


Clave de la Propuesta	PPI-046-19-PT		
Puntos a considerar	Si	No	Observaciones/Comentarios
¿Se incluyen los datos de la <b>Portada</b> (licenciatura, título, modalidad, versión, declaratoria, firmas, etc.)?	x		
¿La extensión del <b>Título</b> es adecuada y sin abreviaturas?	x		
¿El <b>Título</b> refleja de forma clara lo que se trabajará en el proyecto?		x	Se podría especificar más el título para que no se quede tan general. Se propone: Rediseñar el sistema de transmisión de potencia y el efector final de un brazo de robot ubicado en el Laboratorio de Mecanismos.
¿La <b>Introducción</b> describe en forma concisa el área de aplicación del proyecto?	x		
¿Los <b>Antecedentes</b> sitúan el proyecto propuesto respecto a otros trabajos?	x		
¿La <b>Justificación</b> describe la razón, relevancia o necesidad que origina el proyecto?	x		
¿El <b>Objetivo General</b> es claro y tiene relación directa con el proyecto a realizar?	x		
¿Los <b>Objetivos Específicos</b> se engloban en el objetivo general?	x		
¿La secuencia de actividades que se presenta en la <b>Metodología</b> es congruente con los objetivos y permite que se alcancen éstos?	x		
¿La <b>Descripción Técnica</b> presenta las especificaciones generales y particulares (materiales, dimensiones, normas, etc.), así como la explicación funcional de cada uno de los bloques del sistema a desarrollar?	x		
¿La <b>Normatividad</b> mencionada da un marco a la propuesta?	x		
¿El <b>Cronograma de Actividades</b> señala con claridad las tareas a realizar para alcanzar los objetivos del proyecto?	x		
¿El proyecto es realizable en el tiempo propuesto?	x		
¿Se encuentran indicados los <b>Entregables</b> dentro de la propuesta? ¿Se incluye explícitamente la entrega del <b>Reporte Final</b> ?	x		
¿Se incluyeron las <b>Referencias Bibliográficas</b> y estas cumplen con el formato solicitado?	x		
¿La <b>Terminología</b> específica del proyecto, que no es del conocimiento general en Ingeniería Mecánica, está claramente explicada?	x		
¿Se indican instalaciones, equipos y materiales que se requieren para realizar el proyecto?	x		
¿La propuesta tiene una redacción clara y sin faltas ortográficas?	x		
¿El enfoque del trabajo corresponde a un proyecto de Ingeniería Mecánica?	x		
Observaciones Revisar la redacción del título y del objetivo general. Atender los comentarios y preparar la presentación.			
Estado de la propuesta			
( ) Autorizada      (X) Revisada      ( ) No autorizada		Comité de Estudios de Ingeniería Mecánica	

**Licenciatura:** Ingeniería Mecánica.

**Nombre del proyecto de integración (PI):**   
Rehabilitación mecánica de brazo robot.

**Modalidad:** Proyecto Tecnológico.

**Versión:** Primera.

**Trimestre Lectivo:** 19-O.

**Datos del alumno.**

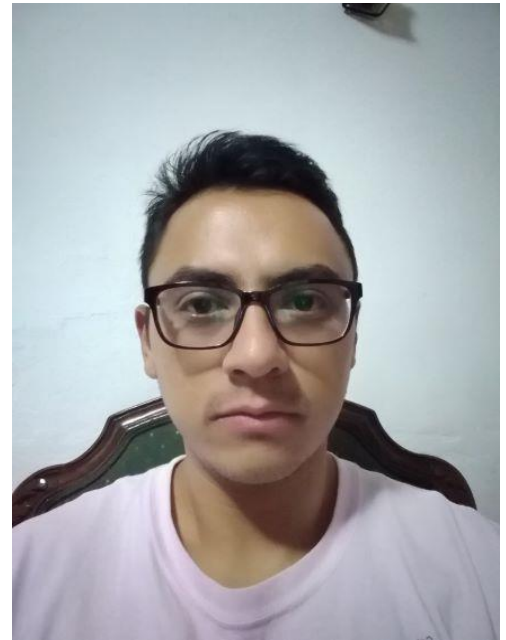
Nombre: Rivera Ramírez Pedro.

Matrícula: 2152003571.

Correo electrónico: [al2152003571@azc.uam.mx](mailto:al2152003571@azc.uam.mx)

---

Firma



**Datos de los asesores.**

Nombre: Ing. Romy Pérez Moreno.

Categoría: Asociado.

Departamento de adscripción: Energía.

Teléfono: 53189069.

Correo electrónico: [romy@azc.uam.mx](mailto:romy@azc.uam.mx)

---

Firma

Nombre del Co-asesor: Dr. Israel Barragán Santiago

Categoría: Asociado.

Departamento de adscripción: Energía.

Teléfono: 53189068.

Correo electrónico: [barraganisrael@yahoo.com.mx](mailto:barraganisrael@yahoo.com.mx)

---

Firma

En caso de que el Comité de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica apruebe la realización de la presente propuesta, otorgamos nuestra autorización para su publicación en la página de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería.

---

Rivera Ramírez Pedro

---

Ing. Romy Pérez Moreno

---

Dr. Israel Barragán Santiago

## 1. INTRODUCCIÓN.

Un brazo de robot es un conjunto de elementos mecánicos cuyas funciones principales pueden emular a las de un brazo humano y puede ser programado con base en una necesidad o problema a resolver. Generalmente funcionan mediante servomotores o motores a pasos los cuales generan los movimientos de rotación y traslación, y cuentan con un efector final que tiene la función de sujetar los objetos que se trasladan. [1]

La programación de un brazo robot debe hacerse en función de las necesidades para las que fue diseñado, existen softwares libres para habilitar controles de movimiento para todo tipo de robots. ARDUINO es una plataforma de código abierto la cual permite crear controles para el movimiento de un brazo robot que cumpla con ciertas características de dimensión y especificaciones electromecánicas. [2]

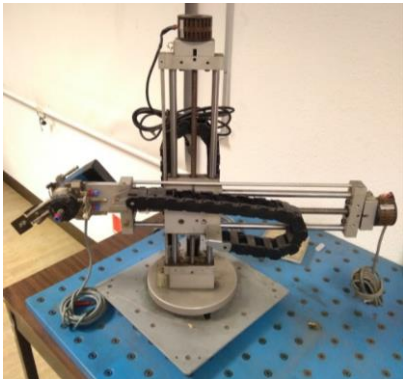


Figura 1. Brazo robot inhabilitado.



Figura 2. Tarjeta ARDUINO MEGA.

En el Laboratorio de Mecanismos de la UAM AZC se encuentra un brazo robot de tipo cilíndrico, el cual está inhabilitado por falta de un sistema de control de movimiento. Para ponerlo en funcionamiento se propone diseñar un sistema de control y seleccionar los actuadores empleando motores a pasos. También se diseñará e implementará el efector final para reemplazar el actual. El sistema de control de los motores se implementará con una tarjeta Arduino.

## 2. ANTECEDENTES.

En 2016, un alumno de ingeniería Mecánica de la UAM Azcapotzalco desarrolló un proyecto tecnológico en el cual realizó la sustitución de un sistema de control para motores a pasos en un robot de tipo esférico mediante la aplicación de tarjetas de desarrollo (Arduino y CNC Shield), lo cual se puede tomar como referencia para el diseño del sistema de control de movimiento, ya que se propone la rehabilitación mediante motores a pasos y que sean controlados con una tarjeta Arduino. [3]

Durante el trimestre 16 I un alumno de ingeniería Mecánica de la UAM Azcapotzalco realizó un proyecto titulado “Brazo de robot con seis grados de libertad”, en el cual se llevó a cabo el diseño y construcción de los elementos del brazo, incluyendo el efector final de tipo pinza. [4]

En 2015 un alumno de ingeniería Electrónica de la UAM Azcapotzalco desarrolló un proyecto en el cual implementó un sistema de control electrónico para un brazo robot con seis grados de libertad por medio de drivers y microcontroladores que controlan el movimiento de los motores. [5]

## 3. JUSTIFICACIÓN.

En el Laboratorio de Mecanismos se cuenta con un brazo robot cilíndrico el cual no es posible utilizar debido a la falta de un sistema de control y la falla de los sistemas neumáticos. Se va a llevar a cabo la implementación de un tablero y la selección de los actuadores eléctricos para así poder hacer uso con fines didácticos.

## 4. OBJETIVOS.

**Objetivo general.** [Rediseñar el sistema de transmisión de potencia y el efector final de un brazo de robot ubicado en el Laboratorio de Mecanismos.](#)

**Rehabilitar** un brazo de robot cilíndrico para su uso didáctico en el Laboratorio de Mecanismos

### **Objetivos particulares.**

Calcular y seleccionar los motores a pasos para sustituir en el sistema neumático.

Diseñar y construir los montajes de los motores.

Diseñar y construir el efector final.

Implementar el control electrónico de los motores con base en una placa Arduino.

Evaluar el sistema para desarrollar desplazamientos de carrera completa empleando una botonera.

## **5. DESCRIPCIÓN TÉCNICA.**

El brazo robot cuenta con cinco grados de libertad y es de tipo cilíndrico.

Desplazamiento vertical de 70 cm.

Desplazamiento horizontal de 60 cm.

Radio de giro de 60 cm (con el eje horizontal completamente desplazado).

Para cada movimiento se emplearán motores a pasos.

El efector final será de apertura y cierre completos.

El control se adaptará en la tarjeta "ARDUINO MEGA".

El movimiento será controlado por un usuario.

## **6. NORMATIVIDAD.**

En la aplicación de robots en la industria existen normas que establecen lineamientos a seguir para seguridad en la operación robótica colaborativa. Las normas son las siguientes:

ISO 13849-1. Estándar de seguridad para "Partes de sistemas de control relacionadas con la seguridad". [6]

IEC 62061: Estándar de seguridad para "Seguridad funcional de los sistemas de control electrónicos, eléctricos y programables relacionados con la seguridad". [6]

NMX-J-740-ANCE-2018: Robots manipuladores industriales-Characterización del diseño. [7]

NMX-J-741-ANCE-2018: Robots manipuladores industriales y dispositivos robóticos-Vocabulario. [7]

NMX-J-743-ANCE-2018: Robots manipuladores industriales-Sistemas de intercambio automático del efector final-Vocabulario y caracterización del diseño. [7]



## 8. ENTREGABLES.

Dibujos de detalle y explosionado del sistema.

Diagramas del sistema de control.

Listado de código de "ARDUINO".

Brazo robot rehabilitado.

Reporte final del proyecto de integración.

## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- [1] Esneca, 2019. "esneca BUSINESS SCHOOL" de <https://www.esneca.com/blog/brazo-robotico-industrias/>.
- [2] Yubal, 2018. "XATACA BASICS" de <https://www.xataka.com/basics/que-arduino-como-funciona-que-puedes-hacer-uno>
- [3] Héctor Emilio Lozano Jardón, 2016. "Aplicación de tarjetas de desarrollo (ARDUINO UNO y CNC SHIELD) en un sistema de control de movimiento". Proyecto terminal, DCBI, Universidad Autónoma Metropolitana.
- [4] César Luis Nopal Ramírez, 2015. "Brazo de robot de seis grados de libertad" Proyecto terminal, DCBI, Universidad Autónoma Metropolitana.
- [5] Ismael Echiniqué Álvarez, 2015. "Sistema electrónico de control para un robot con seis grados de libertad" Proyecto Terminal, DCBI, Universidad Autónoma Metropolitana.
- [6] Ryan Braman, 2018. "TÜVRheiland" de <https://www.tuv.com/content-mediafiles/mexico/pdfs/industrial-services/tuv-rheinland-collaborative-roboticswhitepaper.pdf>
- [7] SEGOB, 2018. "Diario Oficial de la Federación" de [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5533872&fecha=03/08/2018](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5533872&fecha=03/08/2018)



## **10. TERMINOLOGÍA**

No se requiere.

## **11. INFRAESTRUCTURA.**

Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Azcapotzalco, Laboratorio de Mecanismos, Edificio 2P. Talleres de mecánica.

## **12. ASESORÍA COMPLEMENTARIA.**

Ninguna.

## **13. PUBLICACIÓN O DIFUSIÓN DE LOS RESULTADOS DEL PROYECTO.**

Ninguno.