

DOCENTE: M.A ALEJANDRO RAMIREZ VAZQUEZ CARRERA: INGENIERIA INDUSTRIAL MATERIA: TALLER DE INVESTIGACION II UNIDAD EVALUADA: 3 PERIODO: AGOSTO-DICIEMBRE 2025 NOMBRE DEL ALUMNO: FLORES HERNANDEZ ITZEL ALEJANDRA GRUPO: 701 A

## SEGUIMIENTO: I

GUIA DE OBSERVACION DE LA INVESTIGACION		TOTAL: 50%	
CRITERIOS	EXCELENTE	BUENO	REGULAR
PUNTAJE	<b>50%</b>	<b>30%</b>	<b>20%</b>
Portada.	Se utiliza la portada oficial y contiene todos los datos solicitados.	Se utiliza la portada oficial pero no contiene todos los datos solicitados.	No se utiliza la portada oficial.
Planteamiento del problema  (de 1 a 2 cuartillas).	<b>10%</b>  Expone la situación actual, incorporando datos estadísticos si se cuentan con ellos, que permitan evidenciar la existencia real de una problemática, así mismo, se podrá incluir resultados de estudios anteriores que ayuden a describir la situación actual y el alcance del problema.	<b>5%</b>  Falta uno de los elementos de la problemática.	<b>5%</b>  Falta dos o más de los elementos de la problemática.
Pregunta de investigación.	<b>10%</b>  La pregunta principal recoge la esencia del problema. Las preguntas específicas responderán aspectos más concretos del mismo.	<b>10%</b>  Falta uno de los elementos de la pregunta.	<b>5%</b>  Falta dos o más de los elementos de la pregunta.

	<b>10%</b>	<b>10%</b>	<b>5%</b>
<b>Justificación</b> (de 1 a 2 cuartillas).	Se contesta el por qué y el para qué, de la propuesta de investigación.	Falta contestar el por qué o el para qué de la pregunta de investigación.	No se contesta el por qué y el para qué de la pregunta de investigación.
<b>Objetivos (generales y específicos).</b>	<b>20%</b>  Se define el objetivo general con el verbo adecuado de acuerdo con el tipo de investigación y los verbos de los objetivos específicos no son iguales al general.	<b>5%</b>  Se define el objetivo general con el verbo adecuado de acuerdo al tipo de investigación y pero los verbos de los objetivos específicos son iguales al general.	<b>5%</b>  Faltan los objetivos específicos.

## SEGUIMIENTO: II

<b>Lista de cotejo</b> <b>total: 50%</b> <b>40%</b>			
<b>CRITERIOS</b>	<b>EXCELENTE</b>	<b>BUENO</b>	<b>REGULAR</b>
<b>PUNTAJE</b>	<b>50%</b>	<b>30%</b>	<b>20%</b>
<b>Acopio de información (mínimo 10cuartillas).</b>	Se realiza el acopio de información dividido en temas y subtemas. Se muestra el estado del conocimiento del tema elegido y presenta al menos 10 cuartillas. Se realizan las citas de acuerdo el formato APA. Se respeta el formato de los títulos y subtítulos. Se cumple con el formato en general.	Se realiza el acopio de información dividido en temas y subtemas. Se muestra el estado del conocimiento del tema elegido, pero presenta menos de 9 cuartillas. Se realiza en su mayoría las citas de acuerdo con el formato APA. Se respeta en su mayoría el formato de los títulos y subtítulos. Se cumple con el formato en general.	Presenta un acopio de información que no se relaciona con el tema, no usa las normas APA para citas.
<b>Índice tentativo.</b>	<b>50%</b> Al final del acopio de información se agrega el índice tentativo de la tesis con una propuesta de capítulos.	<b>30%</b> El índice tentativo de la tesis no se encuentra completo.	<b>20%</b> Falta el índice tentativo de la tesis.

**NOTA:** En la sesión tres se presentan avances de este segmento. En la sesión cuatro debe terminarse el acopio de información, aunque se puede seguir enriqueciendo en las sesiones siguientes hasta la cinco

**INSTITUTO TECNOLOGICO SUPERIOR DE SAN  
ANDRES TUXTLA**

---

---

**INGENIERIA INDUSTRIAL**

**INTEGRANTES:**

**Itzel Alejandra Flores Hernandez**

**Ashley Sherlyn Patraca Morales**

**TEMA:**

**Sistema robótico inteligente de transporte para  
espacios domésticos.**

**DOCENTE:**

**Alejandro Ramírez Vázquez**

**MATERIA:**

**Taller de investigación II**

**GRUPO:**

**701-A**

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>CAPITULO I. DATOS PRELIMINARES</b>	
<b>    1.1 Sistema robótico inteligente de transporte para espacios doméstico.</b>	<b>6</b>
<b>    1.2 OBJETIVOS .....</b>	<b>6</b>
<b>        1.2.1 Objetivo general.....</b>	<b>6</b>
<b>        1.2.2 Objetivo específico .....</b>	<b>6</b>
<b>    1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>6</b>
<b>    1.4 JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>7</b>
<b>    1.5 HIPOTESIS .....</b>	<b>7</b>
<b>        1.5.1 Variable independiente.....</b>	<b>8</b>
<b>        1.5.2 Variable dependiente.....</b>	<b>8</b>
<b>    1.6 IMPACTO ECONOMICO .....</b>	<b>8</b>
<b>CAPITULO II. MARCO TEORICO</b>	
<b>    2.1 ANTECEDENTES .....</b>	<b>10</b>
<b>    2.2 Historia y Evolución de los Robots de Limpieza.....</b>	<b>13</b>
2.2.1. Primeros intentos y prototipos (décadas de 1960 y 1970) .....	13
2.2.2. Desarrollo inicial comercial (décadas de 1980 y 1990) .....	14
2.2.3. La revolución de los robots domésticos (principios de 2000).....	14
2.2.4. Avances tecnológicos y robots inteligentes (2010-2020) .....	15
2.2.5. Expansión a entornos comerciales e industriales.....	16
2.2.6. Tendencias actuales y futuro cercano .....	16
<b>    2.3 Definición y Conceptualización del Sistema Robótico de Limpieza .....</b>	<b>17</b>
<b>    2.4. Arquitectura Técnica de un Robot de Limpieza Automatizado .....</b>	<b>17</b>
2.4.1. Sub-sistema mecánico.....	18
2.4.2. Sub-sistema de percepción y electrónica .....	18
2.4.3. Sub-sistema de control y software.....	19

2.4.4. Tipos de Robots de Limpieza Automatizada .....	20
<b>2.5. Ventajas, Limitaciones y Factores Clave del Diseño .....</b>	<b>21</b>
<b>2.7. Aplicaciones y Contextos de Uso .....</b>	<b>24</b>
<b>2.8. Tendencias Actuales y Futuro de la Robótica de Limpieza .....</b>	<b>25</b>
<b>2.9 Impacto Económico de los Sistemas Robóticos Automatizados de Limpieza.....</b>	<b>27</b>
<b>CONCLUSIÓN .....</b>	<b>31</b>
<b>CAPITULO III. METODOLOGIA</b>	
<b>3.1 Libro de código.....</b>	<b>34</b>
<b>3.2 TABULACION .....</b>	<b>35</b>
<b>3.3 CUADROS ESTADISTICOS.....</b>	<b>38</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>46</b>
ANEXOS	
ANEXO 1	
ANEXO 2	
ANEXO 3	
ANEXO 4	
ANEXO 5	
ANEXO 6	
ANEXO 7	
ANEXO 8	
ANEXO 9	
ANEXO 10	
ANEXO 11	
ANEXO 12	
ANEXO 13	
ANEXO 14	
ANEXO 15	
ANEXO 16	
ANEXO 17	
ANEXO 18	

## **INTRODUCCIÓN**

El municipio de San Andrés Tuxtla, ubicado en la región de Los Tuxtlas, al sur del estado de Veracruz, es una zona reconocida por su riqueza cultural, biodiversidad y tradición productiva. Su población, compuesta tanto por comunidades urbanas como rurales, enfrenta en la actualidad desafíos vinculados al acceso equitativo a tecnologías emergentes, en medio de un proceso de modernización gradual que ha comenzado a influir en distintos sectores de la vida cotidiana. En esta, la aplicación de tecnologías inteligentes dentro del hogar representa una oportunidad clave para mejorar la calidad de vida de los habitantes, especialmente en lo relacionado con la asistencia personal y la automatización de tareas domésticas.

El presente trabajo de investigación se enfoca en el diseño y análisis de un sistema robótico inteligente de transporte para espacios domésticos, concebido como una herramienta tecnológica capaz de desplazar objetos dentro del hogar de manera autónoma, segura y eficiente. Esta propuesta busca responder a las necesidades específicas de sectores de la población de San Andrés Tuxtla, como adultos mayores, personas con discapacidad, o familias que requieren apoyo en la gestión diaria de actividades del hogar. En un entorno donde los servicios de asistencia profesional son limitados y donde la vida cotidiana aún depende en gran medida del esfuerzo físico, una solución robótica de bajo costo y alta funcionalidad podría representar un cambio significativo.

La importancia de esta propuesta se refuerza por el creciente interés local en el desarrollo tecnológico y educativo, impulsado por instituciones técnicas y universitarias que han comenzado a generar talento especializado en áreas como la mecatrónica, la programación y el diseño de sistemas automatizados.

**CAPITULO I.**

**DATOS**

**PRELIMINARES**

## **CAPITULO I DATOS PRELIMINARES**

### **1.1 Sistema robótico inteligente de transporte para espacios doméstico.**

#### **1.2 OBJETIVOS**

##### **1.2.1 Objetivo general**

Idear un sistema robótico de transporte en espacios domésticos que optimice el movimiento de objetos pequeños del hogar, mediante el uso de sensores y navegación autónomo con el fin de mejorar la comodidad y eficiencia en la realización de tareas diarias.

##### **1.2.2 Objetivo específico**

- Analizar los principios de navegación y el uso de sensores inteligentes en un sistema robótico de trasporte para espacios domésticos con el fin de comprender sus beneficios.
- Explicar cómo las tecnologías de automatización pueden optimizar el transporte de objetos dentro del hogar, considerando su impacto en la comodidad y eficiencia.
- Describir las principales tecnologías de navegación autónoma y sensores utilizados en la robótica aplicada al trasporte de objetos en el hogar
- Relacionar el uso de sistemas robóticos de transporte con la optimización de tareas domésticas, evaluando su impacto en la eficiencia.

#### **1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En la actualidad, el desarrollo tecnológico ha permitido la integración de sistemas inteligentes en los hogares mejorando la automatización y facilitando diversas tareas diarias. Sin embargo, el trasporte de objetos dentro del hogar sigue dependiendo completamente del esfuerzo humano, lo que puede generar inconvenientes para personas con movilidad reducida, adultos mayores o aquellos que buscan optimizar su tiempo en la gestión de sus actividades cotidianas.

El problema radica en la falta de un sistema robótico que permita el movimiento autónomo de objetos dentro de espacios domésticos. Aunque existen avances en la robótica aplica a la industria, estos sistemas no han sido adaptados ni implementados de manera accesible en entorno doméstico. ¿Qué beneficios aportaría el sistema robótico dentro de los espacios domésticos en el municipio de san Andrés Tuxtla?

## **1.4 JUSTIFICACIÓN**

El presente proyecto consiste en la elaboración de una propuesta teórica para un sistema robótico de transporte para espacios domésticos, diseñado para facilitar el traslado de objetos dentro del hogar utilizando sensores inteligentes. Esta propuesta surge ante la falta de soluciones accesible y adaptadas ala necesidades actuales del entorno doméstico, especialmente para personas con movilidad reducida, adultos mayores o quienes requieran mayor eficiencia en sus actividades cotidianas.

La investigación es necesaria porque actualmente no existe en el mercado una opción de bajo costo y alta funcionalidad que cumpla con esa tarea específica. En cuanto sus implicaciones prácticas el proyecto tiene el potencial de resolver un problema real sin necesidad de transportar objetos dentro del hogar. Este podría tener un impacto significativo en la calidad d vida de diversos sectores sociales, así como la eficiencia y organización.

El propósito fundamental del proyecto es proponer una solución innovadora y viable, que permita analizar el potencial de este sistema en el hogar como herramientas de apoyo o actividades diarias.

## **1.5 HIPOTESIS**

La incorporación de un sistema robótico dentro de los espacios domésticos en el municipio de san Andrés Tuxtla aportara beneficios significativos a los hogares al mejorar la eficiencia en la realización de tareas rutinarias, transporte de objetos y monitoreo de seguridad. Este sistema permitirá optimizar el

tiempo disponible para otras actividades personales o familiares, reducirá el esfuerzo físico necesario para mantener el hogar en condiciones óptimas y contribuirá a mejorar la calidad de los residentes.

#### **1.5.1 Variable independiente**

- La incorporación de un sistema robótico dentro de los espacios domésticos en el municipio de san Andrés Tuxtla.

#### **1.5.2 Variable dependiente**

- Aportará beneficios significativos a los hogares.
- Reducirá el esfuerzo físico necesario para mantener el hogar en condiciones óptimas.

### **1.6 IMPACTO ECONOMICO**

La implementación de un sistema robótico en los espacios domésticos del municipio de San Andrés Tuxtla, podrían generar diversos impactos económicos positivos tanto a nivel familiar. En primer lugar, a pesar de que estos sistemas requieren una inversión inicial, moderada o alta su adopción puede representar una reducción a largo plazo. Esto se debe a que automatizar tareas rutinarias como limpieza.

Esta tecnología puede contribuir al incremento de la productividad dentro del hogar. Al automatizar labores domésticas los individuos disponen de mas tiempo para dedicarse a actividades económicas.

Finalmente, se impulsaría la demanda de capacitaciones técnicas y tecnológica en la región para valorizarse más.

# **CAPITULO II.**

# **MARCO**

# **TEORICO**

## CAPITULO II. MARCO TEORICO

### 2.1 ANTECEDENTES

El término "robot" se debe a Karel Capek, quien lo utilizó en 1917 por primera vez, para denominar a unas máquinas construidas por el hombre y dotadas de inteligencia. Deriva de "robota" que en checo significa trabajo o prestación personal o de "robotnik" que define al esclavo de trabajo.

Joseph Engelberger, un pionero en la industria robótica, expresó claramente esta idea con su frase: "No puedo definir un robot, pero reconozco uno cuando lo veo".

La definición adoptada por la Robotics Industries Association (RIA), anteriormente el Robotics Institute of América, 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.

Otra definición con la que nos podemos encontrar es:

- Un sistema robótico es un dispositivo generalmente mecánico, que desempeña tareas automáticamente, ya sea de acuerdo a supervisión humana directa, a través de un programa predefinido o siguiendo un conjunto de reglas generales, utilizando técnicas de inteligencia artificial.

Generalmente estas tareas reemplazan, asemejan o extienden el trabajo humano, como ensamble en líneas de manufactura, manipulación de objetos pesados o peligrosos, trabajo en el espacio, etc.

Por otra parte, un sistema robótico inteligente de transporte doméstico se define como una plataforma automatizada y autónoma, equipada con

sensores, algoritmos de navegación, procesamiento de datos en tiempo real, y mecanismos de carga y descarga, cuyo propósito principal es el desplazamiento eficiente de objetos dentro del entorno del hogar. Este tipo de sistema está diseñado para asistir a los usuarios en la manipulación de objetos cotidianos como alimentos, medicinas, ropa, o artículos personales de un punto a otro del espacio habitable, reduciendo el esfuerzo físico y facilitando la vida diaria, especialmente a personas con movilidad reducida, adultos mayores o en situaciones de cuidado asistido.

El diseño de estos sistemas debe tener en cuenta diversas disciplinas interrelacionadas. La robótica móvil, por ejemplo, proporciona los principios fundamentales sobre el diseño de plataformas que se desplazan en entornos no estructurados, como lo son los hogares. A diferencia de los entornos industriales donde las condiciones son predecibles, planas y estandarizadas, los espacios domésticos son heterogéneos, dinámicos y, a menudo, impredecibles. Esto exige que el sistema robótico tenga capacidades de percepción avanzadas, como visión por computadora, sensores de proximidad (LiDAR, ultrasonido, infrarrojos), y la capacidad de construir y actualizar mapas internos del entorno a través de técnicas como la localización y mapeo simultáneo (SLAM, por sus siglas en inglés).

Otro componente esencial es la interacción humano-robot (HRI, por sus siglas en inglés), la cual abarca el diseño de interfaces intuitivas y naturales para la comunicación con el usuario. Dado que este tipo de robot será utilizado frecuentemente por personas no especializadas en tecnología, la facilidad de uso es un elemento crítico. Las interfaces pueden incluir comandos por voz, pantallas táctiles, aplicaciones móviles o incluso control mediante gestos. La personalización de estas interfaces y su accesibilidad deben considerar factores como discapacidades visuales o auditivas, niveles de alfabetización tecnológica, y diversidad lingüística.

Desde el punto de vista del diseño mecatrónico, el sistema debe integrar componentes mecánicos, eléctricos y de control que permitan un

desplazamiento seguro, estable y silencioso. Debe ser lo suficientemente compacto para navegar por pasillos estrechos, sortear muebles o alfombras, y operar en superficies irregulares.

Los módulos de transporte como brazos robóticos, bandejas móviles o compartimentos automáticos deben estar diseñados para sostener objetos de distintos tamaños y pesos, adaptándose de forma autónoma a diferentes condiciones de carga.

También es importante considerar la infraestructura tecnológica del hogar inteligente, ya que la integración con otros dispositivos IoT puede potenciar significativamente la funcionalidad del sistema robótico. Por ejemplo, el robot puede recibir comandos desde asistentes virtuales como Alexa o Google Assistant, sincronizarse con sistemas de monitoreo médico, o interactuar con cerraduras inteligentes para entregar objetos en ubicaciones seguras. Esta interoperatividad forma parte del paradigma de la “domótica asistencial”, que combina automatización y asistencia personalizada en el entorno doméstico.

En cuanto a la seguridad y privacidad, son aspectos clave en la implementación de estos sistemas. La capacidad del robot de recolectar datos del entorno y del comportamiento de los usuarios puede derivar en preocupaciones legítimas sobre la protección de la información personal.

Los beneficios potenciales de un sistema robótico inteligente de transporte doméstico son múltiples. A nivel funcional, estos robots pueden realizar tareas repetitivas, tediosas o físicamente exigentes, liberando tiempo para los usuarios y mejorando su calidad de vida. En contextos de asistencia médica o geriátrica, pueden reducir la carga de los cuidadores humanos, mejorar la adherencia a tratamientos y aumentar la autonomía de los pacientes. Además, al reducir el riesgo de caídas o sobre esfuerzos, también actúan como mecanismos preventivos de accidentes domésticos.

No obstante, también existen desafíos técnicos y sociales importantes. El costo de estos sistemas, su mantenimiento, y la necesidad de formación mínima por parte del usuario pueden representar barreras de adopción.

Asimismo, es necesario avanzar en estándares normativos y certificaciones que regulen su uso, particularmente en situaciones donde el robot interactúa físicamente con personas vulnerables.

En síntesis, el desarrollo de un sistema robótico inteligente de transporte para espacios domésticos representa una convergencia significativa entre ingeniería, informática, diseño centrado en el usuario y ética tecnológica. Constituye una manifestación tangible de cómo la robótica puede integrarse armónicamente con la vida cotidiana, no solo automatizando funciones del hogar, sino también ampliando las posibilidades de autonomía, dignidad y bienestar para diversos grupos de usuarios. Este campo continúa evolucionando rápidamente, impulsado tanto por la demanda social como por los avances tecnológicos, y plantea un escenario prometedor para el diseño de hogares verdaderamente inteligentes, inclusivos y funcionales. (OpenAI, 2023)

## **2.2 Historia y Evolución de los Robots de Limpieza**

El desarrollo de los sistemas robóticos automatizados de limpieza se remonta a varias décadas atrás, vinculándose con los avances de la robótica de servicio, un área de la ingeniería que se enfoca en crear robots capaces de interactuar con los humanos y sus entornos de manera autónoma. Desde sus primeras concepciones hasta los sofisticados robots actuales, este campo ha pasado por distintas etapas que reflejan la evolución tecnológica y la creciente demanda de automatización. (Klafter, chmielewsky & Negin, 1989)

### **2.2.1. Primeros intentos y prototipos (décadas de 1960 y 1970)**

En los años 60, la robótica industrial estaba en pleno desarrollo, pero los primeros esfuerzos de automatización doméstica también comenzaron a surgir. Los primeros prototipos de robots de limpieza eran sistemas mecánicos simples diseñados para realizar tareas básicas de aspirado o barrido. Estos dispositivos eran generalmente grandes, pesados y poco eficientes, operando de manera limitada y sin capacidades de navegación inteligente. La principal dificultad era que no existían sensores avanzados ni

algoritmos de control que permitieran al robot adaptarse a entornos cambiantes o detectar obstáculos de manera precisa.

Durante esta época, la robótica de servicio estaba más en el ámbito experimental que comercial. Los laboratorios universitarios y centros de investigación, especialmente en Estados Unidos y Japón, comenzaron a estudiar la posibilidad de crear dispositivos autónomos capaces de realizar tareas domésticas repetitivas. Sin embargo, las limitaciones en microcontroladores, baterías y sensores restringieron estos avances a prototipos funcionales pero no prácticos para la venta masiva. (Reeman Robot)

#### 2.2.2. Desarrollo inicial comercial (décadas de 1980 y 1990)

La década de los 80 y 90 marcó el inicio de los primeros intentos comerciales de robots de limpieza. Modelos experimentales intentaron integrar sensores mecánicos simples para detectar obstáculos y evitar colisiones, pero la mayoría dependía de patrones de movimiento aleatorios y carecía de mapeo o planificación de rutas. La eficiencia era limitada y su uso estaba restringido a demostraciones o entornos controlados.

En 1996, la compañía Electrolux lanzó al mercado el Trilobite, considerado uno de los primeros robots de limpieza comerciales. Este dispositivo incorporaba sensores mecánicos y programas básicos que le permitían desplazarse por las habitaciones, detectar paredes y regresar a su estación de carga. Aunque su diseño y funcionalidad eran innovadores, el costo elevado y la limitada autonomía redujeron su aceptación masiva. Sin embargo, este robot sentó las bases para la comercialización de sistemas domésticos automatizados. (Nilsson, 1998)

#### 2.2.3. La revolución de los robots domésticos (principios de 2000)

El verdadero punto de inflexión llegó con la introducción de iRobot Roomba en 2002. Este robot doméstico, diseñado por un equipo de ingenieros liderado

por Rodney Brooks y Colin Angle, revolucionó el mercado al ofrecer un dispositivo compacto, circular y autónomo capaz de aspirar pisos con eficiencia.

Roomba utilizaba una combinación de sensores infrarrojos para detectar obstáculos y algoritmos de movimiento aleatorio inteligente, lo que le permitía cubrir áreas extensas sin necesidad de intervención constante.

Durante esta etapa, el enfoque principal fue optimizar la movilidad y garantizar que los robots pudieran operar de manera independiente en entornos domésticos complejos. La incorporación de sensores de caída permitió prevenir accidentes en escaleras y desniveles, mientras que los cepillos giratorios y la succión optimizada mejoraron la efectividad de la limpieza. (Nilsson, 1998)

#### 2.2.4. Avances tecnológicos y robots inteligentes (2010-2020)

Entre 2010 y 2020, los robots de limpieza evolucionaron hacia sistemas más sofisticados gracias al desarrollo de tecnologías de percepción, navegación y procesamiento de datos. La introducción del LIDAR (Light Detection and Ranging) permitió a los robots mapear habitaciones con precisión milimétrica, mientras que las cámaras RGB-D agregaron percepción de profundidad y reconocimiento de objetos. Esta combinación de sensores habilitó la navegación sistemática y la planificación de rutas, reemplazando los patrones aleatorios de limpieza.

Durante este período, la integración de software avanzado y aplicaciones móviles permitió que los usuarios pudieran programar la limpieza por horarios, definir zonas restringidas y controlar múltiples dispositivos desde un solo dispositivo móvil. Además, comenzaron a aparecer robots híbridos, capaces de aspirar y trapear simultáneamente, así como sistemas con autovaciado automático y reportes de limpieza, optimizando la experiencia del usuario.

## 2.2.5. Expansión a entornos comerciales e industriales

Paralelamente al desarrollo doméstico, surgieron robots diseñados para espacios comerciales e industriales.

Empresas como Tennant, Nilfisk y Brain Corp desarrollaron sistemas autónomos de limpieza para oficinas, hoteles, hospitales y fábricas. Estos robots incorporan sensores LIDAR avanzados, cámaras 3D, algoritmos de inteligencia artificial y baterías de alta capacidad para cubrir grandes áreas sin intervención humana. Su diseño robusto permite operar en condiciones exigentes, realizando tareas de aspirado, trapeado y desinfección, contribuyendo a la optimización de procesos de mantenimiento y reducción de costos operativos.

## 2.2.6. Tendencias actuales y futuro cercano

Hoy en día, los robots de limpieza están comenzando a integrarse con tecnologías de hogares inteligentes (smart homes), sistemas de Internet de las Cosas (IoT) y análisis predictivo de mantenimiento. Los modelos más recientes pueden identificar áreas de alta suciedad, aprender rutinas de limpieza adaptativas y comunicar datos sobre el estado de la superficie y del propio dispositivo. Se espera que los próximos años vean una mayor automatización en entornos industriales, robots colaborativos que trabajen junto a humanos y dispositivos multifuncionales capaces de limpiar, desinfectar y monitorear el entorno simultáneamente.

Además, la sostenibilidad y la eficiencia energética se han convertido en un enfoque central, con robots diseñados para consumir menos energía, utilizar materiales reciclables y optimizar sus rutas de limpieza para reducir el desgaste del equipo y prolongar la vida útil de las baterías. La combinación de estas tendencias promete revolucionar tanto la limpieza doméstica como los procesos industriales, consolidando a los robots de limpieza como herramientas indispensables en el mantenimiento moderno.

## **2.3 Definición y Conceptualización del Sistema Robótico de Limpieza**

Un sistema robótico automatizado para limpieza puede definirse como un conjunto integrado de componentes mecánicos, electrónicos y de software, diseñado para realizar labores de limpieza (aspirado, trapeado, succión, desinfección, recolección de residuos) de forma autónoma o semiautónoma, sin necesidad de supervisión constante.

Estos sistemas se caracterizan por:

- Autonomía operativa: capacidad de desplazarse, detectar obstáculos, planificar rutas y volver a su estación de carga sin intervención humana constante.
- Percepción del entorno: mediante sensores para detectar paredes, muebles, desniveles, escaleras, obstáculos, suciedad, tipo de piso, etc.
- Adaptabilidad: capacidad de ajustar comportamientos según el entorno (tamaño de habitación, tipo de piso, obstáculos, áreas sucias).
- Eficiencia: optimización del tiempo de limpieza, consumo de energía, cobertura completa, repetibilidad.
- Seguridad y fiabilidad: evitar daños a personas, objetos, prevenir caídas o colisiones, operar en horarios o entornos variados.

A grandes rasgos, un sistema robótico automatizado de limpieza puede entenderse como la intersección de varias disciplinas: mecánica, electrónica, control, inteligencia artificial, ergonomía y mantenimiento. (OpenAI, 2023)

## **2.4. Arquitectura Técnica de un Robot de Limpieza Automatizado**

Para diseñar o comprender un robot de limpieza automatizado, es útil desglosar su arquitectura en subsistemas fundamentales: mecánico, electrónico y de control cada uno con funciones específicas.

#### 2.4.1. Sub-sistema mecánico

La parte física del robot incluye chasis o estructura, sistema de tracción o desplazamiento, mecanismos de limpieza, depósitos de residuos o agua, cepillos, rodillos, superficies de succión, mangueras, boquillas, y soporte para sensores y componentes electrónicos.

Tracción y movilidad: ruedas (incluso omnidireccionales o mecanum en modelos avanzados), motores DC o brushless, engranajes, suspensión. Este sistema debe permitir desplazamientos suaves, giros, maniobras en espacio reducido, y estabilidad sobre distintos pisos.

Mecanismos de limpieza: pueden incluir cepillos giratorios, rodillos, boquillas de aspiración, escobillas laterales, mopas o esponjas, sistemas de succión, depósitos de polvo o agua, bombas para agua en trapeado, válvulas, conductos de succión, filtros, etc.

Depósitos y contenedores: un compartimento para polvo/residuos; un tanque para agua limpia (en caso de trapeado), y uno para agua sucia o residuos líquidos. En robots de piso-fregado, este sistema permite aplicar solución de limpieza, fregar y aspirar el agua usada, como hacía por ejemplo un robot-fregona inicial.

Esta parte mecánica debe ser robusta para soportar un uso repetido, resistente al desgaste, y idealmente modular (para facilitar mantenimiento, reemplazo de piezas, limpieza, limpieza de filtros, vaciado de depósitos).

#### 2.4.2. Sub-sistema de percepción y electrónica

Un robot de limpieza moderno requiere “sentir” su entorno: detectar obstáculos, paredes, desniveles, muebles, suciedad, tipo de superficie, etc. Para ello incorpora sensores diversos y combinarlos de manera inteligente mejora significativamente el desempeño. Algunas de las tecnologías fundamentales:

Sensores de proximidad y distancia: infrarrojos, ultrasonido, sensores LIDAR (laser), sensores de caídas (cliff sensors) para detectar escaleras o desniveles.

Sensores de contacto / “bumper”: detectan colisiones suaves, permiten que el robot cambie de dirección al chocar con un objeto.

Sensores ópticos / cámaras / sensores de profundidad (RGB-D, etc.): en modelos avanzados estos sensores permiten reconocimiento de objetos, detección de suciedad, mapeo visual del entorno, reconocimiento de obstáculos complejos (cables, zapatos, juguetes, mascotas) mediante algoritmos de visión por computador.

Sensores de polvo, suciedad o nivel de tanque: para optimizar cuándo aspirar más intensamente, cuándo vaciar el depósito, cuándo llenar agua (en robots que friegan), etc.

Actuadores y electrónica de control: placas controladoras, microcontroladores o microprocesadores, drivers para motores, sistemas de potencia, control de motores DC o brushless, bombas, válvulas en conjunto permiten transformar la señal de control en movimiento o acción física.

#### 2.4.3. Sub-sistema de control y software

El cerebro del robot: un control automático gobernado por software. En sus versiones más modernas incluye:

Algoritmos de navegación y mapeo por ejemplo SLAM (Simultaneous Localization and Mapping), que permiten al robot construir un mapa del entorno mientras se localiza en él, lo que es esencial para limpieza eficiente, cobertura completa y retorno a estación de carga.

Planificación de rutas y optimización: decidir la trayectoria óptima para limpiar una habitación o un conjunto de habitaciones, evitando obstáculos, reduciendo tiempo y consumo de energía.

- Control de tareas: decidir cuándo aspirar, cuándo fregar, cuándo vaciar depósito de polvo, cuándo recargar, gestionar los ciclos de limpieza.
- Interfaz de usuario: desde botones simples hasta aplicaciones móviles, programación de horarios, zonas prohibidas, mapas de zonas limpias/sucias, etc.

Inteligencia para reconocimiento de objetos o escenarios específicos (por ejemplo, detectar obstáculos pequeños como cables, zapatos, mascotas; identificar zonas con elevada suciedad; distinguir alfombras de pisos duros; adaptar su comportamiento). En muchos robots modernos, esta “IA” puede basarse en visión computacional, sensores múltiples, fusión de datos, e incluso aprendizaje automático.

#### 2.4.4. Tipos de Robots de Limpieza Automatizada

A lo largo del desarrollo tecnológico, se han identificado distintas categorías de robots de limpieza, dependiendo de su función principal y del entorno donde operan. Entre las más comunes están:

- Aspiradores robóticos: diseñados para aspirar polvo, suciedad o residuos secos sobre pisos. Ejemplo clásico: Roomba.
- Robots trapeadores o fregadores: combinan la aplicación de agua o solución de limpieza + mopa / esponja + succión de agua sucia. Un ejemplo temprano es iRobot Scooba, creado para fregar pisos duros.
- Robots híbridos aspirador fregador: más modernos — combinan ambas funciones: aspiran polvo y al mismo tiempo pueden fregar; algunos incluso vacían depósitos automáticamente, recargan agua, etc.
- Robots industriales o comerciales de limpieza: pensados para espacios grandes como almacenes, fábricas, oficinas, aeropuertos o centros comerciales a menudo más robustos, con sensores más avanzados, mayor autonomía, capacidad de trabajo prolongado. Algunos sistemas de investigación avanzada usan combinación de múltiples sensores (LIDAR,

cámaras, RGB-D) para detectar objetos estáticos y dinámicos, así como suciedad, en entornos complejos.

- Robots especializados: limpieza de superficies específicas ventanas, piscinas, canaletas, desinfección (UV), limpieza de exteriores utilizando adaptaciones mecánicas y de control según el propósito. Esta evolución desde tareas simples hasta funciones múltiples es resultado de la demanda creciente de automatización en distintos ámbitos.

## **2.5. Ventajas, Limitaciones y Factores Clave del Diseño**

Crear e implementar un sistema robótico automatizado de limpieza implica considerar tanto sus beneficios como sus desafíos.

### Ventajas

Ahorro de tiempo y esfuerzo humano: el robot puede operar solo, liberando al usuario de tareas repetitivas o tediosas.

Constancia y uniformidad: limpieza periódica con calidad homogénea, sin depender de la disponibilidad o estado de ánimo de una persona.

Acceso a zonas difíciles o de difícil acceso: debajo de muebles, camas, rincones, espacios estrechos. Algunos diseños permiten maniobrar en espacios complicados gracias a ruedas especiales o estructura compacta.

Flexibilidad y escalabilidad: según el diseño, puede adaptarse a distintos entornos hogares, oficinas, fábricas simplemente ajustando sensores, recorridos, capacidad de succión, depósitos, etc.

Reducción del impacto físico y de riesgos laborales: menor necesidad de personal para limpieza manual, y menor exposición a polvo, químicos, posturas incómodas, etc.

Posibilidad de automatización constante y programación de horarios: limpieza nocturna o en momentos en que no hay personas, lo que optimiza tiempos.

### Limitaciones y desafíos

Complejidad del entorno: obstáculos móviles (personas, mascotas), cables, cambios constantes de distribución, objetos pequeños — pueden confundir sensores o requerir sistemas inteligentes avanzados. Incluso los robots con navegación SLAM y sensores múltiples pueden fallar ante cables, juguetes, ropa en el suelo, etc.

Costo inicial y mantenimiento: los modelos sofisticados tienden a ser caros. Además requieren mantenimiento regular: limpieza de cepillos, vaciado de depósitos, recarga de agua, reemplazo de filtros, actualización de software.

Limitaciones en superficies y escaleras: muchos robots funcionan bien en pisos lisos; superficies irregulares, alfombras gruesas, escaleras o desniveles altos siguen siendo un reto. Algunos diseños evitan escaleras por seguridad.

Dependencia energética: necesitan baterías o fuente eléctrica; su autonomía limita el tiempo de limpieza, especialmente en áreas grandes.

Privacidad y seguridad (en modelos con cámaras o conectividad): los robots con cámaras, conectividad, transmisión de datos, podrían plantear riesgos de privacidad o ciberseguridad un tema relevante en entornos domésticos.

Complejidad técnica en diseño e integración: combinar mecánica, electrónica, control, IA requiere diseño cuidadoso, pruebas, calibraciones, mantenimiento.

## **2.6 Tecnologías Clave: Navegación, SLAM y Fusión de Sensores**

Uno de los avances más determinantes en los robots de limpieza modernos ha sido la incorporación de navegación inteligente y mapeo del entorno, lo que permite eficiencia, cobertura completa y autonomía real.

### **SLAM (Simultaneous Localization and Mapping)**

El SLAM es una técnica mediante la cual el robot construye un mapa del entorno mientras simultáneamente determina su propia posición dentro de ese mapa. Esta capacidad es esencial para limpiar sistemáticamente espacios, evitar repetir áreas limpias, y planificar rutas eficientes.

En robots de limpieza, SLAM permite identificar habitaciones, muebles, paredes, obstáculos permanentes, zonas limpias o sucias, y regresar a la base de carga cuando sea necesario.

### **Sensores LIDAR vs sensores visuales / ópticos / RGB-D**

El LIDAR (Light Detection and Ranging) usa pulsos de láser para medir distancias a objetos alrededor del robot, permitiendo escaneos 360° y mapas precisos incluso en condiciones de baja iluminación o sin luz. Esta tecnología ha demostrado ser muy eficiente para mapeo y navegación confiable en robots domésticos.

Sensores visuales o de profundidad (cámaras, sensores RGB-D) aportan información adicional: detección de objetos complejos (cables, zapatos, mascotas), reconocer zonas de suciedad, distinguir tipos de piso, reconocer obstáculos difíciles. Estas tecnologías permiten “vista de contexto” que complementa al LIDAR y hacen al robot más flexible y adaptable.

Muchos de los modelos más avanzados combinan LIDAR + cámaras + algoritmos de fusión de datos, para lograr navegación robusta y percepción más rica del entorno.

## Algoritmos de control, planificación y toma de decisiones

El software de control debe traducir los datos percibidos por los sensores en acciones: planear rutas, decidir cuándo aspirar, cuándo fregar, cuándo regresar a la base, cómo driblar obstáculos, cómo adaptar su ruta si aparece una persona, una mascota o un objeto inesperado, etc. Esto implica técnicas de control automático, inteligencia artificial, planificación, lógica de decisiones, gestión energética, entre otras.

En contextos industriales o de limpieza de espacios grandes, algunos sistemas usan múltiples sensores (LIDAR 3D, cámaras RGB-D, sensores estéreo) e incluso rastreo de objetos dinámicos humanos, carritos, maquinaria para limpiar eficientemente sin interferir con la operación del espacio.

## 2.7. Aplicaciones y Contextos de Uso

Un sistema robótico automatizado de limpieza puede aplicarse en muchas áreas, según su diseño y capacidades:

- Hogares: pisos, casas, apartamentos tareas cotidianas de limpieza, aspirado, trapeado.
- Oficinas y espacios comerciales: limpieza diaria o periódica de oficinas, pasillos, salas, espacios comunes.
- Hospitales, clínicas, institutos de salud: limpieza higiénica y desinfección regular, incluso en horarios sin personal, para mantener estándares de higiene.
- Hoteles y hospedajes: mantenimiento constante de pisos, pasillos, áreas comunes, habitaciones (en combinación con limpieza manual más profunda).

- Almacenes, fábricas, hangares, naves industriales: limpieza de pisos, remoción de polvo, residuos, mantenimiento de áreas comunes; sistemas más robustos y autónomos.
- Espacios públicos, centros comerciales, aeropuertos: mediante robots industriales equipados con sensores avanzados, capaces de adaptarse a tráfico peatonal, obstáculos móviles, suelos extensos.

Cada contexto exige adaptaciones específicas: tamaño, potencia de succión, tipo de cepillos, sensores, autonomía energética, mantenimiento, robustez, etc.

## **2.8. Tendencias Actuales y Futuro de la Robótica de Limpieza**

La robótica de limpieza sigue evolucionando rápidamente. Algunas tendencias actuales y posibles direcciones futuras incluyen:

Robots híbridos y multifuncionales: aspirado + trapeado + succión + desinfección; combinar funciones para dar soluciones completas de limpieza.

Fusión avanzada de sensores: combinar LIDAR, cámaras RGB-D, sensores de proximidad, sensores de polvo/partículas, para lograr percepción más precisa y confiable incluso en entornos dinámicos.

Inteligencia artificial y aprendizaje: reconocimiento de objetos, detección de suciedad, aprendizaje de rutinas, adaptación al comportamiento del espacio por ejemplo, identificar zonas que se ensucian con más frecuencia, horarios de limpieza óptimos, rutas eficientes según distribución del mobiliario.

Integración con hogares inteligentes y automatización del hogar: robots que se comuniquen con otros dispositivos, programaciones automáticas, control vía aplicaciones o asistentes, recolección y análisis de datos del hogar, mantenimiento predictivo.

Robots industriales y comerciales más sofisticados: destinados a espacios grandes, con autonomía prolongada, capacidad de operar en entornos complejos, con sensores robustos, redes de comunicación, mantenimiento remoto, interacción con humanos o maquinaria.

Sostenibilidad, eficiencia energética y diseño modular: optimización del consumo eléctrico, uso cuidadoso del agua en trapeado, materiales duraderos, mantenimiento sencillo, reciclaje o reemplazo modular de piezas para hacer los sistemas más económicos, escalables y ecológicos.

Estas tendencias abren la posibilidad de que en pocos años los robots de limpieza sean parte integral de la infraestructura doméstica e institucional, con autonomía real, adaptabilidad y eficiencia comparables o superiores a la limpieza manual tradicional.

Los factores clave para su éxito incluyen:

Diseño mecánico robusto y adaptado al entorno (tipo de piso, espacios, obstáculos).

Sistema de percepción confiable idealmente con fusión de sensores (LIDAR + cámara + otros).

Software de control inteligente: navegación, mapeo, planificación de rutas, adaptabilidad, gestión energética.

Mantenimiento sencillo y modularidad: limpieza de cepillos, vaciado de depósitos, recarga, reemplazo de partes.

Claridad en el uso: definir bien los escenarios donde operará (hogar, oficina, industria), frecuencia de limpieza, condiciones de suelo, presencia de personas/objetos.

Balance entre costo, complejidad y beneficios: los robots más sofisticados implican mayor inversión, pero ofrecen más autonomía, eficiencia y vida útil.  
(International Federation of Robotics, 2023)

## **2.9 Impacto Económico de los Sistemas Robóticos Automatizados de Limpieza**

La adopción de sistemas robóticos automatizados de limpieza no solo tiene repercusiones tecnológicas y operativas, sino que también genera un impacto económico significativo en diversos ámbitos: hogares, comercios, industrias y espacios públicos.

La automatización de la limpieza implica un análisis detallado de los costos iniciales, los ahorros operativos, la productividad y el retorno de inversión (ROI), así como los beneficios indirectos que contribuyen al valor económico de la organización.

### **Reducción de costos operativos**

Uno de los impactos más evidentes es la disminución de los costos laborales. En entornos domésticos, el uso de robots de limpieza reduce la necesidad de contratar personal de limpieza o dedicar tiempo humano a estas tareas, liberando a los individuos para otras actividades productivas.

En entornos comerciales e industriales, los robots pueden reemplazar parcial o totalmente a los trabajadores encargados de la limpieza rutinaria. Por ejemplo, una empresa de oficinas que utiliza un robot industrial autónomo puede reducir las horas hombre dedicadas a mantenimiento de pisos y superficies, disminuyendo así los costos asociados a salarios, prestaciones y seguros laborales.

Además, los robots permiten optimizar el consumo de insumos de limpieza. Gracias a sensores y sistemas de control, aplican detergentes y agua de manera precisa, evitando desperdicios y reduciendo el gasto en materiales.

### **Incremento de la productividad**

La productividad no se mide únicamente en términos de reducción de personal, sino también en la eficiencia y efectividad de la limpieza.

Los robots pueden operar de manera continua, incluso durante horarios nocturnos o en turnos adicionales, aumentando la cobertura y la frecuencia de limpieza sin costos laborales extra.

En industrias o almacenes, esta capacidad de trabajar sin interrupción mejora la disponibilidad de áreas productivas, evitando que las operaciones se detengan por procesos de limpieza manual.

Esto se traduce en mayor eficiencia en la cadena de producción, menores tiempos muertos y una reducción indirecta de pérdidas económicas.

#### Inversión inicial y retorno de inversión (ROI)

La implementación de sistemas robóticos requiere una inversión inicial significativa, que incluye la compra del equipo, instalación, capacitación y, en algunos casos, integración con sistemas de control central o aplicaciones móviles. Sin embargo, la evaluación económica demuestra que, a mediano y largo plazo, los beneficios superan los costos, especialmente cuando se consideran los ahorros operativos, la reducción de riesgos laborales y el aumento de productividad.

El retorno de inversión (ROI) se calcula considerando los siguientes factores:

- Ahorro en horas hombre y costos laborales.
- Reducción de consumo de insumos y mantenimiento de instalaciones.
- Incremento en la disponibilidad y eficiencia de espacios de trabajo.
- Disminución de accidentes y enfermedades laborales relacionados con limpieza manual.

Estudios de caso han demostrado que empresas que implementan robots de limpieza industrial alcanzan un ROI positivo en menos de 2 años, dependiendo del tamaño de la instalación y la complejidad de las tareas de limpieza.

## Beneficios indirectos

El impacto económico también se refleja en beneficios indirectos, que aunque no siempre se cuantifican de manera inmediata, generan valor agregado:

Mejora de la imagen corporativa: la automatización y el uso de tecnología avanzada proyectan innovación y modernidad ante clientes y socios comerciales.

Mayor higiene y seguridad: en industrias alimentarias, hospitales o laboratorios, una limpieza más constante reduce riesgos de contaminación y pérdidas económicas por fallos en normas sanitarias.

Optimización del tiempo del personal: empleados previamente dedicados a limpieza pueden enfocarse en tareas estratégicas o de mayor valor para la organización.

## Consideraciones económicas según tipo de entorno

Hogares: la compra de robots domésticos implica un gasto inicial moderado, pero reduce la dependencia de servicios de limpieza externa y libera tiempo para actividades productivas.

Comercios: oficinas, hoteles y tiendas se benefician de la reducción de personal de limpieza y del incremento en la eficiencia, traduciéndose en ahorros significativos y mejor experiencia para clientes.

Industria y grandes instalaciones: los robots permiten mantener operaciones continuas, reduciendo pérdidas por tiempos de inactividad y evitando costos asociados a accidentes o incumplimiento de normas de higiene.

## Impacto en la economía a gran escala

A nivel macroeconómico, la automatización de la limpieza contribuye a la transformación de sectores de servicios, fomentando la innovación tecnológica, generando nuevos empleos en ingeniería, programación y mantenimiento de robots, y promoviendo la adopción de soluciones sostenibles y eficientes.

La disminución de costos operativos y la mejora de productividad en empresas medianas y grandes tienen un efecto positivo en la competitividad del mercado, incentivando la inversión en tecnologías de automatización. (Frey & Osborne, 2017)

## **CONCLUSIÓN**

La presente investigación ha permitido analizar la viabilidad, pertinencia e impacto potencial de implementar un sistema robótico inteligente de transporte en espacios domésticos, enfocado específicamente en el contexto económico, de la ciudad de San Andrés Tuxtla, Veracruz. A lo largo del desarrollo del estudio, se identificaron las principales características del entorno doméstico local, así como las necesidades particulares de ciertos sectores de la población, como adultos mayores, personas con movilidad limitada y hogares en los que se busca una mayor eficiencia en las tareas cotidianas.

San Andrés Tuxtla, como una ciudad en crecimiento con un importante arraigo cultural y una estructura urbana mixta con zonas urbanizadas y rurales, presenta retos particulares para la adopción de nuevas tecnologías. Sin embargo, también ofrece oportunidades valiosas para la aplicación de soluciones tecnológicas adaptadas al ámbito doméstico. La presencia de instituciones educativas técnicas y la apertura progresiva hacia la digitalización brindan un terreno fértil para el desarrollo e de propuestas innovadoras como este sistema robótico.

El sistema propuesto no solo busca facilitar la vida diaria de los habitantes mediante el transporte autónomo de objetos dentro del hogar, sino también fomentar una cultura de inclusión tecnológica que mejore la calidad de vida sin depender exclusivamente de entornos urbanos altamente tecnificados. Además, la aplicación de este tipo de tecnología puede representar un impulso significativo para el talento local en áreas como la ingeniería mecatrónica, el diseño industrial y la programación, al promover el desarrollo de soluciones hechas en la región, para la región.

En conclusión, la investigación evidencia que un sistema robótico inteligente de transporte doméstico puede ser técnica y socialmente viable en San Andrés Tuxtla, siempre que se contemple un diseño accesible, adaptable a diversos tipos de vivienda, y con enfoque humano. La innovación tecnológica

no debe limitarse a los grandes centros urbanos; por el contrario, debe democratizarse, acercándose a las comunidades intermedias como San Andrés Tuxtla, donde puede generar un impacto real y transformador en la vida cotidiana de sus habitantes.

# **CAPITULO III.**

# **METODOLOGIA**

## CAPITULO III. METODOLOGIA

### 3.1 Libro de código

PREGUNTAS	RESPUESTAS	CODIGO
1. ¿Considera que la incorporación de un sistema robótico en su hogar sería de utilidad para las labores domésticas?	a) SI b) NO	1 2
2. ¿Qué tan dispuesto estaría a utilizar una herramienta de limpieza de un sistema robótico para apoyar en las tareas del hogar?	a) MUY DISPUESTO b) POCO DISPUESTO c) NADA DISPUESTO	1 2 3
3. ¿Cree que un sistema robótico podría reducir el esfuerzo físico que actualmente requiere mantener su hogar en condiciones óptimas?	a) SI b) NO	1 2
4. ¿Qué actividades del equipo automatizado le gustaría que fuera mediante un sistema robótico?	a) LIMPIEZA b) TPTE. DE OBJETOS c) ORG. DE HOGAR	1 2 3
5. ¿Considera que un sistema robótico generaría un ahorro de tiempo en las tareas del hogar?	a) SI b) NO	1 2
6. ¿Qué tan accesible considera que sería económicamente adquirir un sistema robótico para su uso doméstico?	a) MUY ACCESIBLE b) POCO ACCESIBLE c) NADA ACCESIBLE	1 2 3
7. ¿Qué limitaciones o mantenimiento preventivo tendría respecto a la implementación de un sistema robótico en su hogar?	a) COSTO b) SEGURIDAD c) MANTENIMIENTO	1 2 3
8. ¿Cree que un sistema robótico podría ayudar a mantener su hogar con un nivel más alto de orden e higiene?	a) SI b) NO	1 2

### 3.2 TABULACION

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	1	1	1	1	2	1	1
2	1	1	1	1	1	2	1	1
3	1	1	2	2	2	2	1	1
4	1	1	1	1	1	2	1	1
5	1	1	1	3	1	2	3	1
6	1	1	1	1	1	2	1	1
7	1	1	1	1	1	2	1	1
8	1	1	1	3	1	1	1	1
9	1	1	2	1	1	3	2	2
10	1	3	1	3	1	3	2	1
11	1	1	1	1	1	2	1	1
12	1	1	1	1	1	1	1	1
13	1	1	1	1	1	2	1	1
14	1	1	1	3	1	2	1	1
15	1	1	1	1	1	2	1	1
16	1	2	1	3	1	3	1	1
17	1	1	1	2	1	1	3	1
18	1	1	1	1	1	2	2	1
19	1	1	1	1	1	2	2	1
20	1	1	1	1	1	2	1	1
21	1	1	1	2	1	3	2	1
22	1	1	1	1	1	2	2	1
23	1	2	1	1	1	2	3	1
24	1	1	1	2	1	2	1	1
25	1	1	1	3	1	2	2	2
26	1	2	2	1	1	2	3	1
27	1	1	1	1	1	2	1	1
28	2	2	1	3	1	1	2	1
29	2	1	1	1	1	1	3	1
30	2	2	1	3	1	3	2	2
31	1	1	1	1	1	2	3	1
32	1	1	1	1	1	2	1	1
33	1	2	1	2	1	1	1	1
34	1	1	1	2	1	2	3	1
35	1	2	1	1	1	2	1	1
36	1	2	1	3	1	1	3	1
37	1	1	1	2	1	2	3	1
38	1	1	1	1	1	2	1	1
39	1	1	1	3	1	2	2	1
40	1	1	1	1	1	1	3	1
41	1	1	1	3	1	2	1	1
42	1	1	1	1	1	2	3	1
43	1	1	1	1	1	2	3	2
44	1	2	1	1	1	3	3	1
45	1	2	1	1	1	2	1	1
46	2	2	2	2	1	2	2	2
47	1	1	1	1	1	1	2	1
48	1	2	1	2	1	2	1	1
49	1	1	1	1	1	2	3	1
50	1	2	1	2	1	2	1	1

51	2	2	1	1	2	3	1	1
52	2	2	1	1	1	2	3	1
53	1	1	1	3	1	1	3	1
54	1	1	2	2	1	2	3	1
55	1	1	1	1	1	2	3	1
56	1	2	1	2	1	3	2	1
57	1	2	1	2	1	2	3	1
58	1	2	1	2	1	2	3	1
59	2	1	2	3	1	2	2	1
60	1	2	1	2	1	2	3	1
61	1	1	1	3	1	2	1	1
62	1	1	1	1	1	3	2	2
63	1	2	1	2	1	2	3	1
64	1	2	1	2	1	2	2	1
65	1	2	1	3	1	1	2	1
66	1	1	1	1	1	1	2	1
67	1	2	1	2	1	2	3	1
68	1	2	1	3	1	2	3	1
69	1	1	1	3	1	2	1	1
70	1	1	1	1	1	1	1	1
71	2	2	1	3	1	2	3	1
72	1	1	1	1	1	2	2	1
73	1	2	1	2	1	2	1	1
74	1	1	1	3	1	1	2	1
75	1	1	1	2	1	2	2	1
75	1	1	1	2	1	2	2	1
76	1	1	1	1	1	2	2	1
77	1	2	0	1	0	3	2	1
78	1	2	1	3	1	3	3	1
79	1	1	1	2	1	1	2	1
80	1	2	1	1	1	2	2	1
81	1	1	1	3	1	2	1	1
82	1	1	1	1	1	2	3	1
83	1	1	1	0	1	2	1	1
84	1	2	1	1	1	1	2	1
85	1	1	1	1	1	2	1	1
86	1	1	1	1	1	2	2	1
87	1	1	1	1	1	2	2	1
88	1	1	1	3	1	2	2	1
89	1	1	1	3	0	2	2	1
90	1	1	1	2	1	2	3	1
91	1	2	1	1	1	2	3	1
92	1	1	1	3	1	1	3	1
93	1	2	1	3	1	2	3	2
94	1	1	1	1	1	2	1	1
95	1	1	1	1	2	2	3	1
96	2	2	1	2	1	2	1	1
97	1	1	1	0	1	2	0	1
98	1	2	1	1	1	2	1	1
99	1	2	1	1	1	2	3	1
100	2	2	1	2	1	1	3	1

101	1	1	1	1	1	2	1	1
102	1	1	1	1	1	1	1	1
103	1	2	1	1	1	3	1	1
104	1	1	1	1	1	2	1	1
105	1	1	1	2	1	1	3	1
106	1	1	1	1	1	2	1	1
107	2	2	2	3	1	2	0	2
108	1	1	2	3	1	2	3	1
109	1	1	1	1	1	1	3	1
110	1	1	1	1	1	1	1	1
111	1	1	1	1	1	2	1	1
112	1	1	1	2	1	2	2	1
113	1	1	1	2	1	2	1	1
114	1	1	1	1	1	2	1	1
115	1	2	1	2	1	2	3	1
116	1	1	1	1	1	2	2	1
117	2	2	1	2	1	2	2	1
118	1	2	2	3	1	2	1	1
119	2	2	1	1	1	2	1	1
120	1	1	1	1	1	2	1	1
121	1	1	1	1	1	2	3	1
122	1	1	1	3	1	2	1	1
123	1	2	1	1	1	2	3	1
124	1	2	1	1	1	1	3	2
125	1	1	1	3	1	2	3	1
126	1	1	1	1	1	2	3	1
127	1	2	1	1	1	2	3	1
128	2	2	1	1	1	1	3	1
129	1	1	1	3	1	1	2	1
130	1	2	1	1	1	1	2	1
131	1	2	1	1	1	2	1	1
132	1	1	1	1	1	2	1	1
133	2	1	1	1	1	2	3	1
134	1	1	1	3	1	2	1	1
135	1	1	1	3	1	1	3	1
136	1	1	1	1	1	3	3	1
137	1	1	1	3	1	1	3	1
138	1	2	1	1	1	2	3	1
139	1	1	1	1	1	2	3	1
140	1	2	1	1	1	2	3	1
141	1	1	1	1	1	1	1	1
142	1	1	1	2	1	2	2	1
143	1	2	1	2	1	2	3	1
144	1	1	1	3	1	2	2	1
145	1	1	1	1	1	2	1	1
146	1	1	1	3	1	2	1	1
147	1	1	1	1	1	2	1	1
148	1	2	1	1	1	2	3	1
149	1	1	1	2	1	2	3	1
150	1	1	1	1	1	2	3	1

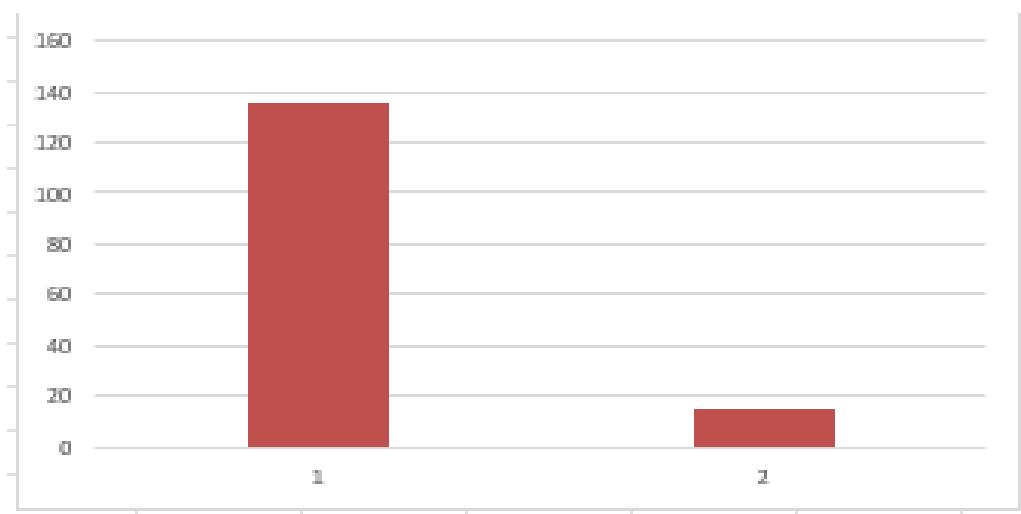
### 3.3 CUADROS ESTADISTICOS

1. ¿Considera que la incorporación de un sistema robótico en su hogar sería de utilidad para las labores domésticas?

CATEGORIA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
a) SI	135	90%
b) NO	15	10%
TOTAL	150	100%

De acuerdo a la implementación del instrumento llamado encuesta, a un total de 150 muestras se obtuvieron los siguientes resultados. De acuerdo a la pregunta número uno: Nivel de familiarización con la robótica doméstica, 135 muestras respondieron que sí, lo que corresponde al 90% de los encuestados, mientras que 15 muestras contestaron que no, lo que corresponde al 10% de las encuestadas.

En resumen, como se puede observar, la mayoría de los encuestados, es decir, el 90%, considera que la incorporación de un sistema robótico en el hogar sería útil, ya que podría facilitar la realización de las labores domésticas y optimizar el tiempo y el esfuerzo.



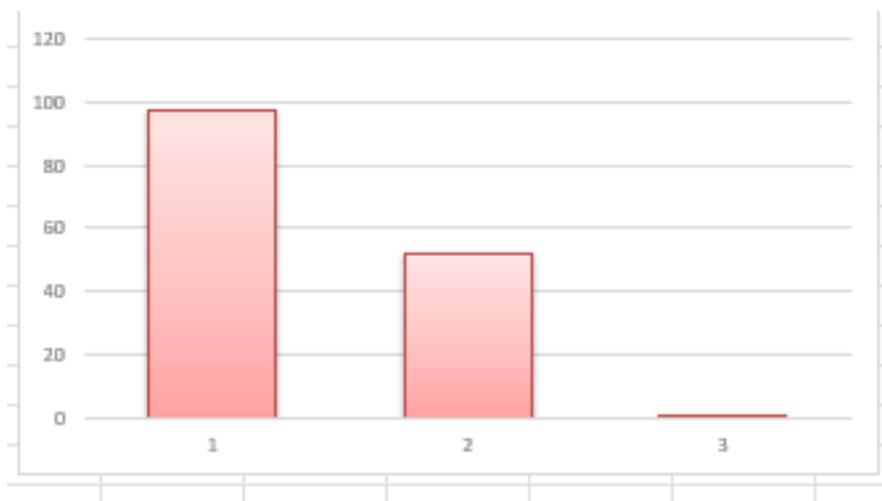
2. ¿Qué tan dispuesto estaría a utilizar una herramienta de limpieza de un sistema robótico para apoyar en las tareas del hogar?

CATEGORIA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
a) MUY DISPUESTO	97	65%
b) POCO DISPUESTO	52	35%
C) NADA DISPUESTO	1	1%
TOTAL	150	100%

De acuerdo a la implementación del instrumento llamado encuesta, a un total de 150 muestras se obtuvieron los siguientes resultados. De acuerdo a la pregunta número dos: Percepción de necesidad de un sistema robótico en el hogar, se obtuvieron los siguientes resultados por inciso:

- Inciso A, muy dispuesto: 97 muestras, lo que corresponde al 65% de los encuestados.
- Inciso B, poco dispuesto: 52 muestras, lo que corresponde al 35% de los encuestados.
- Inciso C, nada dispuesto: 1 muestras, lo que corresponde al 1% de los encuestados.

En resumen, como se puede observar, la mayoría de los encuestados, es decir, el 65%, manifestó estar muy dispuesto a utilizar una herramienta de limpieza robótica en el hogar, mientras que un menor porcentaje mostró poca disposición 52% o ninguna disposición 1%. Esto refleja un interés positivo hacia la incorporación de la tecnología robótica para apoyar en las labores domésticas.

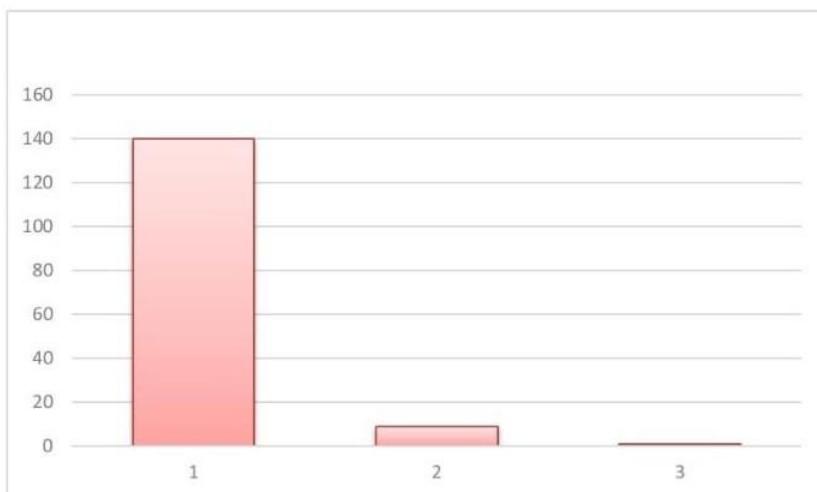


3. ¿Cree que un sistema robótico podría reducir el esfuerzo físico que actualmente requiere mantener su hogar en condiciones óptimas?

CATEGORIA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
a) SI	140	93%
b) NO	9	6%
C) DESCARTADAS	1	1%
TOTAL	150	100%

De acuerdo a la implementación del instrumento llamado encuesta, a un total de 150 muestras se obtuvieron los siguientes resultados. De acuerdo a la pregunta número tres: Frecuencia de realización de tareas de limpieza, 140 muestras respondieron que sí, lo que corresponde al 93% de los encuestados, mientras que 9 muestras contestaron que no, lo que corresponde al 6% de las encuestas. Una muestra fue descartada por no proporcionar respuesta válida.

En resumen, como se puede observar, la mayoría de los encuestados, es decir, el 93%, considera que un sistema robótico podría reducir significativamente el esfuerzo físico requerido para mantener el hogar en condiciones óptimas, mostrando una percepción positiva sobre la utilidad de la robótica en las labores domésticas.



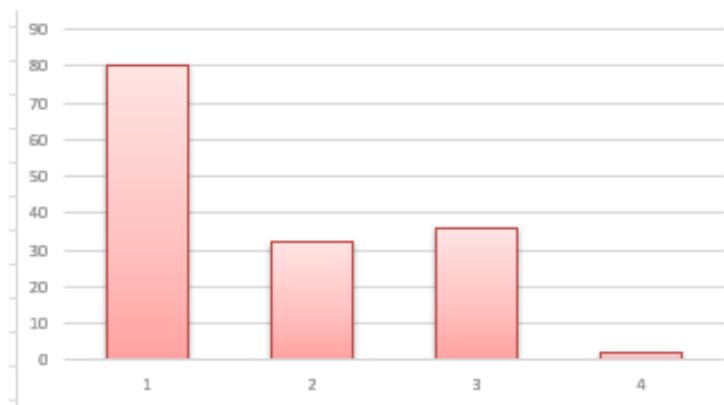
4. ¿Qué actividades del equipo automatizado le gustaría que fuera mediante un sistema robótico?

CATEGORIA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
a) LIMPIEZA	80	53%
b) TRANSPORTE DE OBJETO	32	21%
C) ORGANIZACIÓN DE HOGAR	36	24%
D) DESCARTADOS	2	1%
TOTAL	150	100%

De acuerdo a la implementación del instrumento llamado encuesta, a un total de 150 muestras se obtuvieron los siguientes resultados. De acuerdo a la pregunta número cuatro: Tiempo dedicado a la limpieza del hogar, se obtuvieron los siguientes resultados por inciso:

- Inciso A, limpieza: 80 muestras, lo que corresponde al 53% de los encuestados.
- Inciso B, transporte de objetos: 32 muestras, lo que corresponde al 21% de los encuestados.
- Inciso C, organización del hogar: 36 muestras, lo que corresponde al 24% de los encuestados.

Dos muestras fueron descartadas por no proporcionar respuesta válida. En resumen, como se puede observar, la mayoría de los encuestados considera que las actividades que más les gustaría que un sistema robótico realizara en el hogar son la limpieza 53% y la organización del hogar 24%, mientras que un menor porcentaje mostró interés en el transporte de objetos 21%. Esto indica que los usuarios perciben mayor utilidad en tareas que demandan tiempo y esfuerzo físico, priorizando la automatización de labores domésticas que les permita optimizar su tiempo y esfuerzo.

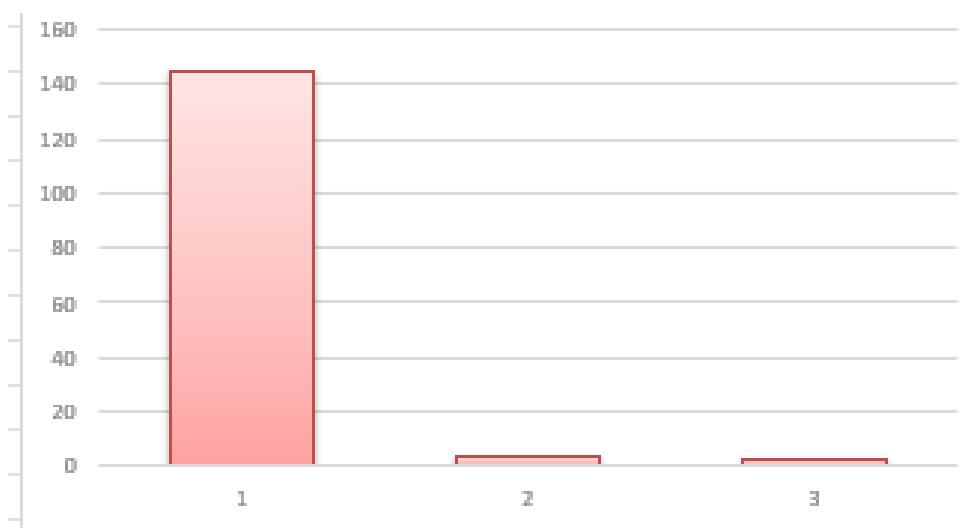


5. ¿Considera que un sistema robótico generaría un ahorro de tiempo en las tareas del hogar?

CATEGORIA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
a) SI	145	97%
b) NO	3	2%
C) DESCARTADO	2	1%
TOTAL	150	100%

De acuerdo a la implementación del instrumento llamado encuesta, a un total de 150 muestras se obtuvieron los siguientes resultados. De acuerdo a la pregunta número cinco, Percepción del ahorro de tiempo generado por el sistema robótico, 145 muestras respondieron que sí, lo que corresponde al 97% de los encuestados, mientras que 3 muestras contestaron que no, lo que corresponde al 2% de las encuestadas. Dos muestras fueron descartadas por no proporcionar respuesta válida.

En resumen, como se puede observar, la gran mayoría de los encuestados, es decir, el 97%, considera que un sistema robótico permitiría ahorrar tiempo en la realización de las tareas domésticas, mostrando una percepción muy positiva sobre la eficiencia que esta tecnología podría brindar en el hogar.



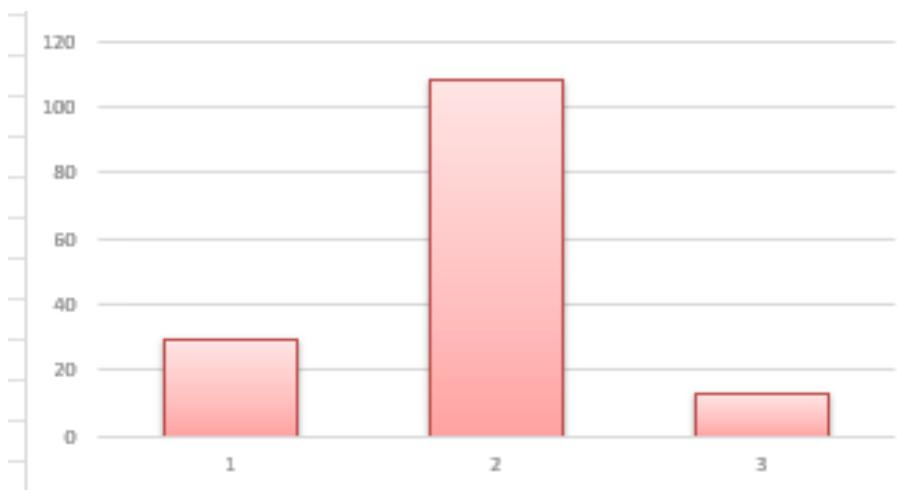
6. ¿Que tan accesible considera que sería económicamente adquirir un sistema robótico para su uso doméstico?

CATEGORIA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
a) MUY ACCECIBLE	29	19%
b) POCO ACCECIBLE	108	72%
C) NADA ACCECIBLE	13	9%
TOTAL	150	100%

De acuerdo a la implementación del instrumento llamado encuesta, a un total de 150 muestras se obtuvieron los siguientes resultados. De acuerdo a la pregunta número seis: Accesibilidad económica percibida del sistema robótico, se obtuvieron los siguientes resultados por inciso:

- Inciso A, muy accesible: 29 muestras, lo que corresponde al 19% de los encuestados.
- Inciso B, poco accesible: 108 muestras, lo que corresponde al 72% de los encuestados.
- Inciso C, nada accesible: 13 muestras, lo que corresponde al 9% de los encuestados.

En resumen, como se puede observar, la mayoría de los encuestados, es decir, el 72%, considera que un sistema robótico para uso doméstico sería poco accesible económicamente, mientras que un menor porcentaje opina que sería muy accesible 19% o nada accesible 9%. Esto indica que, aunque los usuarios perciben beneficios en la tecnología robótica, también consideran importante el factor económico al momento de su posible adquisición.



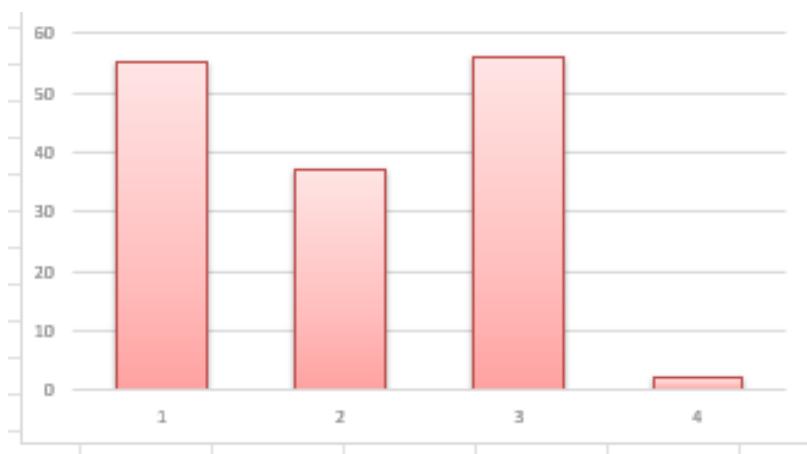
7. ¿Que limitaciones o mantenimiento preventivo tendría respecto a la implementación de un sistema robótico en su hogar?

CATEGORIA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
a) COSTO	55	37%
b) SEGURIDAD	37	25%
c) MANTENIMIENTO	56	37%
D) DESCARTADOS	2	1%
TOTAL	150	100%

De acuerdo a la implementación del instrumento llamado encuesta, a un total de 150 muestras se obtuvieron los siguientes resultados. De acuerdo a la pregunta número siete: Tipo de limitación percibida ante la implementación del sistema robótico, se obtuvieron los siguientes resultados por inciso:

- Inciso A, costos: 55 muestras, lo que corresponde al 37% de los encuestados.
- Inciso B, seguridad: 37 muestras, lo que corresponde al 25% de los encuestados.
- Inciso C, mantenimiento: 56 muestras, lo que corresponde al 38% de los encuestados.

Dos muestras fueron descartadas por no proporcionar respuesta válida. En resumen, como se puede observar, la mayoría de los encuestados considera que las principales limitaciones para la implementación de un sistema robótico en el hogar son el mantenimiento 38% y los costos 37%, mientras que la seguridad fue mencionada por un menor porcentaje 25%. Esto refleja que, aunque los usuarios perciben beneficios en la robótica doméstica, reconocen la importancia de aspectos económicos, operativos y de seguridad al momento de su uso.

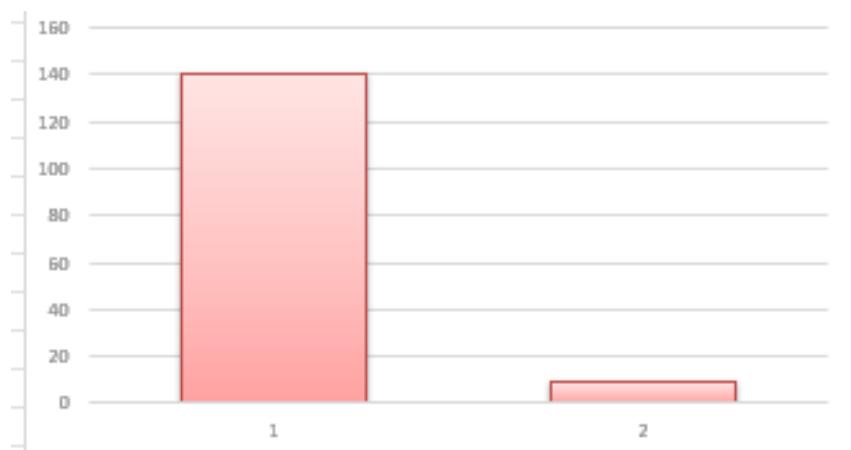


8. ¿Cree que un sistema robótico podría ayudar a mantener su hogar con un nivel más alto de orden e higiene?

CATEGORIA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
a) SI	141	94%
b) NO	9	6%
TOTAL	150	100%

De acuerdo a la implementación del instrumento llamado encuesta, a un total de 150 muestras se obtuvieron los siguientes resultados. De acuerdo a la pregunta número ocho: Percepción del impacto del sistema robótico en el orden e higiene del hogar, 141 muestras respondieron que sí, lo que corresponde al 94% de los encuestados, mientras que 9 muestras contestaron que no, lo que corresponde al 6% de las encuestadas.

En resumen, como se puede observar, la mayoría de los encuestados, es decir, el 94%, considera que un sistema robótico podría contribuir significativamente a mantener un hogar con un mayor nivel de orden e higiene, mostrando una percepción positiva sobre la capacidad de la tecnología para mejorar la organización y limpieza del hogar.



## **REFERENCIAS**

- AI100. (s. f.). Vacuum cleaners (annotated). AI100 Stanford. <https://ai100.stanford.edu/2016-report/section-ii-ai-domain/homeservice-robots/vacuum-cleaners/with-2021-annotations> ai100.stanford.edu
- Bluebird Electric. (s. f.). Robotic vacuum cleaners. [https://www.bluebird-electric.net/artificial\\_intelligence\\_autonomous\\_robots/Vacuum Cleaners Robotic Autonomous Cleaning Machines.htm](https://www.bluebird-electric.net/artificial_intelligence_autonomous_robots/Vacuum_Cleaners_Robotic_Autonomous_Cleaning_Machines.htm) Bluebird Electric
- Muciza. (s. f.). PJ-M-123 AG Roboclean ecological (historia de robots de limpieza). <https://historico.muciza.com.mx/muciza-2022/project/pj-m-123-ag-roboclean-ecological/> historico.muciza.com.mx
- Reeman Robot. (s. f.). Historial de desarrollo de productos de robots de limpieza. <https://es.reemanrobot.com/news/development-history-of-cleaning-robot-products-69206485.html> es.reemanrobot.com
- Wikipedia contributors. (s. f.-a). Roomba. In Wikipedia, The Free Encyclopedia. <https://en.wikipedia.org/wiki/Roomba>

## ANEXOS

### A ANEXO 1 INSTRUMENTO EVALUADO

1501 / 2025

**ITSSAT**

**INSTITUTO TECNOLOGICO SUPERIOR DE SAN ANDRES TUXTLA**

**OBJETIVO**

Analizar el impacto de la incorporación de un sistema robótico dentro de los espacios domésticos en el municipio de San Andrés Tuxtla, evaluando sus beneficios y la reducción del esfuerzo físico necesario para mantener el hogar en condiciones óptimas

**INSTRUCCION**

Estimado participante, le agradecemos su tiempo para responder este cuestionario. El propósito es conocer su opinión sobre la incorporación de un sistema robótico dentro de espacios domésticos.

**RESPONDA CADA PREGUNTA DE MANER SINCERA, SUS RESPUESTAS SERAN UTILIZADAS UNICAMENTE CON FINES ACADEMICOS**

1- ¿Considera que la incorporación de un sistema robótico en su hogar sería de utilidad para las labores domésticas?

a) SI  b) NO

2- ¿Qué tan dispuesto estaría a utilizar una herramienta de limpieza de un sistema robótico para apoyar en las tareas del hogar?

a) MUY DISPUESTO  b) POCO DISPUESTO  c) NADA DISPUESTO

3- ¿Cree que un sistema robótico podría reducir el esfuerzo físico que actualmente requiere mantener su hogar en condiciones óptimas?

a) SI  b) NO

4- ¿Qué actividades del equipo automatizado le gustaría que fueran mediante un sistema robótico?

a) LIMPIEZA  b) TRANSPORTE DE OBJETOS  c) ORGANIZACION DE HOGAR

5- ¿Considera que un Sistema robótico generaría un ahorro de tiempo en las tareas del hogar?

a) SI  b) NO

6- ¿Qué tan accesible considera que sería económicamente adquirir un sistema robótico para uso doméstico?

a) MUY ACCESIBLE  b) POCO ACCESIBLE  c) NADA ACCESIBLE

7- ¿Qué limitaciones o mantenimiento preventivo tendría respecto a la implementación de un sistema robótico en su hogar?

a) COSTO  b) SEGURIDAD  c) MANTENIMIENTO

8- ¿Cree que un sistema robótico podría ayudar a mantener su hogar con un nivel más alto de orden e higiene?

a) SI  b) No

Quisiera agradecer sinceramente por haber respondido las preguntas. Su tiempo y dedicación son muy valiosos y sus respuestas han sido de gran ayuda y han aportado información muy útil.

## ANEXO 2 INSTRUMENTO EVALUADO

133

  
**ITSSAT** INSTITUTO TECNOLOGICO SUPERIOR DE SAN ANDRES TUXTLA

**OBJETIVO**

Analizar el impacto de la incorporación de un sistema robótico dentro de los espacios domésticos en el municipio de san Andrés Tuxtla, evaluando sus beneficios y la reducción del esfuerzo físico necesario para mantener el hogar en condiciones óptimas

**INSTRUCCION**

Estimado participante, le agradecemos su tiempo para responder este cuestionario. El propósito es conocer su opinión sobre la incorporación de un sistema robótico dentro de espacios domésticos.

RESPONDA CADA PREGUNTA DE MANER SINCERA, SUS RESPUESTAS SERAN UTILIZADAS UNICAMENTE CON FINES ACADEMICOS

1- ¿Considera que la incorporación de un sistema robótico en su hogar seria de utilidad para las labores domésticas?

a) SI  b) NO

2- ¿Que tan dispuesto estaría a utilizar una herramienta de limpieza de un sistema robótico para apoyar en las tareas del hogar?

a) MUY DISPUESTO  b) POCO DISPUESTO  c) NADA DISPUESTO

3- ¿Cree que un sistema robótico podría reducir el esfuerzo físico que actual mente requiere mantener su hogar en condiciones óptimas?

a) SI  b) NO

4- ¿Qué actividades del equipo automatizado le gustaría que fueran mediante un sistema robótico?

a) LIMPIEZA  b) TRANSPORTE DE OBJETOS  c) ORGANIZACION DE HOGAR

5- ¿Considera que un Sistema robótico generaría un ahorro de tiempo en tas tareas del hogar?

a) SI  b) NO

6- ¿Qué tan accesible considera que sería económicamente adquirir un sistema robótico para uso doméstico?

a) MUY ACCESIBLE  b) POCO ACCESIBLE  c) NADA ACCESIBLE

7- ¿Que limitaciones o mantenimiento preventivo tendría respecto a la implementación de un sistema robótico en su hogar?

a) COSTO  b) SEGURIDAD  c) MANTENIMIENTO

8- ¿Cree que un sistema robótico podría ayudar a mantener su hogar con un nivel más alto de orden e higiene?

a) SI  b) No

Quisiera agradecer sinceramente por haber respondido las preguntas. Su tiempo y dedicación son muy valiosos y sus respuestas han sido de gran ayuda y han aportado información muy útil.

133  
12/2025

## ANEXO 3 INSTRUMENTO EVALUADO

132

**ITSSAT**

**INSTITUTO TECNOLOGICO SUPERIOR DE SAN ANDRES TUXTLA**

**OBJETIVO**

Analizar el impacto de la incorporación de un sistema robótico dentro de los espacios domésticos en el municipio de san Andrés Tuxtla, evaluando sus beneficios y la reducción del esfuerzo físico necesario para mantener el hogar en condiciones óptimas

**INSTRUCCION**

Estimado participante, le agradecemos su tiempo para responder este cuestionario. El propósito es conocer su opinión sobre la incorporación de un sistema robótico dentro de espacios domésticos.

**RESPONDA CADA PREGUNTA DE MANER SINCERA, SUS RESPUESTAS SERAN UTILIZADAS UNICAMENTE CON FINES ACADEMICOS**

1- ¿Considera que la incorporación de un sistema robótico en su hogar sería de utilidad para las labores domésticas?

a) SI    b) NO

2- ¿Que tan dispuesto estaría a utilizar una herramienta de limpieza de un sistema robótico para apoyar en las tareas del hogar?

a) MUY DISPUESTO    b) POCO DISPUESTO    c) NADA DISPUESTO

3- ¿Cree que un sistema robótico podría reducir el esfuerzo físico que actual mente requiere mantener su hogar en condiciones óptimas?

a) SI    b) NO

4- ¿Qué actividades del equipo automatizado le gustaría que fueran mediante un sistema robótico?

a) LIMPIEZA    b) TRANSPORTE DE OBJETOS    c) ORGANIZACION DE HOGAR

5- ¿Considera que un Sistema robótico generaría un ahorro de tiempo en tas tareas del hogar?

a) SI    b) NO

6- ¿Qué tan accesible considera que sería económicamente adquirir un sistema robótico para uso doméstico?

a) MUY ACCESIBLE    b) POCO ACCESIBLE    c) NADA ACCESIBLE

7- ¿Que limitaciones o mantenimiento preventivo tendría respecto a la implementación de un sistema robótico en su hogar?

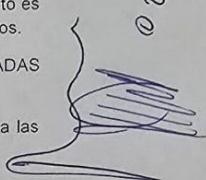
a) COSTO    b) SEGURIDAD    c) MANTENIMIENTO

8- ¿Cree que un sistema robótico podría ayudar a mantener su hogar con un nivel más alto de orden e higiene?

a) SI    b) No

Quisiera agradecer sinceramente por haber respondido las preguntas. Su tiempo y dedicación son muy valiosos y sus respuestas han sido de gran ayuda y han aportado información muy útil.

02 dic 2015



## ANEXO 4 INSTRUMENTO EVALUADO



### INSTITUTO TECNOLOGICO SUPERIOR DE SAN ANDRES TUXTLA

#### OBJETIVO

Analizar el impacto de la incorporación de un sistema robótico dentro de los espacios domésticos en el municipio de san Andrés Tuxtla, evaluando sus beneficios y la reducción del esfuerzo físico necesario para mantener el hogar en condiciones optimas

#### INSTRUCCION

Estimado participante, le agradecemos su tiempo para responder este cuestionario. El propósito es conocer su opinión sobre la incorporación de un sistema robótico dentro de espacios domésticos.

RESPONDA CADA PREGUNTA DE MANER SINCERA, SUS RESPUESTAS SERAN UTILIZADAS UNICAMENTE CON FINES ACADEMICOS

1- ¿Considera que la incorporación de un sistema robótico en su hogar seria de utilidad para las labores domésticas?

a) SI    b) NO

2- ¿Que tan dispuesto estaría a utilizar una herramienta de limpieza de un sistema robótico para apoyar en las tareas del hogar?

a) MUY DISPUESTO    b) POCO DISPUESTO    c) NADA DISPUESTO

3- ¿Cree que un sistema robótico podría reducir el esfuerzo físico que actual mente requiere mantener su hogar en condiciones óptimas?

a) SI    b) NO

4- ¿Qué actividades del equipo automatizado le gustaría que fueran mediante un sistema robótico?  
a) LIMPIEZA    b) TRANSPORTE DE OBJETOS    c) ORGANIZACION DE HOGAR

5- ¿Considera que un Sistema robótico generaría un ahorro de tiempo en tas tareas del hogar?

a) SI    b) NO

6- ¿Qué tan accesible considera que sería económicamente adquirir un sistema robótico para uso doméstico?

a) MUY ACCESIBLE    b) POCO ACCESIBLE    c) NADA ACCESIBLE

7- ¿Que limitaciones o mantenimiento preventivo tendría respecto a la implementación de un sistema robótico en su hogar?

a) COSTO    b) SEGURIDAD    c) MANTENIMIENTO

8- ¿Cree que un sistema robótico podría ayudar a mantener su hogar con un nivel más alto de orden e higiene?

a) SI    b) No

Quisiera agradecer sinceramente por haber respondido las preguntas. Su tiempo y dedicación son muy valiosos y sus respuestas han sido de gran ayuda y han aportado información muy útil.

13/12/2023  
Q

## ANEXO 5 INSTRUMENTO EVALUADO



INSTITUTO TECNOLOGICO SUPERIOR DE SAN ANDRES TUXTLA

### OBJETIVO

Analizar el impacto de la incorporación de un sistema robótico dentro de los espacios domésticos en el municipio de san Andrés Tuxtla, evaluando sus beneficios y la reducción del esfuerzo físico necesario para mantener el hogar en condiciones óptimas

### INSTRUCCION

Estimado participante, le agradecemos su tiempo para responder este cuestionario. El propósito es conocer su opinión sobre la incorporación de un sistema robótico dentro de espacios domésticos.

RESPONDA CADA PREGUNTA DE MANER SINCERA, SUS RESPUESTAS SERAN UTILIZADAS UNICAMENTE CON FINES ACADEMICOS

1- ¿Considera que la incorporación de un sistema robótico en su hogar seria de utilidad para las labores domésticas?

- a) SI     b) NO

2- ¿Que tan dispuesto estaría a utilizar una herramienta de limpieza de un sistema robótico para apoyar en las tareas del hogar?

- a) MUY DISPUESTO     b) POCO DISPUESTO     c) NADA DISPUESTO

3- ¿Cree que un sistema robótico podría reducir el esfuerzo físico que actual mente requiere mantener su hogar en condiciones óptimas?

- a) SI     b) NO

4- ¿Qué actividades del equipo automatizado le gustaría que fueran mediante un sistema robótico?

- a) LIMPIEZA     b) TRANSPORTE DE OBJETOS     c) ORGANIZACION DE HOGAR

5- ¿Considera que un Sistema robótico generaría un ahorro de tiempo en las tareas del hogar?

- a) SI     b) NO

6- ¿Qué tan accesible considera que sería económicamente adquirir un sistema robótico para uso doméstico?

- a) MUY ACCESIBLE     b) POCO ACCESIBLE     c) NADA ACCESIBLE

7- ¿Que limitaciones o mantenimiento preventivo tendría respecto a la implementación de un sistema robótico en su hogar?

- a) COSTO     b) SEGURIDAD     c) MANTENIMIENTO

8- ¿Cree que un sistema robótico podría ayudar a mantener su hogar con un nivel más alto de orden e higiene?

- a) SI     b) No

Quisiera agradecer sinceramente por haber respondido las preguntas. Su tiempo y dedicación son muy valiosos y sus respuestas han sido de gran ayuda y han aportado información muy útil.

197

09/dic/2025

## ANEXO 6 INSTRUMENTO EVALUADO

  
**INSTITUTO TECNOLOGICO SUPERIOR DE SAN ANDRES TUXTLA**

*ordic | 66*

**OBJETIVO**

Analizar el impacto de la incorporación de un sistema robótico dentro de los espacios domésticos en el municipio de san Andrés Tuxtla, evaluando sus beneficios y la reducción del esfuerzo físico necesario para mantener el hogar en condiciones optimas

**INSTRUCCION**

Estimado participante, le agradecemos su tiempo para responder este cuestionario. El propósito es conocer su opinión sobre la incorporación de un sistema robótico dentro de espacios domésticos.

RESPONDA CADA PREGUNTA DE MANER SINCERA, SUS RESPUESTAS SERAN UTILIZADAS UNICAMENTE CON FINES ACADEMICOS

1- ¿Considera que la incorporación de un sistema robótico en su hogar seria de utilidad para las labores domésticas?

a) SI  b) NO

2- ¿Que tan dispuesto estaría a utilizar una herramienta de limpieza de un sistema robótico para apoyar en las tareas del hogar?

a) MUY DISPUESTO  b) POCO DISPUESTO  c) NADA DISPUESTO

3- ¿Cree que un sistema robótico podría reducir el esfuerzo físico que actual mente requiere mantener su hogar en condiciones óptimas?

a) SI  b) NO

4- ¿Qué actividades del equipo automatizado le gustaría que fueran mediante un sistema robótico?

a) LIMPIEZA  b) TRANSPORTE DE OBJETOS  c) ORGANIZACION DE HOGAR

5- ¿Considera que un Sistema robótico generaría un ahorro de tiempo en las tareas del hogar?

a) SI  b) NO

6- ¿Qué tan accesible considera que sería económicamente adquirir un sistema robótico para uso doméstico?

a) MUY ACCESIBLE  b) POCO ACCESIBLE  c) NADA ACCESIBLE

7- ¿Que limitaciones o mantenimiento preventivo tendría respecto a la implementación de un sistema robótico en su hogar?

a) COSTO  b) SEGURIDAD  c) MANTENIMIENTO

8- ¿Cree que un sistema robótico podría ayudar a mantener su hogar con un nivel más alto de orden e higiene?

a) SI  b) No

Quisiera agradecer sinceramente por haber respondido las preguntas. Su tiempo y dedicación son muy valiosos y sus respuestas han sido de gran ayuda y han aportado información muy útil.

## ANEXO 7 INSTRUMENTO EVALUADO

98

**ITSSAT** INSTITUTO TECNOLOGICO SUPERIOR DE SAN ANDRES TUXTLA

**OBJETIVO**

Analizar el impacto de la incorporación de un sistema robótico dentro de los espacios domésticos en el municipio de san Andrés Tuxtla, evaluando sus beneficios y la reducción del esfuerzo físico necesario para mantener el hogar en condiciones optimas

**INSTRUCCION**

Estimado participante, le agradecemos su tiempo para responder este cuestionario. El propósito es conocer su opinión sobre la incorporación de un sistema robótico dentro de espacios domésticos.

**RESPONDA CADA PREGUNTA DE MANER SINCERA, SUS RESPUESTAS SERAN UTILIZADAS UNICAMENTE CON FINES ACADEMICOS**

02/dic/2025

1- ¿Considera que la incorporación de un sistema robótico en su hogar seria de utilidad para las labores domésticas?

a) SI    b) NO

2- ¿Que tan dispuesto estaria a utilizar una herramienta de limpieza de un sistema robótico para apoyar en las tareas del hogar?

a) MUY DISPUESTO    b) POCO DISPUESTO    c) NADA DISPUESTO

3- ¿Cree que un sistema robótico podría reducir el esfuerzo físico que actual mente requiere mantener su hogar en condiciones óptimas?

a) SI    b) NO

4- ¿Qué actividades del equipo automatizado le gustaría que fueran mediante un sistema robótico?

a) LIMPIEZA    b) TRANSPORTE DE OBJETOS    c) ORGANIZACION DE HOGAR

5- ¿Considera que un Sistema robótico generaría un ahorro de tiempo en las tareas del hogar?

a) SI    b) NO

6- ¿Qué tan accesible considera que sería económicamente adquirir un sistema robótico para uso doméstico?

a) MUY ACCESIBLE    b) POCO ACCESIBLE    c) NADA ACCESIBLE

7- ¿Que limitaciones o mantenimiento preventivo tendría respecto a la implementación de un sistema robótico en su hogar?

a) COSTO    b) SEGURIDAD    c) MANTENIMIENTO

8- ¿Cree que un sistema robótico podría ayudar a mantener su hogar con un nivel más alto de orden e higiene?

a) SI    b) No

Quisiera agradecer sinceramente por haber respondido las preguntas. Su tiempo y dedicación son muy valiosos y sus respuestas han sido de gran ayuda y han aportado información muy útil.

## ANEXO 8 INSTRUMENTO EVALUADO

97

**ITSSAT**

**INSTITUTO TECNOLOGICO SUPERIOR DE SAN ANDRES TUXTLA**

**OBJETIVO**

Analizar el impacto de la incorporación de un sistema robótico dentro de los espacios domésticos en el municipio de san Andrés Tuxtla, evaluando sus beneficios y la reducción del esfuerzo físico necesario para mantener el hogar en condiciones optimas 7

**INSTRUCCION**

Estimado participante, le agradecemos su tiempo para responder este cuestionario. El propósito es conocer su opinión sobre la incorporación de un sistema robótico dentro de espacios domésticos.

RESPONDA CADA PREGUNTA DE MANER SINCERA, SUS RESPUESTAS SERAN UTILIZADAS UNICAMENTE CON FINES ACADEMICOS

1- ¿Considera que la incorporación de un sistema robótico en su hogar seria de utilidad para las labores domésticas?

a) SI b) NO

2- ¿Que tan dispuesto estaría a utilizar una herramienta de limpieza de un Sistema robótico para apoyar en las tareas del hogar?

a) MUY DISPUESTO b) POCO DISPUESTO c) NADA DISPUESTO

3- ¿Cree que un sistema robótico podría reducir el esfuerzo físico que actual mente requiere mantener su hogar en condiciones optimas?

a) SI b) NO

4- ¿Qué actividades del equipo automatizado le gustaría que fueran mediante un sistema robótico?

a) LIMPIEZA b) TRANSPORTE DE OBJETOS c) ORGANIZACION DE HOGAR

5- ¿Considera que un Sistema robótico generaría un ahorro de tiempo en las tareas del hogar?

a) SI b) NO

6- ¿Qué tan accesible considera que sería económicamente adquirir un sistema robótico para uso doméstico?

a) MUY ACCESIBLE b) POCO ACCESIBLE c) NADA ACCESIBLE

7- ¿Que limitaciones o mantenimiento preventivo tendría respecto a la implementación de un sistema robótico en su hogar?

a) COSTO b) SEGURIDAD c) MANTENIMIENTO

8- ¿Cree que un sistema robótico podría ayudar a mantener su hogar con un nivel más alto de orden e higiene?

a) SI b) No

Quisiera agradecer sinceramente por haber respondido las preguntas. Su tiempo y dedicación son muy valiosos y sus respuestas han sido de gran ayuda y han aportado información muy útil.

02 dic 2015

## ANEXO 9 INSTRUMENTO EVALUADO

  
**ITSSAT** INSTITUTO TECNOLOGICO SUPERIOR DE SAN ANDRES TUXTLA

**OBJETIVO**  
Analizar el impacto de la incorporación de un sistema robótico dentro de los espacios domésticos en el municipio de San Andrés Tuxtla, evaluando sus beneficios y la reducción del esfuerzo físico necesario para mantener el hogar en condiciones óptimas

**INSTRUCCION**  
Estimado participante, le agradecemos su tiempo para responder este cuestionario. El propósito es conocer su opinión sobre la incorporación de un sistema robótico dentro de espacios domésticos.  
RESPONDA CADA PREGUNTA DE MANER SINCERA, SUS RESPUESTAS SERAN UTILIZADAS UNICAMENTE CON FINES ACADEMICOS

1- ¿Considera que la incorporación de un sistema robótico en su hogar seria de utilidad para las labores domésticas?  
a) SI    b) NO

2- ¿Qué tan dispuesto estaría a utilizar una herramienta de limpieza de un sistema robótico para apoyar en las tareas del hogar?  
a) MUY DISPUESTO    b) POCO DISPUESTO    c) NADA DISPUESTO

3- ¿Cree que un sistema robótico podría reducir el esfuerzo físico que actual mente requiere mantener su hogar en condiciones óptimas?  
a) SI    b) NO

4- ¿Qué actividades del equipo automatizado le gustaría que fueran mediante un sistema robótico?  
a) LIMPIEZA    b) TRANSPORTE DE OBJETOS    c) ORGANIZACION DE HOGAR

5- ¿Considera que un Sistema robótico generaría un ahorro de tiempo en las tareas del hogar?  
a) SI    b) NO

6- ¿Qué tan accesible considera que sería económicamente adquirir un sistema robótico para uso doméstico?  
a) MUY ACCESIBLE    b) POCO ACCESIBLE    c) NADA ACCESIBLE

7- ¿Que limitaciones o mantenimiento preventivo tendría respecto a la implementación de un sistema robótico en su hogar?  
a) COSTO    b) SEGURIDAD    c) MANTENIMIENTO

8- ¿Cree que un sistema robótico podría ayudar a mantener su hogar con un nivel más alto de orden e higiene?  
a) SI    b) No

Quisiera agradecer sinceramente por haber respondido las preguntas. Su tiempo y dedicación son muy valiosos y sus respuestas han sido de gran ayuda y han aportado información muy útil.

88  
02/dic/2025

## ANEXO 10 INSTRUMENTO EVALUADO

87  
02/dic/2025

**ITSSAT** INSTITUTO TECNOLOGICO SUPERIOR DE SAN ANDRES TUXTLA

**OBJETIVO**

Analizar el impacto de la incorporación de un sistema robótico dentro de los espacios domésticos en el municipio de san Andrés Tuxtla, evaluando sus beneficios y la reducción del esfuerzo físico necesario para mantener el hogar en condiciones optimas

**INSTRUCCION**

Estimado participante, le agradecemos su tiempo para responder este cuestionario. El propósito es conocer su opinión sobre la incorporación de un sistema robótico dentro de espacios domésticos.

RESPONDA CADA PREGUNTA DE MANER SINCERA, SUS RESPUESTAS SERAN UTILIZADAS UNICAMENTE CON FINES ACADEMICOS

1- ¿Considera que la incorporación de un sistema robótico en su hogar seria de utilidad para las labores domésticas?

a) Si  b) NO

2- ¿Que tan dispuesto estaria a utilizar una herramienta de limpieza de un sistema robótico para apoyar en las tareas del hogar?

a) MUY DISPUESTO  b) POCO DISPUESTO  c) NADA DISPUESTO

3- ¿Cree que un sistema robótico podría reducir el esfuerzo físico que actual mente requiere mantener su hogar en condiciones óptimas?

a) Si  b) NO

4- ¿Qué actividades del equipo automatizado le gustarian que fueran mediante un sistema robótico?

a) LIMPIEZA  b) TRANSPORTE DE OBJETOS  c) ORGANIZACION DE HOGAR

5- ¿Considera que un Sistema robótico generaría un ahorro de tiempo en las tareas del hogar?

a) Si  b) NO

6- ¿Qué tan accesible considera que sería económicamente adquirir un sistema robótico para uso doméstico?

a) MUY ACCESIBLE  b) POCO ACCESIBLE  c) NADA ACCESIBLE

7- ¿Que limitaciones o mantenimiento preventivo tendría respecto a la implementación de un sistema robótico en su hogar?

a) COSTO  b) SEGURIDAD  c) MANTENIMIENTO

8- ¿Cree que un sistema robótico podría ayudar a mantener su hogar con un nivel más alto de orden e higiene?

a) Si  b) No

Quisiera agradecer sinceramente por haber respondido las preguntas. Su tiempo y dedicación son muy valiosos y sus respuestas han sido de gran ayuda y han aportado información muy útil.

## ANEXO 11 INSTRUMENTO EVALUADO

86 / 2025  
02 / diciembre / 2025

**ITSSAT** **INSTITUTO TECNOLOGICO SUPERIOR DE SAN ANDRES TUXTLA**

**OBJETIVO**

Analizar el impacto de la incorporación de un sistema robótico dentro de los espacios domésticos en el municipio de san Andrés Tuxtla, evaluando sus beneficios y la reducción del esfuerzo físico necesario para mantener el hogar en condiciones optimas

**INSTRUCCION**

Estimado participante, le agradecemos su tiempo para responder este cuestionario. El propósito es conocer su opinión sobre la incorporación de un sistema robótico dentro de espacios domésticos.

**RESPONDA CADA PREGUNTA DE MANER SINCERA, SUS RESPUESTAS SERAN UTILIZADAS UNICAMENTE CON FINES ACADEMICOS**

1- ¿Considera que la incorporación de un sistema robótico en su hogar seria de utilidad para las labores domésticas?

a) SI    b) NO

2- ¿Que tan dispuesto estaría a utilizar una herramienta de limpieza de un sistema robótico para apoyar en las tareas del hogar?

a) MUY DISPUESTO    b) POCO DISPUESTO    c) NADA DISPUESTO

3- ¿Cree que un sistema robótico podría reducir el esfuerzo físico que actual mente requiere mantener su hogar en condiciones óptimas?

a) SI    b) NO

4- ¿Qué actividades del equipo automatizado le gustarian que fueran mediante un sistema robótico?

a) LIMPIEZA    b) TRANSPORTE DE OBJETOS    c) ORGANIZACION DE HOGAR

5- ¿Considera que un Sistema robótico generaría un ahorro de tiempo en tas tareas del hogar?

a) SI    b) NO

6- ¿Qué tan accesible considera que sería económicamente adquirir un sistema robótico para uso doméstico?

a) MUY ACCESIBLE    b) POCO ACCESIBLE    c) NADA ACCESIBLE

7- ¿Que limitaciones o mantenimiento preventivo tendría respecto a la implementación de un sistema robótico en su hogar?

a) COSTO    b) SEGURIDAD    c) MANTENIMIENTO

8- ¿Cree que un sistema robótico podría ayudar a mantener su hogar con un nivel más alto de orden e higiene?

a) SI    b) No

Quisiera agradecer sinceramente por haber respondido las preguntas. Su tiempo y dedicación son muy valiosos y sus respuestas han sido de gran ayuda y han aportado información muy útil.

## ANEXO 12 INSTRUMENTO EVALUADO



### INSTITUTO TECNOLOGICO SUPERIOR DE SAN ANDRES TUXTLA

#### OBJETIVO

Analizar el impacto de la incorporación de un sistema robótico dentro de los espacios domésticos en el municipio de san Andrés Tuxtla, evaluando sus beneficios y la reducción del esfuerzo físico necesario para mantener el hogar en condiciones óptimas

#### INSTRUCCION

Estimado participante, le agradecemos su tiempo para responder este cuestionario. El propósito es conocer su opinión sobre la incorporación de un sistema robótico dentro de espacios domésticos.

RESPONDA CADA PREGUNTA DE MANER SINCERA, SUS RESPUESTAS SERAN UTILIZADAS UNICAMENTE CON FINES ACADEMICOS

1- ¿Considera que la incorporación de un sistema robótico en su hogar seria de utilidad para las labores domésticas?

- a) SI    b) NO

2- ¿Que tan dispuesto estaria a utilizar una herramienta de limpieza de un sistema robótico para apoyar en las tareas del hogar?

- a) MUY DISPUESTO    b) POCO DISPUESTO    c) NADA DISPUESTO

3- ¿Cree que un sistema robótico podría reducir el esfuerzo físico que actualmente requiere mantener su hogar en condiciones óptimas?

- a) SI    b) NO

4- ¿Qué actividades del equipo automatizado le gustaría que fueran mediante un sistema robótico?

- a) LIMPIEZA    b) TRANSPORTE DE OBJETOS    c) ORGANIZACION DE HOGAR

5- ¿Considera que un Sistema robótico generaría un ahorro de tiempo en las tareas del hogar?

- a) SI    b) NO

6- ¿Qué tan accesible considera que sería económicamente adquirir un sistema robótico para uso doméstico?

- a) MUY ACCESIBLE    b) POCO ACCESIBLE    c) NADA ACCESIBLE

7- ¿Que limitaciones o mantenimiento preventivo tendría respecto a la implementación de un sistema robótico en su hogar?

- a) COSTO    b) SEGURIDAD    c) MANTENIMIENTO

8- ¿Cree que un sistema robótico podría ayudar a mantener su hogar con un nivel más alto de orden e higiene?

- a) SI    b) No

Quisiera agradecer sinceramente por haber respondido las preguntas. Su tiempo y dedicación son muy valiosos y sus respuestas han sido de gran ayuda y han aportado información muy útil.

85  
02/dic/2025

## ANEXO 13 INSTRUMENTO EVALUADO

3  
3

**ITSSAT** **INSTITUTO TECNOLOGICO SUPERIOR DE SAN ANDRES TUXTLA**

**OBJETIVO**

Analizar el impacto de la incorporación de un sistema robótico dentro de los espacios domésticos en el municipio de san Andrés Tuxtla, evaluando sus beneficios y la reducción del esfuerzo físico necesario para mantener el hogar en condiciones óptimas

**INSTRUCCION**

Estimado participante, le agradecemos su tiempo para responder este cuestionario. El propósito es conocer su opinión sobre la incorporación de un sistema robótico dentro de espacios domésticos.

**RESPONDA CADA PREGUNTA DE MANER SINCERA, SUS RESPUESTAS SERAN UTILIZADAS UNICAMENTE CON FINES ACADEMICOS**

02 / dia / 2025

1- ¿Considera que la incorporación de un sistema robótico en su hogar sería de utilidad para las labores domésticas?

a) SI  b) NO

2- ¿Que tan dispuesto estaría a utilizar una herramienta de limpieza de un sistema robótico para apoyar en las tareas del hogar?

a) MUY DISPUESTO  b) POCO DISPUESTO  c) NADA DISPUESTO

3- ¿Cree que un sistema robótico podría reducir el esfuerzo físico que actual mente requiere mantener su hogar en condiciones óptimas?

a) SI  b) NO

4- ¿Qué actividades del equipo automatizado le gustaría que fueran mediante un sistema robótico?

a) LIMPIEZA  b) TRANSPORTE DE OBJETOS  c) ORGANIZACION DE HOGAR

5- ¿Considera que un Sistema robótico generaría un ahorro de tiempo en tas tareas del hogar?

a) SI  b) NO

6- ¿Qué tan accesible considera que sería económicamente adquirir un sistema robótico para uso doméstico?

a) MUY ACCESIBLE  b) POCO ACCESIBLE  c) NADA ACCESIBLE

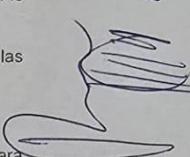
7- ¿Que limitaciones o mantenimiento preventivo tendría respecto a la implementación de un sistema robótico en su hogar?

a) COSTO  b) SEGURIDAD  c) MANTENIMIENTO

8- ¿Cree que un sistema robótico podría ayudar a mantener su hogar con un nivel más alto de orden e higiene?

a) SI  b) No

Quisiera agradecer sinceramente por haber respondido las preguntas. Su tiempo y dedicación son muy valiosos y sus respuestas han sido de gran ayuda y han aportado información muy útil.



## ANEXO 14 INSTRUMENTO EVALUADO

4

  
**ITSSAT** INSTITUTO TECNOLOGICO SUPERIOR DE SAN ANDRES TUXTLA

**OBJETIVO**

Analizar el impacto de la incorporación de un sistema robótico dentro de los espacios domésticos en el municipio de san Andrés Tuxtla, evaluando sus beneficios y la reducción del esfuerzo físico necesario para mantener el hogar en condiciones óptimas

**INSTRUCCION**

Estimado participante, le agradecemos su tiempo para responder este cuestionario. El propósito es conocer su opinión sobre la incorporación de un sistema robótico dentro de espacios domésticos.

**RESPONDA CADA PREGUNTA DE MANER SINCERA, SUS RESPUESTAS SERAN UTILIZADAS UNICAMENTE CON FINES ACADEMICOS**

1- ¿Considera que la incorporación de un sistema robótico en su hogar seria de utilidad para las labores domésticas?

a) SI    b) NO

2- ¿Que tan dispuesto estaría a utilizar una herramienta de limpieza de un sistema robótico para apoyar en las tareas del hogar?

a) MUY DISPUESTO    b) POCO DISPUESTO    c) NADA DISPUESTO

3- ¿Cree que un sistema robótico podría reducir el esfuerzo físico que actual mente requiere mantener su hogar en condiciones óptimas?

a) SI    b) NO

4- ¿Qué actividades del equipo automatizado le gustaría que fueran mediante un sistema robótico?

a) LIMPIEZA    b) TRANSPORTE DE OBJETOS    c) ORGANIZACION DE HOGAR

5- ¿Considera que un Sistema robótico generaría un ahorro de tiempo en tas tareas del hogar?

a) SI    b) NO

6- ¿Qué tan accesible considera que seria económicamente adquirir un sistema robótico para uso doméstico?

a) MUY ACCESIBLE    b) POCO ACCESIBLE    c) NADA ACCESIBLE

7- ¿Que limitaciones o mantenimiento preventivo tendría respecto a la implementación de un sistema robótico en su hogar?

a) COSTO    b) SEGURIDAD    c) MANTENIMIENTO

8- ¿Cree que un sistema robótico podría ayudar a mantener su hogar con un nivel más alto de orden e higiene?

a) SI    b) No

Quisiera agradecer sinceramente por haber respondido las preguntas. Su tiempo y dedicación son muy valiosos y sus respuestas han sido de gran ayuda y han aportado información muy útil.

*or/dic/2025*

## ANEXO 15 INSTRUMENTO EVALUADO

**INSTITUTO TECNOLOGICO SUPERIOR DE SAN ANDRES TUXTLA**

**OBJETIVO**

Analizar el impacto de la incorporación de un sistema robótico dentro de los espacios domésticos en el municipio de San Andrés Tuxtla, evaluando sus beneficios y la reducción del esfuerzo físico necesario para mantener el hogar en condiciones óptimas

**INTRUCCION**

Estimado participante, le agradecemos su tiempo para responder este cuestionario. El propósito es conocer su opinión sobre la incorporación de un sistema robótico dentro de espacios domésticos.

**RESPONDA CADA PREGUNTA DE MANER SINCERA, SUS RESPUESTAS SERAN UTILIZADAS UNICAMENTE CON FINES ACADEMICOS**

1- ¿Considera que la incorporación de un sistema robótico en su hogar sería de utilidad para las labores domésticas?

a) SI  b) NO

2- ¿Qué tan dispuesto estaría a utilizar una herramienta de limpieza de un sistema robótico para apoyar en las tareas del hogar?

a) MUY DISPUESTO  b) POCO DISPUESTO  c) NADA DISPUESTO

3- ¿Cree que un sistema robótico podría reducir el esfuerzo físico que actualmente requiere mantener su hogar en condiciones óptimas?

a) SI  b) NO

4- ¿Qué actividades del equipo automatizado le gustaría que fueran mediante un sistema robótico?

a) LIMPIEZA  b) TRANSPORTE DE OBJETOS  c) ORGANIZACION DE HOGAR

5- ¿Considera que un Sistema robótico generaría un ahorro de tiempo en las tareas del hogar?

a) SI  b) NO

6- ¿Qué tan accesible considera que sería económicamente adquirir un sistema robótico para uso doméstico?

a) MUY ACCESIBLE  b) POCO ACCESIBLE  c) NADA ACCESIBLE

7- ¿Qué limitaciones o mantenimiento preventivo tendría respecto a la implementación de un sistema robótico en su hogar?

a) COSTO  b) SEGURIDAD  c) MANTENIMIENTO

8- ¿Cree que un sistema robótico podría ayudar a mantener su hogar con un nivel más alto de orden e higiene?

a) SI  b) No

Quisiera agradecer sinceramente por haber respondido las preguntas. Su tiempo y dedicación son muy valiosos y sus respuestas han sido de gran ayuda y han aportado información muy útil.

02/dic/2022

## ANEXO 16 FOTOGRAFIA DE LA IMPLEMENTACION



## ANEXO 17 FOTOGRAFIA DE LA IMPLEMENTACION



## ANEXO 18 FOTOGRAFIA DE LA IMPLEMENTACION



## ANEXO 19 FOTOGRAFIA DE LA IMPLEMENTACION

