplea el mas utilizado en la industria, el cual es el control por pulsos y frecuencias, para dicho control se pueden utilizar controles análogos o digitales o la suma de los dos, en algunos casos se utilizan microcontroladores como el 555, el cual es un generador de pulsos.

En este caso en particular se utilizaron servomotores para la implementación del brazo electromecánico, funcionando como un mecanismo de elevación y movimiento de los diferentes grados de libertad, y como se mencionó anteriormente, dichos motores son controlador por un sistema de pulsos (PWM) los cuales son generados por el integrado 555 en mondo astable analógicamente, por medio de un potenciómetro se puede ir graduando la posición del servomotor.

Del mismo modo hay varios tipos de servomotores, de los cuales los mas importantes son los de circuito abierto y cerrado, los de circuito abierto permiten una libertas de 360º y los de circuito cerrado permiten una libertad de 180º

**1.3 Control de brazos electromecánicos de 3 grados de libertad**

El control del brazo electromecánico se caracteriza por tener 4 etapas las cuales son:

Etapa 1: En dicha etapa se configura el 555 en astable para generar un tren de pulsos digitales y modular el flanco de subida en función del tiempo para controlar el movimiento del servo motor en determinado ángulo deseado.

Etapa 2: En esta etapa se realiza una configuración con un transistor para amplificar la señal en valores de tensión.

Etapa 3: Se combinan las dos etapas anteriores para implementar un modelo de control por PWM para el funcionamiento de los servomotores.

Etapa 4: Implementación de una interfaz gráfica para visualizar en tiempo real el ángulo aproximado de cada servomotor en cada instante de tiempo.

En tal caso se realizó la configuración del 555 en astable, calculando las resistencias y capacitores necesarios para obtener la señal sin ruidos o lo mas limpia posible, en segunda instancia se amplifica dicha señal por medio de un transistor, generando un sistema de control PWM, para la realización de la interfaz grafica se incluye un microcontrolador análogo y digital muy conocido llamado Arduino, el cual presente su propio lenguaje de programación, pero en este caso se uso Python para la realización de la interfaz por medio del Arduino.

**1.4 Consideraciones de diseño y seguridad**

Para la realización de brazo se consideraron medidas de seguridad enfatizados en la seguridad de los servomotores teniendo en cuenta el tipo de servo y su torque, permitiendo considerar que tanto peso se le podía aplicar, de este modo se realizó una estructura acorde al peso soportado de los servomotores, permitiendo una relación de potencia y vida útil, ya que si el servo se llega a sobreforzar puede dañarse, del mismo modo se diseño una base para el brazo en donde se implementaron todos los circuitos, de este modo se protegen del exterior.

**1.5 Capacitación y formación en el ámbito electrónico**

Para la implementación de brazos electromecánicos se debe tener en cuenta ciertos factores como la capacitación y formación en el ámbito electrónico ya que en estos casos se debe tener conocimiento para la seguridad de la persona y del mecanismo, si se emplea un mal control puede dañar el brazo y todo lo que pueda cargar, para esto se debe tener capacitar a los estudiantes y docentes que se quieran integrar a este tema, del mismo modo se abarcaron los temas de complejidad y se decidió implementar la metodología Steam los cual permite una dinámica interactiva y fácil del funcionamiento y manejo del brazo.