

GUIA DE OBSERVACIÓN PARA EXPOSICIÓN INDIVIDUAL Y/O POR EQUIPO

DOCENTE: Joel Francisco Pava Chipol		ASIGNATURA: TALLER DE INVESTIGACION II		
DATOS GENERALES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN				
PERIODO: Agosto - Diciembre 2023		UNIDAD:		
TEMA:		FECHA DE PRESENTACIÓN:		
INSTRUCCIÓN				
Revisar los documentos o actividades que se solicitan y marque en los apartados "SI" cuando la evidencia a evaluar se cumple; en caso contrario marque "NO". En la columna "OBSERVACIONES" ocúpela cuando tenga que hacer comentarios referentes a lo observado.				
VALOR DEL REACTIVO	CARACTERÍSTICA A CUMPLIR (REACTIVO)	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
10%	Puntualidad: para iniciar y concluir la exposición.			
10%	Esquema de diapositiva. Colores y tamaño de letra apropiada. Sin saturar las diapositivas de texto. Portada: Nombre de la escuela (logotipo), Carrera, Asignatura, Profesor, Alumnos, Matricula, Grupo, Lugar y fecha de entrega.			
5%	Ortografía: (cero errores ortográficos).			
10%	Exposición. a. Utiliza las diapositivas como apoyo, no lectura total			
20%	b. Desarrollo del tema fundamentado y con una secuencia estructurada.			
10%	c. Organización de los integrantes del equipo.			
5%	d. Expresión no verbal (gestos, miradas y lenguaje corporal).			
30%	Preparación de la exposición. Dominio del tema. Habla con seguridad.			
100%	CALIFICACIÓN			
INTEGRANTES		EQUIPO: _____		

LISTA DE COTEJO DE INVESTIGACION DOCUMENTAL

DOCENTE: Joel Francisco Pava Chipol		ASIGNATURA: TALLER DE INVESTIGACION II		
PERIODO: Agosto - Diciembre 2023		UNIDAD:		
DATOS GENERALES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN				
NOMBRE DEL ALUMNO O NUMERO DEL EQUIPO:				
TEMA:		FECHA DE ENTREGA:		
INSTRUCCIONES				
Revisar las actividades que se solicitan y marque en los apartados "SI" cuando la evidencia se cumple; en caso contrario marque "NO". En la columna "OBSERVACIONES" indicaciones que puedan ayudar al alumno a saber cuáles son las condiciones no cumplidas, si fuese necesario.				
VALOR DEL REACTIVO	CARACTERÍSTICA A CUMPLIR (REACTIVO)	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
10%	Presentación El trabajo cumple con los requisitos de: <ul style="list-style-type: none"> a. Buena presentación b. Mismo formato (letra arial 14 para títulos con negritas y contenido arial 12, texto justificado) c. Limpieza y orden d. Ortografía (El documento es redactado de forma correcta sin faltas de ortografía) 			
30%	Ideas relevantes: Presenta el contenido más relevante del tema abordado, se centra en la idea principal y compara información de referencias formales de mínimo tres autores.			
10%	Imágenes y gráficos de apoyo: Presenta imágenes, fotografías, tablas, gráficos de apoyo o fórmulas que respalden la información presentada.			
30%	Coherencia y cohesión: Maneja el lenguaje técnico apropiado y presenta en todo el documento coherencia y secuencia entre párrafo.			
10%	Referencias bibliográficas: De fuentes formales y citadas al final del documento de forma correcta.			
10%	Responsabilidad: Entregó el resumen en la fecha y hora señalada.			
100%	CALIFICACIÓN			

EXÁMENES



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE
SAN ANDRÉS TUXTLA



ING. ELECTROMECAÁNICA

TALLER DE INVESTIGACIÓN 2

DR. JOEL FRANCISCO PAVA CHIPOL

UNIDAD 4

**EVALUACIÓN Y COMPLEMENTACIÓN
DEL PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN**

ACTIVIDAD

PROYECTO: PROTESIS DE RODILLA

ALUMNOS:

CARLOS ALBERTO RINCÓN TOTO

201U0444

GRUPO: 602 - U

SAN ANDRÉS TUXTLA, VER; 12 DE DICIEMBRE DEL 2023

INTRODUCCIÓN

Una prótesis de rodilla socket es un dispositivo médico diseñado específicamente para personas que han sufrido la amputación de su extremidad inferior por debajo de la rodilla. Esta prótesis se compone de dos partes principales: el socket, también conocido como encaje o receptáculo, y el componente de pierna artificial.

El socket es la parte de la prótesis que se ajusta y se acopla al muñón residual del paciente. Se fabrica utilizando materiales duraderos y livianos, como plásticos reforzados con fibra de carbono, para proporcionar un ajuste cómodo y seguro. El socket se personaliza para adaptarse a la forma y tamaño del muñón del paciente, brindando una conexión estable y permitiendo una distribución adecuada del peso durante el movimiento.

El componente de pierna artificial se conecta al socket y está diseñado para imitar la función y el movimiento natural de una rodilla. Puede incluir un sistema de articulación que permite la flexión y extensión, así como un sistema de amortiguación para absorber los impactos durante la marcha. Algunas prótesis de rodilla socket también pueden tener características adicionales, como sistemas de control electrónico o hidráulico, que brindan mayor estabilidad y control en diferentes actividades.

El objetivo principal de una prótesis de rodilla socket es restaurar la movilidad y funcionalidad perdidas debido a la amputación. Proporciona soporte durante la marcha, permitiendo al usuario caminar con mayor facilidad y realizar actividades diarias. Además, ayuda a mejorar el equilibrio y reduce el estrés en otras articulaciones, como la cadera y la columna vertebral.

Es importante destacar que la adaptación y el uso de una prótesis de rodilla socket requieren un proceso de rehabilitación y entrenamiento adecuado. Los

pacientes trabajan con especialistas en prótesis y terapeutas físicos para aprender a utilizar y ajustar su prótesis de manera efectiva, maximizando su independencia y calidad de vida.

En resumen, una prótesis de rodilla socket es un dispositivo personalizado que brinda estabilidad, movilidad y funcionalidad a las personas que han sufrido la amputación de su extremidad inferior por debajo de la rodilla. Esta tecnología avanzada permite a los usuarios superar las limitaciones físicas y llevar una vida activa y plena.

RESUMEN

Un socket para prótesis de rodilla es una parte fundamental de la prótesis que se adapta a la forma del muñón residual del paciente. Sus principales puntos son:

Adaptación personalizada: El socket se fabrica a medida para el paciente, teniendo en cuenta la forma y tamaño del muñón residual, lo que garantiza un ajuste óptimo y cómodo

Distribución adecuada de la carga: El diseño del socket permite una distribución equilibrada de la carga sobre el muñón, reduciendo los puntos de presión y minimizando el riesgo de úlceras o lesiones cutáneas.

Estabilidad y control: El socket proporciona estabilidad a la prótesis y permite un control adecuado del movimiento de la rodilla, lo que facilita la realización de actividades funcionales.

Ajustes personalizados: El socket puede ser ajustado en función de las necesidades individuales del paciente, permitiendo cambios en el alineamiento, altura y ángulo de flexión de la prótesis para lograr un mejor rendimiento y comodidad.

Materiales avanzados: Los sockets modernos están fabricados con materiales resistentes, livianos y duraderos, como fibra de carbono o polímeros, lo que proporciona una mayor seguridad y confiabilidad.

Conexión segura: El socket se conecta de manera segura al componente femoral de la prótesis, asegurando una unión estable y confiable durante el movimiento.

Facilidad de limpieza y mantenimiento: Los sockets desmontables permiten una limpieza más fácil y un mantenimiento adecuado para evitar problemas relacionados con el uso prolongado.

En resumen, el socket para prótesis de rodilla es una parte esencial que proporciona adaptación personalizada, distribución adecuada de la carga, estabilidad y control, ajustes personalizados, materiales avanzados, conexión segura y facilidad de limpieza y mantenimiento para garantizar un funcionamiento óptimo y comodidad del paciente.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el caso de las prótesis de rodilla es la necesidad de encontrar soluciones eficaces y duraderas para reemplazar las articulaciones dañadas, permitiendo a las personas recuperar la movilidad y reducir el dolor. Esto implica considerar aspectos como la calidad de los materiales utilizados, la durabilidad de la prótesis, la adaptación a las necesidades individuales del paciente y los costos asociados. También se debe considerar el acceso a estas prótesis en términos de disponibilidad y costos, para que estén al alcance de todas las personas que lo necesiten.

Otro aspecto relevante es la investigación y desarrollo continuo en el campo de las prótesis de rodilla, buscando mejoras en términos de diseño, funcionalidad y longevidad. Además, es fundamental promover la conciencia y educación sobre las opciones de tratamiento disponibles para las personas con problemas en la rodilla, para que puedan tomar decisiones informadas sobre su salud y bienestar.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

El motivo por el cual se diseñan las prótesis de rodilla es para mejorar la calidad de vida de los pacientes, evitar el dolor ya que algunos de estos pacientes cuentan con enfermedades críticas como pueden ser la artritis, la artrosis, la artroplastia, etcétera.

Dichas prótesis son diseñadas bajo las características de cada uno de los pacientes, ya que no solo pueden ser enfermedades sino también defectos genéticos o accidentes.

La razón más frecuente para el uso de una prótesis es por el desgaste de las articulaciones debido a enfermedades o pérdida de alguna de las extremidades.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Hacer una investigación detallada relacionada a los diseños de las prótesis de rodilla.
- Utilizar programas para facilitar el modelado de las prótesis ya sea solidwork Autocad entre otros.
- Investigar sobre los materiales más utilizados y con mejores características para su uso.
- El uso de artículos para la recopilación de la información de los distintos tipos de materiales utilizados en prótesis anteriormente creadas, ver los las ventajas y desventajas de cada uno de ellos.
- El uso de las mejores características que presenten los diseños vistos en los artículos así como sus fallas y el análisis de cada una de ellas.
- Investigar sobre las enfermedades y defectos genéticos para y razones por el cual se diseñan y se utilizan dichas prótesis de rodilla.

JUSTIFICACIÓN

Los sockets de prótesis de rodilla son fundamentales para proporcionar estabilidad, soporte y confort al usuario, permitiendo una mejor movilidad y función en la vida diaria. Además, ayudan a distribuir la carga de peso de manera adecuada, reduciendo el estrés en las áreas circundantes y previniendo lesiones adicionales.

Además de proporcionar estabilidad y soporte, los sockets de prótesis de rodilla permiten una correcta alineación de la prótesis, lo que ayuda a mejorar la marcha y reducir el riesgo de caídas. También permiten la transferencia eficiente de fuerzas desde el muñón residual hasta la prótesis, lo que mejora la eficiencia y el rendimiento durante actividades como caminar, correr o subir escaleras. Los sockets personalizados también pueden adaptarse a las necesidades y características específicas del usuario, brindando un ajuste más cómodo y seguro. En resumen, los sockets de prótesis de rodilla son esenciales para mejorar la calidad de vida y la funcionalidad de las personas con amputaciones de rodilla.

Por otro lado, los sockets de prótesis de rodilla permiten una distribución uniforme de la presión sobre el muñón residual, lo que ayuda a prevenir úlceras por presión y otros problemas de piel. También permiten ajustes personalizados para adaptarse a cambios en la forma o tamaño del muñón con el tiempo, lo que brinda mayor comodidad y funcionalidad a largo plazo. Los materiales utilizados en los sockets de prótesis de rodilla también son duraderos y resistentes, lo que garantiza su capacidad para soportar el uso diario y actividades más exigentes. En general, los sockets de prótesis de rodilla son esenciales para mejorar la movilidad, independencia y calidad de vida de las personas amputadas de rodilla.

MARCO TEORICO

MARCO HISTORICO O ANTECEDENTES

En esta ocasión M. Ortega Andreua, R. Barco Laaksoa, E C. Rodríguez Merchana (2002), realizaron una artroplastia total de rodilla, la cual mejoraba la movilidad y reduce el dolor de pacientes con alteraciones degenerativas, los avances fueron notorios como las mejoras técnicas a prótesis primarias, los diseños, la implementación de elementos no cementados artroplastias unicompartmentales [1].

R. Hube (2003) realizo el abordaje quirúrgico para las prótesis de rodilla para evitar la tendencia a la lateralización de la rótula y el déficit de extensión de rodilla, evitar los errores quirúrgicos femorales y de la tibia, los resultados obtenidos fueron la mejora en la menor interferencia con la funcionalidad del musculo cuádriceps en el postoperatorio y evitar la alteración de la rótula [2].

E. Pages (2004) uso de implante de prótesis de rodilla estándar, el alargamiento de la vida de las prótesis con el uso de la función Kaplan-meier, los resultados mostrados fueron el porcentaje de durabilidad, la supervivencia de los implantes [3].

P. Bernáldez Domínguez (2005) uso del modelo tack de prótesis semiconstreñida modular para el tratamiento de la artroplastia, sus resultados fueron la eliminación de los puntos de desgaste en el giro y aumenta la estabilidad del componente femoral y tibial [4].

Rodríguez Merchán (2009) realizo un análisis sobre las prótesis con inestabilidad protésica, los factores y posibles soluciones, los resultados fueron las intervenciones con tratamiento quirúrgico con el fin de obtener un equilibrio entre

los espacios articulares de extensión y flexión, además de prevenir las causas de fallas mecánicas y el desgaste de los injertos [5].

R. Hube (2012) realizó un implante quirúrgico para el uso de operaciones para la artroplastia sin la pérdida de la extremidad, sus resultados fueron, la implantación de la prótesis de revisión del equilibrio reduciendo el espacio en flexión y el espacio en extensión [6].

Jaime Duboy (2014), realizó una prótesis de rodilla unicompartmental utilizando la biomecánica y puntos de vista anatómicos, sus resultados clínicos fueron los siguientes, mejorar la alternativa de tratamiento para la artrosis de rodilla, aun que cuenta con una desventaja, el desgaste, los resultados clínicos no son mejores que otras prótesis convencionales [7].

Maricel Ibarbia (2019) realizó un estudio descriptivo sobre el tratamiento rehabilitador con el uso de una prótesis en la artroplastia total de rodilla, los resultados mostraron una mejora considerable a la terapia rehabilitadora del 71,26%, evitando malestares e incremento la fuerza muscular [8].

Por su parte, Lorenzo (2022), realizó una prótesis de rodilla, utilizando un motor dual, para acelerar el torque, para mejorar la movilidad, de la prótesis, los resultados, mostraron, que esta adaptación, corrigió varias problemáticas, encontradas en el ciclo de marcha [9].

Lucía Valdovinos (2023) realizó una prótesis de rodilla biomecánica con el uso de elementos estructurales para la mejor estabilidad del miembro inferior, los resultados mostraron una mejora en la movilidad y marcha de los pacientes reduciendo la fuerza, resistencia, el malestar y prevenir la inflamación [10].

ALCANCES Y METAS

El alcance de ese proyecto se basa en la realización y creación de una prótesis de rodilla funcional, mejorar la calidad de vida de las personas con discapacidad en la articulación de las rodillas permitiendo una mayor movilidad y funcionalidad también puede reducir el dolor y mejorar la capacidad para realizar actividades diarias.

Además de la creación de la prótesis puede ayudar a restaurar la estabilidad y el equilibrio de la articulación permitiendo a las personas retomar actividades físicas, deportivas.

También puede ayudar a prevenir o retrasar el desarrollo de problemas secundarios como la degeneración articular o las deformidades óseas.

El uso de materiales innovadores para la fabricación. Que pueden ayudar en una mejor función del alargamiento de la vida útil de dichas prótesis

En la actualidad existen diferentes diseños para las prótesis que ayudan a suplir la falta de extremidades asemejando el movimiento de una persona, sea con el uso de motores duales para acelerar el torque para la mejor movilidad, el uso de la biomecánica para los diseños de prótesis unicompartimentales con el uso de vistas anatómicas y resultados clínicos para mejorar el tratamiento de la artrosis y evitar el desgaste de las articulaciones, los diseños también para la artroplastia total de rodilla, el cual mejoraba la movilidad y reducía el dolor de los pacientes con alteraciones degenerativas, en la creación de prótesis primarias con el uso de diseños de implementación de elementos no cementados en artroplastias unicompartimentales.

Este proyecto se centrará en la investigación de creación y realización de prótesis asistida con características similares a las actuales y con un menor costo.

Puede ayudar a futuro desarrollos para la creación de prótesis para el uso de personas de padezcan amputaciones, enfermedades, alteraciones genéticas o falta de extremidades.

MATERIALES Y MÉTODOS

Titanio:

- Características: Es resistente, duradero y ligero.
- Ventajas: Proporciona una buena tolerancia al cuerpo, es biocompatible y no causa reacciones alérgicas.
- Desventajas: Puede ser más costoso que otros materiales.

Acero inoxidable:

- Características: Es resistente y duradero.
- Ventajas: Es económico y fácil de trabajar.
- Desventajas: Puede ser más pesado que otros materiales y causar mayor desgaste en los componentes articulares.

Polietileno:

- Características: Es un plástico de alta densidad.
- Ventajas: Proporciona una buena lubricación y amortiguación en la articulación.
- Desventajas: Puede desgastarse con el tiempo y requerir reemplazo.

Plástico reforzado con fibra de carbono:

- Características: Es ligero y resistente.
- Ventajas: Proporciona una mayor estabilidad y durabilidad.
- Desventajas: Puede ser más costoso que otros materiales.
- **Diseño anatómico:** Las prótesis de rodilla están diseñadas para replicar la forma anatómica de la articulación de la rodilla, lo que permite una mejor alineación y función.
- **Materiales duraderos:** Las prótesis de rodilla están hechas de materiales duraderos como el metal y el plástico especializado, que pueden soportar el uso diario y resistir el desgaste a largo plazo.

- **Estabilidad:** Las prótesis de rodilla están diseñadas para proporcionar estabilidad y resistencia a la articulación, permitiendo movimientos suaves y naturales.

- **Rango de movimiento:** Las prótesis de rodilla permiten un rango de movimiento cercano al de una rodilla natural, lo que permite al paciente doblar, estirar y girar la pierna con facilidad.

- **Ajuste personalizado:** Las prótesis de rodilla se adaptan a las necesidades individuales del paciente, teniendo en cuenta factores como la edad, el peso, la actividad física y la condición específica de la rodilla.

- **Menor fricción:** Las prótesis de rodilla utilizan componentes con baja fricción entre sí, lo que reduce el desgaste y prolonga la vida útil de la prótesis.

- **Recuperación más rápida:** Las prótesis de rodilla modernas están diseñadas para permitir una recuperación más rápida y una rehabilitación más efectiva después de la cirugía.

- **Minimización del dolor:** Las prótesis de rodilla están diseñadas para aliviar el dolor asociado con la osteoartritis u otras condiciones degenerativas de la rodilla.

- **Longevidad:** Las prótesis de rodilla están diseñadas para tener una vida útil prolongada, lo que significa que pueden durar muchos años sin necesidad de ser reemplazadas.

- **Mejora de la calidad de vida:** En general, las prótesis de rodilla tienen como objetivo mejorar la calidad de vida del paciente al restaurar la función y permitir una mayor movilidad sin dolor.

Incluir referencias de 10 artículos, de entre ellos cinco en inglés, referenciados en quartil Q2 en adelante. Entregar un aproximado de 5 cuartillas.

PRODUCTOS COMPROMETIDOS

Simulación numérica, dependiendo el caso de estudio.

El análisis mediante elementos finitos (AEF) viene aplicándose en la bibliografía al estudio biomecánico de las prótesis de rodilla 1-3 . El diseño de los componentes de las artro-Las plastias totales de rodilla tienen importantes consecuencias. En la posterior función de la articulación, siendo la congruencia entre los mismos uno de los factores más relevantes, aunque también desempeña un papel importante el grosor del polietileno. Las alteraciones que se producen en las Superficies articulares de las prótesis de rodilla aumentan. Con el tiempo de implantación, es decir, los ciclos de carga, y con el peso de los pacientes, es decir, la tensión causada por contacto. Por tanto, el daño es causado por la fatiga producida. por las solicitudes cíclicas que soportan tanto la superficie como el interior del polietileno. Las prótesis de rodilla son mucho menos congruentes que las de cadera, tienen áreas de contacto significativamente menores y tiene que soportar mayores tensiones 4. Los objetivos generales de este trabajo han sido efectuar un modelo de articulación de rodilla, simulando el tejido óseo (fémur, tibia, peroné y rótula), meniscos (lateral).

Tabla 1. Propiedades de los ligamentos

	ACV	LCP	LLI	peroneo	Tendón rotuliano	Cuádriceps
Rígido (N)	5.000	9.000	2.750	2.000	18.000	muy variable
Sección media (mm ²)	78	133	45	40	180—	
Módulo de Young (N/mm ²)	64	67	61	50	100—	

N: Newtons; LCA: ligamento cruzado anterior; LCP: ligamento cruzado posterior; LLI: ligamento lateral interno.

Según Li G et al⁵, Blankevoort L y Huiskes R¹⁷, y Pioletti DP et al¹².

MATERIAL Y MÉTODO

Se ha realizado la geometría y el mallado de un modelo. De rodilla en 3D con elementos finitos, a partir de la geometría y mallado de un fémur estudiado previamente 5 . El procesador de cálculo utilizado para la simulación fue ABA-QUS, v.5.8. y el preprocesador I-DEAS MÁSTER SERIES, v.7. Simulamos en 3D un modelo de rodilla. Anatómica con los siguientes elementos: fémur distal, tibia y

peroné proximales, rótula, meniscos, ligamentos cruzados anterior y posterior, ligamentos colaterales (externo e interno), aparato extensor (tendón rotuliano y cuádriceps), y las Superficies articulares femorotibial y femoropatelar.

Se introdujeron las propiedades no lineales a los ligamentos trabajando sólo cuando estaban a tensión. Además de su no-linealidad y viscoelasticidad existía una gran variabilidad en las propiedades de los tejidos atendiendo a diversos factores como edad, localización anatómica y exposición. previa a diversos niveles tensionales. Por lo tanto, resultó imposible utilizar un único valor mecánico para todos los ligamentos

Tabla 2. Propiedades promedio utilizadas por Heegaard et al ⁸

	Módulo de Jóvenes	Módulo de Poisson
tejido cortical	15.000MPa	0,32
tejido esponjoso	100 MPa	0,3

Tomada de Heegaard J et al ⁸. MPa: megapascuales.

Tabla 3. Valores de módulo elástico introducidos en el modelo

ACV	LCP	LLI	Peroneo	Tendón rotuliano	Cuádriceps
1.428,6	2.250	687,5	200	1.000	1.000

LCA: ligamento cruzado anterior; LCP: ligamento cruzado posterior; LLI: ligamento lateral interno.

Tabla 4. Propiedades de los materiales protésicos según Bartel et al ⁴

	aleación de titanio	Polietileno
Módulo elástico	117.000MPa	1,016MPa
Módulo de Poisson	0,30	0,46

MPa: megapascuales.

Tabla 5. Cargas correspondientes al apoyo monopodal según Verdonschot y Huiskes ⁵

	peso del cuerpo	abductores
FX	-738,3 norte	425 norte
fy	-697,8 norte	624,64 norte
fz	2.107,26 norte	-1.464,12 norte

N: Newtons.

CONCLUSIÓN

La evolución de los sockets de prótesis de rodilla ha revolucionado el campo de la rehabilitación y la calidad de vida de las personas que han perdido una extremidad inferior. Estos dispositivos, diseñados para adaptarse a la forma y necesidades individuales del usuario, han experimentado avances significativos en los últimos años.

En comparación con los diseños tradicionales, los nuevos sockets de prótesis de rodilla ofrecen una mayor comodidad y estabilidad. Se han desarrollado materiales más livianos y flexibles que se ajustan de manera más precisa a la anatomía del usuario, reduciendo la presión y las molestias durante el uso diario. Además, se han implementado sistemas de amortiguación y absorción de impactos que permiten una marcha más natural y cómoda.

Otro aspecto importante es la personalización de los sockets de prótesis de rodilla. Los avances en tecnología de escaneo 3D y fabricación digital han permitido crear dispositivos a medida para cada usuario, teniendo en cuenta factores como el tamaño, forma y actividad física que realizará. Esto garantiza un ajuste perfecto y una distribución adecuada del peso, lo que mejora la estabilidad y reduce el riesgo de lesiones o molestias a largo plazo.

Además, los sockets modernos también incorporan características innovadoras, como sistemas de control electrónico que se adaptan automáticamente a diferentes terrenos o actividades. Estos sistemas permiten al usuario caminar con mayor confianza y seguridad, incluso en superficies irregulares o inclinadas.

En resumen, los avances en los sockets de prótesis de rodilla han mejorado significativamente la calidad de vida de las personas amputadas. Estos dispositivos ofrecen mayor comodidad, estabilidad y personalización, permitiendo a los usuarios llevar una vida activa y participar en una amplia gama de actividades físicas. La continua investigación y desarrollo en este campo promete seguir mejorando la funcionalidad y adaptabilidad de las prótesis de rodilla en el futuro.

BIBLIOGRAFÍA

MARCO TEORICO

1. <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-cirurgia-ortopedica-traumatologia-129-articulo-artroplastia-total-rodilla-13038057>
2. <https://www.elsevier.es/es-revista-tecnicas-quirurgicas-ortopedia-traumatologia-41-articulo-abordaje-traves-del-vasto-medial-13046140>
3. <https://www.elsevier.es/es-revista-rehabilitacion-120-resumen-protesis-total-rodilla-estandar-analisis-S0048712004734143>
4. <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-protesis-total-unicompartimental-el-manejo-S0716864014701087>
5. <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-cirurgia-ortopedica-traumatologia-129-articulo-la-protesis-total-rodilla-inestable-S188844150800026X>
6. <https://www.elsevier.es/es-revista-tecnicas-quirurgicas-ortopedia-traumatologia-41-articulo-cirurgia-revision-artroplastia-total-rodilla-X1132195412554589>
7. <https://www.elsevier.es/en-revista-revista-espanola-cirurgia-ortopedica-traumatologia-129-articulo-artroplastia-total-rodilla-modelo-tack-13077043>
8. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-215X2019000100002
9. <https://dl.acm.org/doi/10.1109/ICRA46639.2022.9812197>
10. <https://revistasanitariadeinvestigacion.com/protesis-de-rodilla-biomecanica/>

PRODUCTOS COMPROMETIDOS

https://www.researchgate.net/publication/257732702_Simulacion_en_3D_con_elementos_finitos_de_un_modelo_de_protesis_de_rodilla



**INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE
SAN ANDRÉS TUXTLA**



INGENIERIA ELECTROMECHANICA

TALLER DE INVESTIGACION II

PROYECTO

JOEL FRANCISCO PAVA CHIPOL

FRANCISCO ARTURO HERNANDEZ DOMINGUEZ 191U0121

MIGUEL ANGEL DOMINGUEZ ALVARADO 191U0113

BRANDON LUIS LOPEZ FIGUEROLA 191U0126

602U

EQ-5

SAN ANDRES TUXTLA VER.

28/11/2023

I. GENERALIDADES DEL PROYECTO

1.3.1. Objetivo general

1.3.2. Objetivos específicos

1.5. JUSTIFICACIÓN.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes o marco histórico.

2.1.1. Aplicación Móvil para Registro, Uso y Control del Portón Eléctrico con

2.1.2. Comunicación Wifi a través de Smartphone.

2.2 MARCO CONCEPTUAL

2.3. MARCO REFERENCIAL

III. METODOLOGÍA

3.1. Población o universo/ muestra

La población fue seleccionada en su mayoría por personas de dos colonias del municipio de San Andrés Tuxtla Ver, estas colonias fueron de la colonia de los Maestros y la colonia Centro de esta misma ciudad tomando a 100 personas como muestra. Para conocer el interés de la población y el impacto que este proyecto podría llevar en sus vidas cotidianas. La selección de las personas fue aleatoria y como muestreo de conveniencia.

3.2. Tipo de estudio

3.3. Descripción del Instrumento

3.4. Procedimiento de recolección diseño del experimento, trabajo de campo

3.4.1 Encuesta

3.4.2 Diseño de la pulsera.

3.4.3 Elección de materiales.

3.5. Procedimiento de manejo estadístico de la información.

IV. RESULTADOS OBTENIDOS Y DISCUSIÓN.

4.1 Estimación del comportamiento de la población a partir de los resultados de la muestra.

4.2 Toma de decisiones a partir de los datos en la encuesta.

4.3 Análisis de factibilidad

4.4 Prototipo

REFERENCIA

I. Generalidades del proyecto

Se presenta una propuesta innovadora para portones eléctricos que permite la apertura-cierre de una manera muy fácil y sencilla el documento presenta la información que permite conocer sobre la propuesta. Una pulsera accionada por voz para Apertura-cierre de portones es un dispositivo que funciona para controlar aplicaciones o sistemas sin necesidad de teclear botones o pantallas táctiles, estos sistemas también se denominan sistemas IVR (sistemas de respuesta de voz interactiva) estos están constituidos por reconocimiento de voz que es el componente central que en los sistemas modernos suelen ser capaces de interpretar comando de voz en gramática y semántica. Es importante junto al reconocimiento de voz interpretar el dialogo mediante procesamiento electrónico de datos.

1.1. Descripción del problema

Los portones han existido por muchos años, las necesidades de los usuarios han hecho que se busque la forma de facilitar la apertura y el cierre de portones llevando a esto a automatizar los portones, el fin de este proyecto es lograr que los portones eléctricos puedan funcionar con un comando de voz para poder abrir y cerrar portones de una forma más simple, para que las personas con discapacidad pueda llevar una vida con menos complicaciones al poder abrir o cerrar su portón eléctrico con la simple acción de decirlo.

1.2. Planteamiento del problema

Esta propuesta consiste en crear una pulsera que sea capaz de tener reconocimiento de voz en el cual el usuario pueda acceder a su garaje sin necesidad de teclear en la pantalla o botones del control y con la voz el usuario controle la apertura y cierre del portón, el sistema puede ser para un portón eléctrico y portón con una reja integrada en él, hay casas que desean poner un portón eléctrico, pero este abarcaría todo el espacio disponible para que el automóvil entre y el usuario de manera personal quiera salir a la calle sin el automóvil tendría que abrir todo el portón para lograr salir por ello mucho han buscado portones que tengan una reja integrada como por ejemplo, el que se muestra en la figura 1.1.



Figura 1.1

Figura 1.1 (Portón Ascendente con Puerta peatonal incluida. Subido por Abelino Ahuejote, 17 jul 2018)

1.3. Objetivos

Objetivo general

Crear una pulsera que emplee comandos de voz para el control de apertura y cierre de portones eléctricos por medio de un sistema de control de manera eficiente.

Objetivos específicos

- Estudiar sistemas de control y sistemas de portones eléctricos por medio de consultas en fuentes confiables.
- Identificar la etapa electrónica para pulseras inteligentes.
- Crear un modelo de una pulsera que funciona por comando de voz para controlar portones
- Integrar un sensor con comando de voz por medio de un sistema de control.
- Lograr que la pulsera tenga un alcance de mínimo 10 metros de señal para abrir el portón, por medio del sensor por comando de voz integrado.

1.4. Hipótesis o supuestos

El uso de comando de voz para una pulsera electrónica, permitirá el control de apertura y cierre de portones eléctricos de forma automática

- Llevar a cabo el ensamblaje utilizando materiales resistentes
- Diseñar una pulsera inalámbrica de comando de voz

- Someternos a los códigos y leyes del medio ambiente
- Lograr la resistencia del portón al pasar de los años

1.5. Justificación.

La creación de una pulsera con comando de voz de apertura-cierre para facilitar al usuario el ingreso a su domicilio sin necesidad de teclear botones o pantallas se toma en cuenta las preferencias y comodidades del usuario, se lleva a cabo investigaciones sobre en buen funcionamiento de portones eléctricos e implementación de sistemas de control que permitan continuar con la propuesta de Pulsera accionada por voz para control de apertura-cierre de portones.

De igual manera mejorando la seguridad cuando la persona llega o sale de su casa, esta propuesta es para el domicilio ubicado en la calle Vicente Guerrero número 62, hay 2 personas en el domicilio actualmente y buscan integrar un portón eléctrico, portón donde se llevará a cabo la implementación de la pulsera con comando de voz

II. Marco Teórico

2.1. Antecedentes o marco histórico.

2.1.1. Aplicación Móvil para Registro, Uso y Control del Portón Eléctrico con Comunicación Wifi a través de Smartphone.

Se basa en el desarrollo e implementación de una aplicación móvil para registro, uso y control del portón eléctrico con comunicación wifi a través de smartphone en la escuela normal de las Huastecas. el cual se encarga de controlar y registrar en una base de datos el acceso vehicular del personal que labora en la institución, ya que uno de sus principales objetivos es registrar los accesos y salidas del personal en horas laborales en donde por medio de un usuario se registrara el nombre, la fecha, la hora, el estatus del portón y el tipo de acción entrada o salida. además de reducir costos por la compra de controles de acceso universales ya que por medio de un smartphone y la aplicación se tendrá un acceso óptimo y eficaz para los usuarios.

Diseño, implementación y acoplamiento de una interfaz de comunicación y software, entre un control de acceso con tarjetas magnéticas de la marca rosslare, con un sistema de apertura y cierre de un portón

eléctrico. objetivos propuestos para satisfacer las necesidades del mismo, el cual tiene como objetivo general: diseñar, construir y acoplar una interface de comunicación entre un control de acceso con tarjetas magnéticas rosslare, con el sistema de apertura y cierre del portón eléctrico. el sistema rosslare ac-215, sistema de control de acceso, y el software del veritrax as-215 están combinados para brindar un completo control de entradas y salidas. El software veritrax as-215 soporta el control para una puerta sencilla o doble donde hasta 255 unidades de control de acceso (acu) pueden ser monitoreadas. el ac-215 emplea lo más último en tecnología para llenar los requisitos del mercado. Una o dos puertas controladas cuando utiliza el AC-215 como un controlador standalone, y hasta 512 puertas/256 paneles y 5000 usuarios usando el AC-215 como un controlador de RED usando el software VeriTrax™ AS-215. [1]



Figura 2.1.1

imagen 2.1.1 (la pulsera se vinculará al teléfono mediante el código QR y una vez esté vinculado al teléfono la misma red wifi o datos del smartphone harán que el portón se active mediante la aplicación o en su defecto desde la pulsera) [2]



Figura 2.1.2

Imagen 2.1.2 (este nuevo portón contará con un motor que tenga la capacidad de hacer que el accionamiento del portón sea más eficiente, que este se abra en el menor tiempo posible, pero con delicadeza para no dañar estructuras o piezas). [4]

Los softwares de reconocimiento de voz es una aplicación que utiliza algoritmos para identificar los idiomas hablados y actuar en consecuencia de acuerdo a lo solicitado. Estos tipos de software analizan el sonido e intentan convertirlo en texto. Asimismo, estos sistemas se encuentran disponibles para dispositivos Windows, Mac, Android, iOS y Windows Phone.

2.3. Marco referencial

III. Metodología

3.1. Población o universo/ muestra

La población fue seleccionada en su mayoría por personas de dos colonias del municipio de San Andrés Tuxtla Ver, estas colonias fueron de la colonia de los Maestros y la colonia Centro de esta misma ciudad tomando a 100 personas como muestra. Para conocer el interés de la población y el impacto que este proyecto podría llevar en sus vidas cotidianas. La selección de las personas fue aleatoria y como muestreo de conveniencia.

3.2. Tipo de estudio

Se lleva a cabo la investigación documental que nos permitirá consultar, revistas, libros, Folletos, artículos de internet etc. que servirá para conocer el tipo de material más accesible y correcto para la propuesta y tener en cuenta las posibilidades para realizarlo.

Así como búsqueda de información resiente, y también información relacionada con los portones y los mandos por comando o accionados por voz.

3.3. Descripción del Instrumento

Se realizo una encuesta a 100 personas donde se describía las características de este proyecto, el cual es controlar un portón eléctrico con una pulsera a través de un comando por voz, con la finalidad de cumplir o llevar a cabo la acción de abrir o cerrar un portón de una forma más practica y útil.

3.4. Procedimiento de recolección diseño del experimento, trabajo de campo

3.4.1 Encuesta

Se realizó una encuesta como trabajo de campo para conocer la opinión y el interés de la población de acuerdo a este proyecto, fue un medio de recolección de datos.

A continuación, se muestra la plantilla de la encuesta realizada a las personas de la colonia Centro y Los maestros de la ciudad de San Andrés Tuxtla, Ver

3.4.3 Elección de materiales.

Se hizo el análisis de los materiales que se utilizarían en la fabricación de la pulsera, en la comunicación de la pulsera y el controlador del portón eléctrico.

Se realizó distintas tablas comparativas para el desarrollo de este proyecto.

Primero elegir el material del extensible, después de hacer las comparaciones se decidió que el material más óptimo para el extensible es la silicona, ya que esta es el más utilizado en otras pulseras y reloj inteligentes debido a que este material es económico y muy funcional.

Se muestra la tabla comparativa de los materiales para el extensible.

Diferentes materiales para los extensibles de la pulsera para portón eléctrico		
Nombre	Imagen	Descripción
Cuero		La piel del cuero de vaca tiene diversas propiedades que la hacen muy apta para la fabricación de bolsos, así como ropa, sombreros, cinturones, carteras, calzado... Esta piel, como se mencionó en uno de los posts anteriores, es más gruesa y resistente por lo que será menos propensa a roturas que la de otro animal.
Silicona		La silicona es un polímero inorgánico derivado del poli siloxano, está constituido por una serie de átomos de silicio y oxígeno alternados.
Acero inoxidable		El acero inoxidable es el material más popular para las cajas de reloj y pulseras inteligentes de calidad. El acero es un metal completamente antialérgico

Figura 3.1 2

Se muestran las diferencias de los materiales de extensible, aportado por los autores de este proyecto

Elección de los componentes electrónicos.

Se eligió el micrófono que se integró en la parte super para que las ordenes sean escuchadas y realizadas de forma clara por esto se eligió el micrófono más óptimo para la pulsera, esta elección se realizó gracias una tabla comparativa donde se muestran los micrófonos que

ofrecen las cualidades para la pulsera. En este caso se integró un micrófono de celular debido a el tamaño.

Tipos de micrófonos.	¿Qué es?	Características.	Precio	Imagen
Micrófonos inalámbricos.	Con un emisor y un receptor, podremos desplazarnos cómodamente sin cables.	No necesitan cable porque están dotados de un pequeño transmisor de FM (también puede ser de AM, pero los de FM son más habituales).	\$450.00	
Micrófono de clip o micrófono personal	Es un tipo de micrófono pequeño utilizado para la toma de sonido en televisión, teatro, y audiciones públicas, que permite dejar las manos libres y facilita el desplazamiento por un escenario de la persona que lo utiliza.	Generalmente vienen equipados con una pequeña pinza para ser sujetos a la ropa (habitualmente en solapas y cuellos, o también en corbatas), aunque tradicionalmente se solían suspender de un cordón colgado del cuello.	\$200.00	
Micrófonos para celulares para grabar como pro.	Es porque son micrófonos para diferentes situaciones. Por ejemplo, un micrófono puede ser mejor para grabar instrumentos mientras que otro es ideal para grabar voces.	Los celulares de hoy en día, tienen una excelente cámara pero no es así con el micrófono. Por eso es necesario un micrófono externo para mejorar su calidad.	\$850.00	

Micrófono para PC Razer Seiren Elite	Es un micrófono para PC diseñado para los gamers y broadcasters más exigentes. Su calidad de sonido es realmente buena y solo debes conectarlo a un puerto USB para que funcione. La calidad de sonido que ofrece el micrófono para PC Razer Seiren Elite es realmente buena. En general, produce un sonido más claro que la mayoría de los micrófonos para PC del mercado que hemos estado.	Además, este micrófono PC ajusta automáticamente la ganancia para prevenir las distorsiones que se presentan al cambiar de volumen drásticamente. Lo único negativo que notamos es que es algo ruidoso, aunque este efecto molesto se atenúa al bajar la ganancia. Al grabar voces, la diferencia entre ambos modos solo se aprecia en las vocales más graves.	\$2500.00	
--------------------------------------	--	--	-----------	---

Figura 3.1 3

En estas tablas se pueden ver la diferencia entre los micrófonos propuestos

Para elegir el procesador y tarjeta electrónica que estará integrada en la pulsera se realizó una tabla comparativa para ver cuál era la más conveniente de acuerdo a las características y la practicidad se llegó a la conclusión de usar un microcontrolador de arruino ya que este es muy funcional y su progresión es de las más flexibles y amplias.

Empresa	Nombre	Descripción	Precio estimado
Microchip Technology Inc.	Microcontrolador PIC18F8720 en encapsulado TQFP de 80 pines	Un PIC es un circuito integrado programable, el cual contiene todos los componentes para poder realizar y controlar una tarea, por lo que se denomina como un microcontrolador.	\$377.00 
Motorola	Microcontrolador Motorola 68HC11	es una familia de microcontroladores de Motorola, derivada del microprocesador Motorola 6800. Los microcontroladores 68HC11 son más potentes y costosos que los de la familia 68HC05 y se utilizan en múltiples sistemas embebidos	\$822.00 
Rochester Electronics	Microcontrolador TMS1000 de Texas Instruments	Combinó una unidad de procesador central de 4 bits, memoria de solo lectura (ROM), memoria de acceso aleatorio (RAM) y líneas de entrada / salida (E / S) como una completa "computadora en un chip". Estaba destinado a sistemas integrados en automóviles, electrodomésticos, juegos e instrumentos de medición	\$743.00 
Arduino	Microprocesador Arduino	Arduino es una placa electrónica de hardware libre que utiliza un microcontrolador reprogramable con una serie de pines que permiten establecer conexiones entre el controlador y los diferentes sensores, es decir el "cerebro" de algún circuito o maquinaria.	\$500.00 
Raspberry Pi Foundation	Microprocesador raspberry	Tiene un microprocesador Broadcom BCM2835, que funciona a 1GHz con un solo núcleo. Posee 512MB de RAM, y comparte la gráfica VideoCore IV. Debido a su tamaño sustituye el puerto HDMI por MiniHDMI, manteniendo así las prestaciones.	\$2000.00 

Figura 3.1 4

Tabla comparativa de los procesadores aportada por el autor del trabajo

Elección del tipo de batería que se empleó en la elaboración de esta pulsera. Se hizo una tabla comparativa de los tipos de baterías utilizadas en pulseras con características similares.

Se eligió la 250mah Batería Recargable 502030 Lipo 3.7v 30x20x5 Mm debido al tamaño y precio de esta es la mejor opción para esta pulsera.

Tipos de baterías para pulsera por comando de voz		
Nombre	Imagen	Descripción
Batería de iones de litio		También denominada batería Li-Ion, es un dispositivo con dos o tres celdas de energía diseñado para el almacenamiento de energía eléctrica que emplea como electrolito una sal de litio que consigue los iones necesarios para la reacción electroquímica reversible que tiene lugar entre el cátodo y el ánodo.
250mah Batería Recargable 502030 Lipo 3.7v 30x20x5 Mm		La Batería LiPo 3.7V 250mAh o batería de litio-polímero, es una pila recargable constituida por varias celdas lo que permite almacenar una gran cantidad de energía. El voltaje es de 3.7V a 4.2V y una corriente de 250mAh.
Batería Para Smartwatch Y1 Con La Esquina Incompleta		Batería de 380 mAh, tipo 3.7 V de iones de litio con la esquina incompleta para modelo Y1 redondo

Figura 3.1.5

Tabla comparativa de las distintas baterías

Para el controlador que estará encargado de llevar la comunicación entre la pulsera y el portón se eligió el más óptimo para llevar esta tarea a cabo, se eligió el Receptor multi frecuencia control para portón automático, ya que este se puede adaptar con mayor facilidad y dando una frecuencia optima, de esta forma pudiendo ser programado con la pulsera y funcionar correctamente.

Tipo de controladores para portones eléctricos		
Nombre	Imagen	Descripción
Controlador WIFI para portón de Garaje		Controlador para apertura de motor o portón eléctrico de garaje Genera pulso de 1 segundo para apertura o cierre Controlable desde aplicación Smart Life Apertura y cierre desde la aplicación Comunicación WIFI
Receptor Multi Frecuencia Control Portón Automático		Receptor Universal Multifrecuencia de 2 canales para portón automático de garaje, compatible con 433.92Mhz. Cuenta con dos canales independiente, cada canal tiene su propio botón de grabación.
Modulo Interruptor A Control Remoto Encendido/apagado 12v Cd		Interruptor activado a control remoto, activa lámparas o equipos eléctricos a distancia de hasta 10 amperes máximo recomendable 8 amperes de consumo con voltajes de 12 volts
Receptor Universal 433 Controles Puertas Automáticas Xb-rec2		- Receptor Universal ZX-402 para cualquier control de 433Mhz - Funciona con transmisores de código fijo (Genius TM433, BFT Mini, Erreka Luna, Nice Flo) - Funciona con transmisores de código rolante (Genius Echo, BFT Mitto, Erreka Iris y Lira, Nice Flor-2s, Comunello Keep, Power Merik PR-2, FAAC XT4, etc) - OJO: No es compatible con controles Merik de los clásicos de visera (315, 390, Security+ etc); ni Chamberlain ni LiftMaster.

Figura 3.1.1

Tabla comparativa de controladores de portones automáticos.

Después de elegir todos los componentes de la pulsera se llevó a cabo ya programación y ensamble de esta misma, su programación fue en Arduino pues era el mismo procesador de

la pulsera y esta misma se vinculó con la frecuencia del controlador de los portones para que se pudieran comunicar y funcionar de forma correcta.

IV. Resultados obtenidos y discusión.

Se desarrollo el proyecto, recopilando información acerca del interés de la población hacia este proyecto para así conocer el impacto de este mismo en la población y de esta forma entregar un producto del agrado del público.

4.1 Estimación del comportamiento de la población a partir de los resultados de la muestra.

Los resultados de esta pequeña encuesta fueron realizados en el municipio de San Andrés Tuxtla, las colonias fueron el centro y la colonia de los maestros, también se realizaron encuestas en línea a gente mayor para saber si estaban de acuerdo en este proyecto que busca la manera de facilitar el acceso a sus viviendas y en dicho caso también sería de gran ayuda para una que otra persona que cuente con alguna discapacidad.

Los resultados dieron a conocer que el 66.1% fueron hombres quienes realizaron dicha encuesta y 34% fue realizado por mujeres. La edad no fue una exactamente porque hay mucha variedad ya que ronda desde los 20 hasta los 58 donde la mayoría no contaba con portones eléctricos digamos que un 74% y un 26% si cuenta con un portón eléctrico en casa, también se preguntó si sabían cómo funciona el comando de voz un 38% no sabe cómo funciona un portón eléctrico y un 62% si sabe cómo funciona.

Hubo mucha gente que dijo que un portón con comando de voz facilitaría la entrada a su vivienda ya sea porque vieron la necesidad de diferentes puntos por ejemplo si llegas cargado desde la tienda

y no traes las manos libres solo accionarias el portón con la pulsera o si no quieres bajarte del carro puedes usar la pulsera ya sea porque traes prisa o cuidas algo de valor.

El resultado final u objetivo de esta encuesta era ver si las personas están interesadas en apoyar este proyecto, al parecer la mayoría está dispuesta a pagar una cantidad promedio y la verdad obtuvimos unos resultados satisfactorios por parte de la gente

4.2 Toma de decisiones a partir de los datos en la encuesta.

Damos por entendido que si se continuara más adelante con nuestro proyecto ya que se extrajo información relacionada al tema de “pulsera accionada por voz para control de apertura y cierre de portones eléctricos” para saber si la población estaba de acuerdo con darle el apoyo al proyecto para dar una estabilidad, esto quiere decir que la población estaba de acuerdo que se lleve a cabo el diseño ya que la pulsera es algo innovador para la personas ya que facilitaría el acceso a su hogar, para este proyecto se hicieron varias preguntas que justifican si estaban de acuerdo o conocían otros tipos de comando pero la mayoría dijo que si ya que hay distinto tipos de comando que sirven para otro tipo de cosas.

La mayoría de las personas no cuentan con lo que viene siendo con un portón eléctricos ya que su instalación es muy costosa o muy elevada de su presupuesto, hay otras personas que si cuentan por lo que anduvimos viendo con la gente que si contaba es que su portón eléctrico tiene un comando en donde tiene sus dispositivos de control.

Hay que tener en cuenta que la gente busca que sea más económico ya que dijeron que si apoyarían la idea de la pulsera, pero esto siendo con un presupuesto mínimo o promedio ya que va hacer innovador esto se refiere a que se harán pruebas para ver si funciona el dispositivo.

Se puede decir que si se logra establecer un método para visualizarlo esto significaría que el prototipo de la pulsera si está llevando a cabo con dicha indicación ya que estamos viendo su mecanismo que se trata de abrir y cerrar el portón eléctrico con la pulsera. Esto quiere decir que la población está de acuerdo con apoyar la propuesta de la pulsera accionada por comando de voz.

Les damos las gracias porque sin su apoyo no hubiésemos logrado lo establecido de nuestro proyecto y saber más a fondo de lo que significa los portones eléctricos y comando de voz ya que a futuro se pondrás hacer más cosas con otros dispositivos o se establecerán otros métodos.

Referencia

Bibliografía

- [1 F. d. J. Carrillo Robledo, «Aplicación Móvil para Registro, Uso y Control del Portón Eléctrico con Comunicación Wifi a través de Smartphone en la Escuela Normal de las Huastecas.,» Tecnológico Nacional de México, Mexico, 2020.
- [2 alicdn.com, «alicdn.com,» [En línea]. Available:
] https://ae01.alicdn.com/kf/Hb9d3a25fe3e1416383dc0087fb6d0c09D/Brazalete-con-grabado-de-notas-de-voz-pulsera-con-mensaje-secreto-personalizado-c-digo-QR-brazalete.jpg_Q90.jpg_.webp. [Último acceso: 22 05 2022].
- [3 M. Alberto, «Diseño, implementación y acoplamiento de una interfaz de comunicación y software, entre un control de acceso con tarjetas magnéticas de la marca ROSSLARE, con un sistema de apertura y cierre de un portón eléctrico,» INSTITUTO TECNOLOGICO DE TUXTLA GUTIERREZ, Tuxtla Gutierrez, 2016.