



Primer Avance Brazo Robotico

Integrantes:

- Cabrera Gutierrez Raul.
- Gutierrez Olivares Rogelio.
- Guzman Vazquez Jaime Alan Yamil.
- Perez de Alba Santiago Eduardo.
- Rodriguez Lopez Francisco Javier.
- Romero Jauregui Osvaldo.

Fecha: 09 de octubre del 2019.

Curso: Sep-Dic 2019.

Carrera: Ingenieria en Mecaronica.

Docentes:

Moran Garabito Carlos Enrique.
Vazquez Alcaraz Laura Eugenia.

1. Título de Proyecto:

Brazo robotico multiduplicinario con acoplamiento para diferentes tareas de grado industrial con gran libertad de movimiento y solucion de problemas industriales.

2. Planteamiento del problema:

Para poner cierto contexto el proyecto se presentaran las diferentes cuestiones que orientan a realizar esta proyecto por diferentes cuestiones los brazos roboticos son utiles y en el ambito empresarial estos son muy utilizados por su versatilidad y facil programacion.

El brazo robotico tiene gran importancia en la industria en general por esto se alento a realizar esto debido a que tienen gran potencial y podria ser utilizado en diferentes ambitos debido a su disposicion y versatilidad.

Las dificultades de este proyecto a futuro podria ser cuestiones como el presupuesto podria ser una de las mayor dificultades, a esto se le podria sumar cuestiones como la cotizacion de todos los materiales y precios para conseguir las mejores ofertas asi como los componentes

otra de las dificultades podria ser la compatibilidad con las diferentes accesorios para las que podria ser utilizado este brazo debido a que los tipos de piezas empleadas para las diferentes cuestiones de la industria.

Estas dificultades son de gran importancia para este proyecto debido a que en cuestion de presupuesto o de inversion para el proyecto debido a que se necesitan piezas relativamente costosas debido a que se necesitan componentes de calidad para garantizar la cuestion de la durabilidad.

Para las dificultades anteriores propone las distintas soluciones para la cuestion de el presupuesto la solucion a esto seria abaratar costos creando por ejemplo la base de el brazo de materiales reciclados o cuestiones similares ademas de tener una planificacion en cuestion del presupuesto con un ingreso a plazos, como el proyecto esta basado a un año la administracion de este proyecto, esto podria solventar el problema de el presupuesto.

Para resolver el problema de la compatibilidad con las piezas de otros fabricantes, se implementara un sistema de intercambio de cabezales para lograr que el brazo robotico pueda ser compatible con estas diferentes piezas ademas de generar acoplamientos o adaptadores para el brazo robotico.

Las diferencias que se encuentran en el campo industrial podriamos hallar que el proyecto es completamente echo con componentes comerciales mientras que los brazos roboticos industriales estan generados a mucho mayor costo ademas de componentes de grado industrial y de mayor durabilidad y calidad, sin embargo este proyecto puede ser tomado a manera de prototipo podria ser llevado a gran escala.

El sustento en el que se basan los datos anteriores seria basado en el mercado actual asi como los datos obtenidos del mercado al igual que el funcionamiento de estos y los componentes en estimados asi como su precio en diferentes tiendas, asi como en linea.

Los puntos anteriores esta basados en conocimientos adquiridos mediante el estudio de la implementacion de estos en los medios industriales, al igual que el funcionamiento de estos fueron previamente estudiados.

3. Formulacion de Problema:

En este apartado, se estaran viendo las preguntas que se puedan generar respecto a un futuro, dentro del proyecto:

¿Es buena idea suplementar este tipo de dispositivos para otras actividades ademas del personal humano?

¿El brazo es algo eficiente a la hora de realizar su tarea?

¿Se puede, implementar para tareas complejas que sean de eficiencia y rapidez?
¿Es buena idea de la implementación de automatización con este tipo de dispositivos?

4. Objetivo General:

Creación de un brazo robótico con la finalidad de adaptación a tareas complejas que el personal humano no realice con exactitud, mediante los conocimientos adquiridos y la demostración de habilidades y aptitudes que se tengan.

5. Objetivos del Proyecto:

- Analizar y describir el buen funcionamiento del brazo robótico.
- Ampliamente de tareas de automatización.
- Diseñar un modelo eficiente que capacite y proponga formas de adaptación a tareas humanas.
- Demostrar los conocimientos que se adquieran, en los cursos.

6. Justificación:

El brazo robótico, es una herramienta eficiente para ambientes, industria-empresariales, para función y mejora del trabajo del personal común, que mejora la rapidez, fluidez y sustención del trabajo a realizar, o en este caso alguna tarea en particular. El brazo robótico suplementa en eficiencia las tareas del humano, al fin de reemplazar la lentitud y errores que este tiene.

El proyecto planteado en síntesis, tiene como idea, el poder suplementar esas tareas empresariales que cuesta mucho dinero, energía y trabajo en cuestión, tratando complejos casos como la falta de personal, siendo este la sustitución perfecta para las manos laborales ordinarias, ambientado en el sector de automatización, y robótica, el cual pueda también agarrar temas, de control, y sustentación de las herramientas que se utilizarán en este proyecto, que en relevancia nos deje tanto a nosotros como conocimiento, a la sociedad una herramienta que pueda ser mejor innovada y utilizada, en otros campos.

Estructurado en primera instancia a la industria, la mecatrónica y sus amplias gamas de estudio que puede cubrir para la mejora e implementación, en las tareas que este pueda realizar, siendo varias y de ello, poder visualizar en que constancia este dispositivo este apto para temas de mayor complejidad, viendo las problemáticas que este tiene, a la hora de implementarlos el sector de automatización, y las ganancias mismas de este.

7. Limitación:

Las limitaciones más evidentes que podría tener este proyecto podrían ser cuestiones como el límite de peso que podría cargar puesto que los materiales, los componentes así como la estructura general de este va a estar diseñada para contener cierta capacidad de carga limitándose a esta reiterando debido a cuestiones básicas de presupuesto además de conocimientos debido a que estamos en un ciclo de formación intermedio durante la ingeniería que limita el uso de algunas herramientas que más tarde se ven planeadas a ser utilizadas puesto que este proyecto será retomado para el último ciclo de formación en donde se actualizarán materiales y estructuras, así como componentes para mejorarlo, abundando en esto otra de las limitantes podría ser el precio de los componentes en general ya que es bien sabido que a mayor calidad mayor son los costos involucrados en la elaboración de este puesto al tamaño del proyecto así como las restricciones económicas que se tienen, esto limita también el proyecto,

Las dimensiones de este tambien podrian ser una limitante ya que por supuesto limitan la cantidad de peso que puede ser soportado asi como la maniobrabilidad de este asi como variables como la resistencia de materiales puede afectar a este brazo.

Otras cuestiones que tambien limitan de forma grande al proyecto podrian ser la cuestion de bbase a la que se cuenta, es decir el proposito al que se quiere llegar y como esto cierra el camino hacia otras posibilidades, se obtara por hacer este proyecto lo mas universal por asi decirlo que se pueda, que se pueda utilizar en diferentes ambitos sin que su contruccion pueda ser una limitante sin embargo habra cosas que no pueda hacer a menos de que se restructure todo el mecanismo y materiales de este, un ejemplo de esto podria ser el enviarlo a lugares con bajas temperaturas o con grandes dificultades de movimiento, para lo que no fue diseñado.

Tambien podria afectar cuestiones de la vida cotidiana en esta labor puesto que es realizado en horas libres que se tienen a lo largo del tiempo, cuestiones como tareas, trabajos, estudios o labores mas regulares afecta la realizacion igualmente puesto que el tiempo es muy poco para todas las actividades que se tienen que realizar, partes del proyecto como podrian ser la programacion, el diseño de la estructura, la cotizacion de las partes y integrados asi como las tarjetas de control, materiales de construccion, plataformas de sustento para la informacion de la realizacion de este ademas de la organizacion hacia todos los integrantes que puedan ser emplamados con sus responsabilidades puede mermar el esmero ya que empresas que realizan este tipo de diseños dedican a sus trabajadores presupuestos cientos de veces mayores, una completa atencion al detalle todos los dias que se labora, equipos de trabajo grandes y de diferentes rubros ademas de la profesionalidad de expertos en la materia son cosas con las que no se cuentan, estas serian las limitantes mas importantes para con este trabajo que aunque sean un grandes se busca el mejor resultado en cuestiones de profesionalismo y funcionalidad para este proyecto.

8. Delimitacion:

Las delimitaciones en las que nos enfocaremos, seran en mayor parte la eficiencia del brazo robotico, a la hora de mostrar el buen funcionamiento de este.

El area a centrarse, a partir de dicho planteamiento, y limitantes, es en la especificacion de los grados de liberacion que este brazo pueda tener, ademas de cuanto es el peso que este pueda sostener, y por cuanto tiempo puede hacerlo, optimizando el trabajo mecanico que realizaria dicho dispositivo, a fin de centrarnos en otros temas, como la velocidad en que realiza dichas tareas, asi como la complejidad o la fluidez en las que hace realiza dichas tareas.

Al fin de ver las fronteras de espacio-tiempo, que nuestro estudio pueda tener. En secciones muestrales en donde se especifica de mejor forma cada elemento a estudiar y a delimitar, en cierta parte, desde el tema del peso, hasta el tema de cuanto es el alcance que este brazo pueda alcanzar, esto viendolo a muestreo, y en rasgos de prueba , dureza, firmeza, y calculos fisicos, el cual a partir de la dinamica del dispositivo, se pueda demostrar las areas a mostrar mejoras, y limitantes en su conceptualizacion de lo que es el brazo robotico, siendo este una tematica que se realizaria dentro del desarrollo del brazo y su analisis y estudio,

9. Marco Teorico:

Robot: Se suele entender también que un robot goza de un elevado grado de autonomía y de autoplanificación, de modo que es capaz de hacer su tarea sin intervención del operador, tomando las decisiones oportunas a partir de la información que recaban sus sensores, gracias al programa almacenado en su memoria [3] .

Brazo Robotico: La definición adoptada por el Instituto Norteamericano de Robótica aceptada internacionalmente para Robot es:

“Manipulador multifuncional y reprogramable, diseñado para mover materiales, piezas, herramientas o dispositivos especiales, mediante movimientos programados y variables que permiten llevar a cabo diversas tareas”.

Un robot industrial son una serie de artilugios mecánicos y electrónicos destinados a realizar de forma automática y sin necesidad de intervención humana. determinados procesos de fabricación o manipulación.

Por lo tanto, Robótica será: Una rama de la Inteligencia Artificial que se ocupa de las máquinas inteligentes [1].

10. Desarrollo:

Lo que es el brazo robotico, puede tener muchas implementaciones a partir ya sea de una simple tarea hasta armar una red de tareas complejas el cual, este pueda acatar sin problemas y sin ayuda de mucho trabajo, la realizacion de este proyecto se esta dando a partir de la idea de automatizacion que son los temas a tocar en este años, que se estara manejando en lo largo de este tiempo.

A partir de implementar todos los conocimientos recabados, en un amplio y buen funcionamiento, el cual seria el de poder dar sustento a ideas mas automaticas, y de ello la innovacion de los mismos, proponiendo ideas que sean de mayor sustento y eficiencia, asi como la creacion, de un posible armado mas eficiente y barato, el cual deje a la idea de poder sustentar este tipo de proyectos, en una futura implementacion para la determinacion y elaboracion del mismo.

11. Diagrama de Gantt posibles Materiales y Gastos:

| <div><div>i</div></div> | Modo de | Nombre de tarea | Duración | Comienzo | Fin | Predecesoras | Nombres de los recursos | Costo |
|-------------------------|------------------------|--|----------|--------------|--------------|--------------|---|----------|
| | <div><div></div></div> | Investigacion del tema o Proyecto | 5 días | jue 12/09/19 | mié 18/09/19 | | Libros,Consejos de superiores., Investigacion de temas para | \$0.00 |
| | <div><div></div></div> | Selección de ideas recabadas | 1 día | mié 18/09/19 | mié 18/09/19 | | Opiniones personales, Seleccion de ideas para proyecto | \$0.00 |
| | <div><div></div></div> | Asignacion de roles | 1 día | jue 19/09/19 | jue 19/09/19 | | Asignacion de roles con base para la | \$0.00 |
| | <div><div></div></div> | Planteamiento del Proyecto | 1 día | vie 20/09/19 | vie 20/09/19 | | Libros., Planteamiento del problema con | \$0.00 |
| | <div><div></div></div> | Asignacion de materiales | 5 días | vie 20/09/19 | jue 26/09/19 | | Cotizacion de materiales a utilizar | \$0.00 |
| | <div><div></div></div> | Cotizacion de material y recursos | 5 días | jue 26/09/19 | mié 02/10/19 | | Empresas de materiales electronicos y mecanicos | \$0.00 |
| | <div><div></div></div> | Realizacion de PCB | 3 días | jue 03/10/19 | lun 07/10/19 | | Elaboracion de PCB para proyecto | \$0.00 |
| | <div><div></div></div> | Soldado de componentes | 2 días | lun 07/10/19 | mar 08/10/19 | | Soldadura de todos los componentes electronicos al PCB | \$0.00 |
| | <div><div></div></div> | Planificacion para elaboracion de fuente variable de corriente directa | 2 días | mié 09/10/19 | jue 10/10/19 | | Planificacion y elaboracion de esquema para fuente | \$0.00 |
| | <div><div></div></div> | Recoleccion de recursos y materiales para fuente | 2 días | vie 11/10/19 | lun 14/10/19 | | Recoleccion de recursos y materiales para fuente | \$600.00 |

| <div><div>i</div></div> | Modo de | Nombre de tarea | Duración | Comienzo | Fin | Predecesoras | Nombres de los recursos | Costo | regar nueva columna |
|-------------------------|------------------------|--|----------|--------------|--------------|--------------|--|------------|---------------------|
| | <div><div></div></div> | Armado y soldado de fuente variable | 1 día | lun 14/10/19 | lun 14/10/19 | | Soldado de componentes para la fuente | \$0.00 | |
| | <div><div></div></div> | Realizacion de calculos para implementacion de PLC y Rasperry | 3 días | mar 15/10/19 | jue 17/10/19 | | Realizacion de calculos respecto a la entrada y salida de Rasperry e inclusion del PLC | \$0.00 | |
| | <div><div></div></div> | Implementacion y unido de RaspBerry y PLC en conjunto | 2 días | vie 18/10/19 | lun 21/10/19 | | De acuerdo a los datos obtenidos de nuestros calculos de entrada y salida de nuestra Rapsberry y PLC | \$0.00 | |
| | <div><div></div></div> | Desarrollo del circuito para brazo robotico | 3 días | lun 21/10/19 | mié 23/10/19 | | Desarrollo del circuito para el brazo robotico y la implementacion de la RaspBerry y el PLC | \$0.00 | |
| | <div><div></div></div> | Recoleccion de los materiales | 90 días | mié 02/10/19 | mar 04/02/20 | | Rasperry,Puente H,Pinzas, Bases y estructuras,Recoleccion de | \$5,500.00 | |
| | <div><div></div></div> | Impresión 3D de estructura y Base del proyecto mediante | 2 días | mié 05/02/20 | jue 06/02/20 | | Impresion de estructuras y bases del proyecto mediante recursos 3D | \$0.00 | |
| | <div><div></div></div> | Elaboracion de estructuras y base del proyecto | 10 días | vie 07/02/20 | jue 20/02/20 | | Elaboracion de estructuras y base del proyecto con su correcto ensamblado | \$0.00 | |
| | <div><div></div></div> | Ensamblado de ciruito junto con estructuras del brazo robotico | 31 días | vie 21/02/20 | vie 03/04/20 | | Ensamblado de ciruito junto con estructuras del brazo robotico y programado del mismo | \$0.00 | |
| | <div><div></div></div> | Pruebas Fisicas del proyecto y su correcto funcionamiento | 10 días | vie 03/04/20 | jue 16/04/20 | | Pruebas Fisicas del proyecto y su correcto funcionamiento | \$0.00 | |
| | <div><div></div></div> | Entrega de Proyecto | 1 día | lun 18/05/20 | lun 18/05/20 | | Entrega de proyecto y Presentacion | \$0.00 | |

12. Diagrama de Gantt Cronograma de Actividades y Tiempo:

Cronograma de trabajo, fechas establecidas del 12 de Septiembre del 2019 al día de entrega, 18 de mayo del 2020

| i | Modo de | Nombre de tarea | Duración | Comienzo | Fin | Predecesoras | Nombres de los recursos |
|---|---------|---|----------|--------------|--------------|--------------|---|
| | ★ | Todo el equipo | 5 días | jue 12/09/19 | mié 18/09/19 | | Libros,Consejos de superiores., Investigacion de temas para |
| | ★ | Todo el equipo | 1 día | mié 18/09/19 | mié 18/09/19 | | Opiniones personales, Seleccion de ideas para proyecto |
| | ★ | Todo el equipo | 1 día | jue 19/09/19 | jue 19/09/19 | | Asignacion de roles con base para la |
| | ★ | Todo el equipo | 1 día | vie 20/09/19 | vie 20/09/19 | | Libros., Planteamiento del problema con |
| | ★ | Rogelio Gutierrez Olivares | 5 días | vie 20/09/19 | jue 26/09/19 | | Cotizacion de materiales a utilizar |
| | ★ | Rodriguez Lopez Francisco Javier & Cabrera Gutierrez Raul | 5 días | jue 26/09/19 | mié 02/10/19 | | Empresas de materiales electronicos y mecanicos Cotizacion en tiendas físicas, Cotizacion dentro de Paginas web |
| | ★ | Rodriguez Lopez Francisco Javier | 3 días | jue 03/10/19 | lun 07/10/19 | | Elaboracion de PCB para proyecto |
| | ★ | Rodriguez Lopez Francisco Javier & Perez de Alba Santiago Eduardo | 2 días | lun 07/10/19 | mar 08/10/19 | | Soldadura de todos los componentes electronicos al PCB |
| i | Modo de | Nombre de tarea | Duración | Comienzo | Fin | Predecesoras | Nombres de los recursos |
| | ★ | Rodriguez Lopez Francisco Javier & Perez de Alba Santiago Eduardo | 2 días | mié 09/10/19 | jue 10/10/19 | | Planificacion y elaboracion de esquema para fuente |
| | ★ | Rodriguez Lopez Francisco Javier & Guzman Vazquez Jaime Alan Yamil | 2 días | vie 11/10/19 | lun 14/10/19 | | Recoleccion de recursos y materiales para fuente |
| | ★ | Rodriguez Lopez Francisco Javier & Romero Jauregui Osvaldo | 1 día | lun 14/10/19 | lun 14/10/19 | | Soldado de componentes para la fuente |
| | ★ | Rodriguez Lopez Francisco Javier & Romero Jauregui Osvaldo & Perez de Alba Santiago Eduardo | 3 días | mar 15/10/19 | jue 17/10/19 | | Realizacion de calculos respecto a la entrada y salida de Rasperry e inclusion del PLC |
| | ★ | Gutierrez Olivares Rogelio & Cabrera Gutierrez Raul | 2 días | vie 18/10/19 | lun 21/10/19 | | De acuerdo a los datos obtenidos de nuestros calculos de entrada y salida de nuestra Rapsberry y PLC |
| i | Modo de | Nombre de tarea | Duración | Comienzo | Fin | Predecesoras | Nombres de los recursos |
| | ★ | Romero Jauregui Osvaldo | 3 días | lun 21/10/19 | mié 23/10/19 | | Desarrollo del circuito para el brazo robotico y la implementacion de la RaspBerry y el PLC |
| | ★ | Guzman Vazquez Jaime Alan Yamil & Cabrera Gutierrez Raul | 90 días | mié 02/10/19 | mar 04/02/20 | | Rasperry,Puente H,Pinzas, Bases y estructuras, Recoleccion de materiales para brazo robotico (Servomotores |
| | ★ | Perez de Alba Santiago Eduardo | 2 días | mié 05/02/20 | jue 06/02/20 | | Impresion de estructuras y bases del proyecto mediante recursos 3D |
| | ★ | Perez de Alba Santiago Eduardo | 10 días | vie 07/02/20 | jue 20/02/20 | | Elaboracion de estructuras y base del proyecto con su correcto ensamblado |
| | ★ | Todo el equipo | 31 días | vie 21/02/20 | vie 03/04/20 | | Ensamblado de circuito junto con estructuras del brazo robotico y programado del mismo |
| | ★ | Todo el equipo | 10 días | vie 03/04/20 | jue 16/04/20 | | Pruebas Físicas del proyecto y su correcto funcionamiento |
| | ★ | Todo el equipo | 1 día | lun 18/05/20 | lun 18/05/20 | | Entrega de proyecto y Presentacion |

13. Propuesta de Materiales:

13.1. Elementos consturctivos

1. Manipulador o brazo mecanico.

2. Elementos motrices o actuadores.

3. Controlador.

4. Efector terminal.

5. Sensores de informacion.

13.2. Manipulador

Es el conjunto de elementos mecanicos que permiten el movimiento del efector termina. En la estructura interna del manipulador se encuentran ubicador muchas veces los elementos motrices, engranajes y tranmisiones que soportan el movimiento de las cuatro partes, que por lo geneal conforman el manipulador, las cuales son [2]:

1-Base o pedestal de fijacion.

2-Cuerpo.

3-Brazo.

4-Antebrazo.

13.3. Elementos motrices o Actuadores

Neumaticos Emplean aire comprimido como fuente de energia y son adecuados en el control de movimientos rapidos, pero su precision es limitada.

Hidraulicos Los actuadores hidraulicos son recomendables en los manipuladores que tiene una gran capacidad de carga, junto a una precisa regulacion de velocidad.

Electricos Los motores electricos son los mas utilizados, gracias a su precision y la facilidad de control.

13.4. Controlador

Es el dispositivo encargado de regular el movimiento de todos los elementos del manipulador, y de realizar los calculos y procesado de la informacion. La complejidad del control varia segun los pramatros que se gobiernan.

13.5. Efector Terminal

Es la garra o herramienta que se le acopla a la muneca del manipulador, siendo el encargado de materializar el trabajo previsto por ejemplo, este puede ser una tenaza, un electroiman, o algun otro aparato. En general, y de acuerdo al tipo de aplicacion, la problematica del efector terminal radica en que este ha de posser una elevada capacidad de carga y al mismo tiempo es importante que tenga un peso y tamano reducido. Por esto, en muchas ocasiones es necesario disenar el efector terminal de acuerdo a los requerimientos de la aplicacion en que se utilizara.

13.6. Sensores de Informacion

Los robot inteligentes son aquellos capaces e adaptarse al ambiente y tomar decisiones en tiempo real, adecuadas para situacion. La informacion que ellos reciben les hace autoprogramables, es decir,alteran su actuar en funcion de la situacion externa, lo que los hace poseer un cierto

grado de inteligencia artificial. A este respecto, las informaciones mas solicitadas por los robots son las que hacen referencia a la posicion, velocidad, aceleracion, fuerzas,pares, dimensiones y contornos de objetos, y temperatura.

14. Presupuesto:

| Producto | Piezas | Precio | Total |
|----------------------------|--------|--------|-------|
| Impresion 3D | 5 | 70 | 350 |
| Capacitores 33pF | 2 | 5 | 10 |
| Circuitos integrados L293B | 2 | 15 | 30 |
| Resistencias varias | 20 | 2 | 40 |
| Diodos1N4004G | 16 | 5 | 80 |
| 1 Switch | 1 | 10 | 10 |
| Fuente CA-CD | 1 | 600 | 600 |
| Push buttons | 8 | 2 | 16 |
| cautin | 1 | 150 | 150 |
| Estaño | 1 | 30 | 30 |
| Multimetro | 1 | 100 | 100 |
| Motores DC | 5 | 400 | 2000 |

15. Aportacion a cada Materia:

| Materias de 4to | Detalles de la aportación al proyecto |
|--|---|
| INGLÉS IV | En este tema se estará tocando temas como la programación que viene sustentada en ingles, así como el reporte final |
| ÉTICA PROFESIONAL | Cumpliendo las normas que se rigen en la creación de cualquier robot siendo sensatos de lo que estamos realizando y en que situación lo hacemos. |
| ESTRUCTURA Y PROPIEDADES DE LOS MATERIALES | Viendo la duración y la buena presentación que cada material que complementa el dispositivo siendo mayor eficaz, y de utilización mas optima. |
| PROGRAMACIÓN DE PERIFÉRICOS | Implementando un programa en la web, el cual deje manejar el avance de este dispositivo, a partir de comandos y compilaciones de datos almacenados en el dispositivo |
| SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE INTERFAZ | Implementando una fuente de voltaje CA-CD, el cual deje manejar con mayor eficiencia este dispositivo, complementado con diodos rectificadores, y rectificación el cual haga manejar el voltaje que se requiere |
| CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES | En este se estará viendo todo el control que tendrá el dispositivo en base, ya sea desde el movimiento y la implementación de cada componente para que este sea de mayor sensatez de rigidez, y pueda tener el manejo mas eficiente, manejado desde la terminal, y con sus componentes en conjunto. |

Referencias

- [1] Cárdenas, M. M., Barrios, P. P., Moreno, K. M. G., Arismendy, J. F. S., and Ávila, M. C. O. (2015). Diseño y construcción del prototipo de un brazo robótico con tres grados de libertad, como objeto de estudio. *Ingeniare*, (18):87–94.
- [2] Puglisi, L. and Moreno, H. (2006). Prótesis robóticas. *Revista del Departamento de Automática e Informática Industrial*, pages 1–2.
- [3] Turiel, J. P., Marinero, J. F., and González, J. R. P. (2002). Aplicaciones de la robótica: Últimas tendencias y nuevas perspectivas. *Dyna*, 77(3):61–68.