

Universidad Tecnológica de El Salvador

FACULTAD DE INFORMATICA Y CIENCIAS APLICADAS
TÉCNICO EN INGENIERIA DE HARDWARE



TEMA:

“DISEÑAR UN BASURERO INTELIGENTE PARA LA MODERNIZACIÓN Y
ERRADICACIÓN DE LA BASURA EN CENTRO ESCOLAR NICOLÁS J. BRAN”

TRABAJO DE GRADUACION PRESENTADO POR:

MAZI MELARA, CRISTIAN OMAR

LOPEZ GUARDADO, WILLIAM ALBERTO

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

TÉCNICO EN INGENIERÍA DE HARDWARE.

SEPTIEMBRE, 2018

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA

AUTORIDADES ACADEMICAS

ING. NELSON ZÁRATE SÁNCHEZ

RECTOR

LIC. JOSÉ MODESTO VENTURA ROMERO

VICERRECTOR ACADEMICO

ING. FRANCISCO ARMANDO ZEPEDA JOVEL

DECANO

JURADO EXAMINADOR

ING. NUMA POMPILIO SUNCIN AYALA

PRESIDENTE

ING. JOSÉ MAURICIO RIVERA MEJÍA

PRIMER VOCAL

ING. GERMAN ANTONIO ROSAS CASTELLANOS

SEGUNDO VOCAL

SEPTIEMBRE, 2018

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA



ACTA DE EXAMEN PROFESIONAL

HABIÉNDOSE REUNIDO EL JURADO CALIFICADOR INTEGRADO POR:

Ing. José Mauricio Rivera Mejía, Ing. German Antonio Rosas Castellanos, Ing. Numa Pompilio Suncin Ayala, a las 6:30a.m. del día Lunes, 18 de Junio de dos mil dieciocho.

Y LUEGO DE HABER DELIBERADO SOBRE EL EXAMEN PROFESIONAL DE LOS ALUMNOS:

- | | |
|--|----------------------------|
| 1- <u>William Alberto López Guardado</u> | <u>Carnet 28-0576-2016</u> |
| 2- <u>Cristian Omar Mazi Melara</u> | <u>Carnet 28-0111-2016</u> |

QUIENES PRESENTARON DEFENSA DE SU TRABAJO DE GRADUACION TITULADO:

"Diseñar un basurero inteligente para la modernización y erradicación de la basura en Centro Escolar Nicolas J. Bran"

PARA OPTAR AL GRADO DE:

TÉCNICO EN INGENIERÍA DE HARDWARE

Y DEL CUAL TAMBIEN EVALUARON LOS CONOCIMIENTOS RELACIONADOS CON EL TEMA DEL MISMO, POR LO QUE ESTE JURADO RESUELVE DECLARAR EL EXAMEN COMO:

APROBADO

YA QUE CUMPLE CON LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS EN EL REGLAMENTO DE GRADUACION DE LA UNIVERSIDAD,

San Salvador, 18 de Junio de dos mil dieciocho.

F. 

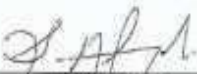
PRIMER VOCAL

Ing. José Mauricio Rivera Mejía

F. 

SEGUNDO VOCAL

Ing. German Antonio Rosas Castellanos

F. 

PRESIDENTE

Ing. Numa Pompilio Suncin Ayala

Agradecimientos.

Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mí madre Yanira Lisette Melara Arana. Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A mí padre José Omar Mazi Menjivar. Por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan y que me ha infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor.

A mis amigos, Dennis Alexander Moscoso, Tamara Raquel Sorto, Norma Ramos, Elisa Bonilla y Familia Bonilla que, gracias a su apoyo, y conocimientos hicieron de esta experiencia una de las más especiales.

A mi asesor de tesis el Ing. German Antonio Rosa Castellanos, por la orientación y ayuda que me brindó para la realización de esta tesis, por su apoyo que me permitieron prender mucho más que lo estudiado en el proyecto.

A mi trabajo Correos El Salvador por darme permiso para estudiar durante mi horario de trabajo y por apoyarme durante mi carrera e proceso de graduación.

Cristian Omar Mazi Melara

Índice

Introducción	i
Capítulo I	
Antecedentes	
1.1 Situación Actual.....	1
1.2 Enunciado del Problema.....	2
1.3 Objetivos.....	2
1.3.1 Objetivo general.....	2
1.3.2 Objetivos específicos.....	2
1.4 Justificación.....	3
1.5 Limitaciones.....	4
1.5.1 Limitaciones temporales.....	4
1.5.2 Limitaciones espaciales.....	4
1.5.3 Alcances.....	5
1.6 Análisis de Factibilidad.....	6
1.7 Análisis de Factibilidad Económica.....	7
Capítulo II	
Marco Teórico	
2.1 ¿Qué es un Basurero Inteligente?	9
2.2 ¿Para qué Sirve el Basureo Inteligente?	9
2.3 Partes del Basurero Inteligente.....	13

2.3.1 Arduino.....	13
2.3.2 Sensores.....	16
Capítulo III	
Metodología	
3.1 Descripción General de la Metodología.	32
3.2 Justificación de la Elección de la Metodología.....	33
3.3 Método.....	34
3.4 El Instrumento.....	34
3.5 Procedimiento	37
3.6 Estrategias de Análisis de Datos.....	38
Capítulo IV	
Análisis de resultados	
4.1 ¿Cómo Analizar Datos Cualitativos?	39
4.2 Tabulación y Graficas.....	41
4.3 Propuesta de la Solución.....	51
4.4 Propuesta de Solución para el Manual.....	52
4.5 Propuesta de Solución para del Documento.....	52
Capítulo V	
Conclusiones y Recomendaciones	
5.1 Conclusiones.....	57
5.2 Recomendaciones.....	60
Referencias.....	61

Anexos.....	63
-------------	----

Introducción

Día a día la humanidad da un paso adelante con nuevos descubrimientos e inventos que contribuyen a la mejora de la calidad de vida de las personas, la tecnología es un campo que ha jugado un papel muy importante y lo seguirá haciendo, pero a medida que el ser humano crece también crecen los desechos que produce y considerando que El Salvador es un país demográficamente sobre poblado por su pequeña extensión territorial, la acumulación de basura incrementa notablemente.

Muchas veces no se hace conciencia del problema que ocasiona el manejo inadecuado de esta basura, los depósitos de basura son maltratados y deteriorados al no darles el mantenimiento necesario y cuando no se vacían en la forma y tiempo ocasionan serios problemas, el presente proyecto tiene como principal enfoque la creación de un basurero inteligente que será una herramienta para recolectar la basura de manera ordenada y limpia siendo capaz de interactuar con los responsables de su manejo.

El proyecto de dicho basurero inteligente se llevará a cabo para beneficio del Centro Educativo Nicolás J. Bran es un proyecto novedoso que incorpora tecnología contemporánea a un producto tradicional, además se elaborarán su respectivo manual para su uso esperando que sea de mucha utilidad para docentes, estudiantes, padres de familia y demás personal de la institución.

En el siguiente trabajo tiene como base la realización de un proyecto sostenible de basurero inteligente para que este ayude al medio ambiente y educar a las personas del centro educativo. Está basado en tecnología libre para el centro escolar Nicolás J. Bran. La utilidad que tendrá el basurero inteligente para el centro escolar será que; este indicara, mediante un led verde que está vacío o en proceso de llenado; y se encenderá un led rojo indicando que está lleno completamente que será controlado por la placa de Arduino (que es una plataforma de hardware libre para la electrónica) conectada a un sensor ultrasonido, este hará que bloquee la compuerta para que ya no puedan introducir más basura, de este modo disminuir los desórdenes de basura y suciedad. Ya que se quiere crear una cultura ecológica de concientizando a las personas para depositar la basura adecuadamente en los depósitos apropiados.

Uno de los mayores retos para el proyecto puede ser lidiar con los hábitos de la gente, que está acostumbrada a la basura en cualquier lado ya sea en el suelo, entre otros y no hacer nada más. Para que funcione, todos los miembros del centro escolar tienen que aprenderá a tener una nueva cultura de higiene, lo cual toma un poco de tiempo extra y requiere hacer nuevos hábitos.

Capítulo I

Antecedentes

1.1 Situación Actual

Uno de los problemas más urgentes de las sociedades actuales es la gestión de la basura, todo lo que deseamos eliminar de nuestro entorno inmediato es basura. Esto incluye restos orgánicos e inorgánicos de muy diversa procedencia; pero siempre con el ser humano como generador de ella. Son los seres humanos los que no encuentran utilidad satisfactoria a un producto, y desean deshacerse de él.

La contaminación del medio ambiente va incrementando provocando una serie de enfermedades que afectan la salud humana. Hay muchos factores que intervienen en esta situación, entre ellos se puede destacar la falta de cultura de las personas para buscar un depósito de basura o la impericia de los responsables de su recolección. Sin embargo, muchas veces el vaciado de los basureros se vuelve una labor tediosa ya que se desconoce el comportamiento de los usuarios y el tiempo preciso en el que el basurero estará completamente lleno. Tal es el caso del Centro Escolar Nicolás J. Bran lugar en el que se puede observar como los basureros llegan a su capacidad máxima para contener basura y se rebalsan sin que los responsables se percaten de dicha situación, esto provoca focos de contaminación ya que la basura cae al suelo y muchas

veces por el viento u otros llegan a los pasillos donde se encuentran los estudiantes.

1.2 Enunciado del Problema

¿Será conveniente el diseño de un prototipo de basurero inteligente como herramienta automática para prevenir focos de contaminación en el Centro Escolar Nicolás J Bran?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general:

Crear un basurero inteligente que incorpore tecnología para generar ambientes más saludables encaminadas al cuido de la salud de los estudiantes y personal del Centro Educativo Nicolás j Bran.

1.3.2 Objetivos específicos:

- Diseñar un manual del basurero inteligente que servirá como guía práctica para los usuarios que hacen uso del basurero inteligente.
- Elaborar un prototipo del basurero inteligente para demostrar la viabilidad de la propuesta y su funcionamiento.

- Redactar un documento donde se presenta las distintas fases para el desarrollo e implementación del basurero inteligente.

1.4 Justificación

El problema de las basuras no proviene sólo de su composición, sino también de su concentración, es decir dónde y cómo es acumulada. La acumulación de residuos en un basurero genera contaminantes, malos olores, concentración de insectos degradando el entorno.

En el caso del Centro Educativo Nicolás J. Bran se puede observar que en los últimos años la población estudiantil ha aumentado considerablemente como resultado el nivel de basura producidos por el Centro Educativo también ha incrementado, en este sentido los basureros que están a la disposición de la población estudiantil se llenan muy rápido y la basura se derrama en los pisos creando focos de contaminación lo cual incrementa por la falta de atención del personal encargado de limpieza.

Es indispensable que aparte de proporcionar una formación integral se cuente con buena imagen y que se brinde a la población estudiantil un ambiente libre de contaminación, todo esto permite hacer una profunda reflexión y análisis acerca de la necesidad de realizar este proyecto y de la importancia que tendrá ya que proporcionará una herramienta que permitirá a las autoridades

institucionales cambiar los depósitos antes de llegar a su capacidad máxima previniendo derrames y focos de contaminación.

Con este proyecto esperamos beneficiar a todos los alumnos, docentes, padres y madres de familia, a aquellas personas que se interesen en solucionar la problemática en cuestión y en especial al Centro Educativo Nicolás J Bran, ya que los estudiantes están propensos a muchas enfermedades.

1.5 Limitaciones.

1.5.1 Limitaciones temporales

- Fecha de inicio: 5 de marzo del año 2018
- Fecha estimada de finalización del proyecto: 1 de abril del año 2018

1.5.2 Limitaciones espaciales

- Centro Escolar Nicolás J Bran, ubicado en 41 avenida sur y antigua calle ferrocarril, col. 3 de mayo San Salvador.



Figura 1: Ubicación del Centro Escolar Nicolás J. Bran

1.5.3 Alcances

A continuación, se presentan los alcances que se abordaran sobre la investigación y los beneficios que se otorgaran al momento de presentar el proyecto completado.

Tabla 1.

Alcances del proyecto basurero inteligente.

ALCANCE	BENEFICIO
Diseñar un manual del basurero inteligente.	Que servirá como guía práctica para los usuarios que hacen uso del basurero inteligente.
Elaborar un prototipo del basurero inteligente para demostrar la viabilidad de la propuesta y su funcionamiento	Para que las personas puedan tener un mejor ambiente de salubridad.
Redactar un documento donde se presenta las distintas fases para el desarrollo e implementación del basurero inteligente.	Proporcionar un documento donde este las distintas fases para el desarrollo e implementación del basurero inteligente.

Tabla 3

Cuadro de factibilidad técnica de servomotor

Cuadro de Factibilidad Técnica de "Servomotor"							
Se requiere una calificación de 90%							
Características Técnicas	Ponderación	Servo 360°		Microservo		Servo 180°	
		Valor	Total	Valor	Total	Valor	Total
Giro Máximo 180°	20%	0	00.00%	0	00.00%	1	20.00%
Fuerza para abrir bandeja con resorte	40%	1	40.00%	0	00.00%	1	40.00%
3 posiciones del servo	40%	1	40.00%	1	40.00%	1	40.00%
Total	100%		80.00%		40.00%		100%
	%final		80.00%		40.00%		100.00%
Análisis	El servomotor 180° aplica para nuestro proyecto						
0 = NO Aplica, 1 Aplica							

1.7 Análisis de Factibilidad Económica

Tabla 5

Cuadro de factibilidad económica de arduino uno

Cuadro de factibilidad Económica de Arduino UNO			
Nombre del Producto	Arduino UNO	Arduino UNO	Arduino UNO
Precios	\$27.00	\$25.00	\$29.50
Análisis	Se optará por la Arduino UNO del proveedor Electrónica 2001 por su costo		
Proveedor	Tecnoservice	Electrónica 2001	Casa Rivas

Tabla 6

Cuadro de factibilidad económica de sensor ultrasonico

Cuadro de factibilidad Económica de Servomotor			
Nombre del Producto	Servomotor	Servomotor	Servomotor
Precios	\$15.00	\$17.00	\$19.00
Análisis	Se optará por el Servomotor del proveedor Casa Rivas por su calidad de producto.		
Proveedor	Tecnoservice	Electrónica 2001	Casa Rivas

Tabla 7

Cuadro de factibilidad económica de servomotor

Cuadro de factibilidad Económica de sensor Ultrasónico			
Nombre del Producto	Sensor Ultrasónico	Sensor Ultrasónico	Sensor Ultrasónico
Precios	\$4.80	\$5.00	\$6.00
Análisis	Se optará por el Sensor Ultrasónico del proveedor Electrónica 2001 por su costo y su apariencia en material.		
Proveedor	Tecnoservice	Electrónica 2001	Casa Rivas

Capítulo II

Marco Teórico

2.1 ¿Qué es un Basurero Inteligente?

Es un basurero muy sencillo tendrá instalado distintos sensores que detectara cuando esté lleno, habrá un sensor que lo enviara a una luz color rojo y enviara una notificación a la ordenanza para que des vacíe el basurero y un sensor que lo enviara a una luz verde que ya está listo para reciclar nuevamente. (Morel, 2016)

2.2 ¿Para qué Sirve el Basureo Inteligente?

Hay muchas maneras de reducir el impacto medioambiental de la vida urbana. Una de ellas es el manejo adecuado de los residuos, pues permite la reutilización de materiales, disminuye la presión ecológica por la obtención de materias primas e impide que las basuras contaminen los suelos y las fuentes de agua. Hay soluciones tecnológicas que están ayudando a muchas ciudades en todo el mundo a hacerlo bien. (Peñarredonda, 2013)

La idea es fabricar un basurero inteligente es que los estudiantes del Centro Educativo aprendan una nueva cultura ecológica, les avisara a los recolectores cuando estén llenos para retirarlos. Además, buscaban facilitar el acceso reciclaje y hacerlo más visible al interior del Centro Escolar Nicolás J Bran.

El basurero inteligente le avisara al encargado de la recolección de la basura del Centro Escolar Nicolás J. Bran cuando está lleno y en su cubierta tiene un led verde para que indique este vacío y led rojo que indica que está completamente lleno para que sea des vaciado más antes posible mientras tanto el basurero se bloqueara cuando esté lleno.



Figura 2: El basurero inteligente le avisara al encargado de la recolección de la basura cuando esté lleno mediante un led rojo.

La labor del reciclaje de desechos comienza desde cada uno. (Tituaña, 2016)



Figura 3: La labor del reciclaje de desechos comienza desde cada uno.

Es un problema que se da en todas partes y este proyecto es una manera de contribuir a una solución.

Ya tenemos televisores inteligentes, refrigeradores inteligentes, bombillos inteligentes y hornos inteligentes. Pero un artículo del hogar de menor categoría todavía no lo es: el humilde basurero. Solamente está ahí, esperando que le echés algo dentro. Si el proyecto del basurero podría finalmente ganar su lugar y convertirse en un útil asistente en el hogar.



Figura 4: Ya tenemos televisores inteligentes, refrigeradores inteligentes, bombillos inteligentes y hornos inteligentes

Uno de los mayores retos para el proyecto puede ser lidiar con los hábitos de la gente, que está acostumbrada a tirar las cosas a la basura y no hacer nada más. Para que funcione, todos los miembros del hogar tienen que aprender a usarlo.

El Basurero inteligente podría interesarles a los fanáticos del hogar inteligente o la gente que le gusta pasar por las registradoras de autoservicio en el supermercado.

El contenedor inteligente que podría llegar a las calles de la Ciudad en un futuro no muy lejano. La Internet de las cosas llegó para quedarse en nuestros hogares y hoy todo artefacto por lo más simple que parezca tiene una versión inteligente.

Al tratarse de una herramienta educativa, la idea es presentar imágenes que ilustren cómo el reciclaje contribuye a preservar el ambiente. Hacen falta muchos de estos basureros inteligentes para que eduquen a la población y deje de ensuciar su ciudad, su lugar de trabajo, su colonia o su país.



Figura 5: Es una herramienta educativa, hacen falta basureros inteligentes para que se eduquen a la población.

Este proyecto busca colaborar con las tecnologías verdes, se sabe que la tecnología no solamente contamina, sino que también abona a que el planeta se vaya recuperando y salvando poco a poco.

Se quiere crear una cultura de reciclaje concientizando a las personas para depositar la basura adecuadamente en los depósitos.



Figura 6: Se quiere crear una cultura de reciclaje de concientizando a las personas para depositar la basura adecuadamente en los depósitos

2.3 Partes del Basurero Inteligente

2.3.1 Arduino

Arduino fue inventado en el año 2005 por el entonces estudiante del instituto IVRAE Massimo Banzi, quien, en un principio, pensaba en hacer Arduino por una necesidad de aprendizaje para los estudiantes de computación y electrónica del mismo instituto, ya que en ese entonces, adquirir una placa de micro controladores eran bastante caro y no ofrecían el soporte adecuado; no

obstante, nunca se imaginó que esta herramienta se llegaría a convertir en años más adelante en el líder mundial de tecnologías DIY (Do It Yourself).

Inicialmente fue un proyecto creado no solo para economizar la creación de proyectos escolares dentro del instituto, sino que, además, Banzi tenía la intención de ayudar a su escuela a evitar la quiebra de la misma con las ganancias que produciría vendiendo sus placas dentro del campus a un precio accesible (1 euro por unidad). (Evans, 2007)

El primer prototipo de Arduino fue fabricado en el instituto IVRAE. Inicialmente estaba basado en una simple placa de circuitos eléctricos, donde estaban conectados un micro controlador simple junto con resistencias de voltaje, además de que únicamente podían conectarse sensores simples como leds u otras resistencias, y, es más, aún no contaba con el soporte de algún lenguaje de programación para manipularla.

Años más tarde, se integró al equipo de Arduino Hernando Barragán, un estudiante de la Universidad de Colombia que se encontraba haciendo su tesis, y tras enterarse de este proyecto, contribuyó al desarrollo de un entorno para la programación del procesador de esta placa: Wiring, en colaboración con David Mellis, otro integrante del mismo instituto que Banzi, quien más adelante, mejoraría la interfaz de software. (David, 2007)

Arduino Uno es una placa electrónica basada en el microcontrolador ATmega328. Cuenta con 14 entradas/salidas digitales, de las cuales 6 se pueden utilizar como salidas PWM (Modulación por ancho de pulsos) y otras 6 son entradas analógicas.

Además, incluye un resonador cerámico de 16 MHz, un conector USB, un conector de alimentación, una cabecera ICSP y un botón de reseteo. La placa incluye todo lo necesario para que el microcontrolador haga su trabajo, basta conectarla a un ordenador con un cable USB o a la corriente eléctrica a través de un transformador. (JDiaz, 2016)



Figura 7: Es una placa electrónica basada del microcontrolador ATmega328

2.3.2 Sensores

2.3.2.1 Transcripción de Sensores de Proximidad

También se conoce como "interruptor de límite", es un dispositivo neumático, eléctrico o mecánico que se coloca al final del recorrido de alguna pieza (como una banda transportadora), y modifican el estado de un circuito cuando algo pasa por él.

Detectan la radiación emitida por los materiales calientes y la transforman en una señal eléctrica. Requiere de comunicación lineal entre transmisor y receptor, lo que hace impredecible la línea de vista para su efectiva transmisión, dejando de lado las configuraciones punto multi-punto.

Trabajan libres de roces mecánicos y detectan objetos a distancias de hasta 8m. El sensor emite pulsos ultrasónicos, recibe el eco producido y lo convierte en señales eléctricas, las cuales son elaboradas en el aparato de valoración. Estos sensores trabajan solamente en el aire, y pueden detectar objetos con diferentes formas, colores, superficies y de diferentes materiales.

Detectan objetos magnéticos (casi siempre imanes) que se utilizan para accionar o desactivar un circuito. Son los que más grandes distancias pueden cubrir.

Usando conductores magnéticos, se puede extender el rango de detección de los sensores magnéticos.

2.3.2.2 Sensores magnéticos

Son elementos que detectan la presencia de elementos u objetos, cerca del elemento sensor. Existen distintos tipos de sensores de proximidad, dependiendo de la aplicación que tenga y el medio sensor que se implemente:

2.3.2.3 Sensores capacitivos.

Están diseñados especialmente para lograr detectar materiales aislantes como plástico, papel, madera, etc.

A medida que un objeto se acerca al sensor capacitivo, las oscilaciones del mismo aumentan hasta llegar a un límite que activa las alarmas o dispositivos implementados. (Morales, 2013)



Figura 8: Sensor de a proximidad

SERIES PRD - Sensor de proximidad Inductivo de larga distancia.

Larga distancia de detección (1,5 a 2 veces más distancia de detección garantizada comparación con los modelos existentes). Mejora de la resistencia al ruido con IC dedicado. Protección contra sobretensiones integrada, protección de polaridad inversa, sobre carga y corto circuito de protección. Larga vida útil y alta fiabilidad Red LED indicador de estado Protección IP67 (IEC estructura estándar). Sustituible por micro interruptores e interruptores de límite. Mejora de cable de alivio de tensión: resistencia a la flexión más fiable del sensor / pieza cable de conexión. (CMI CONTROL Y MOVIMIENTO INDUSTRIAL, s.f.)



Figura9Sensor de proximidad Inductivo de larga distancia.

2.3.2.4 Sensores ultrasónicos.

2.3.2.4.1 ¿Qué es un sensor ultrasónico?

Como su nombre lo indica, los sensores ultrasónicos miden la distancia mediante el uso de ondas ultrasónicas. El cabezal emite una onda ultrasónica y recibe la onda reflejada que retorna desde el objeto.

Los sensores ultrasónicos miden la distancia al objeto contando el tiempo entre la emisión y la recepción.

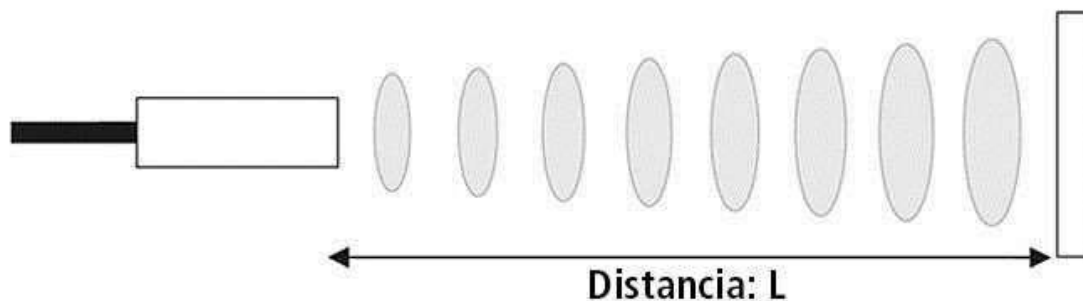


Figura 10: Los sensores ultrasónicos miden la distancia al objeto contando el tiempo entre la emisión y la recepción

Un sensor óptico tiene un transmisor y receptor, mientras que un sensor ultrasónico utiliza un elemento ultrasónico único, tanto para la emisión como la recepción. En un sensor ultrasónico de modelo reflectivo, un solo oscilador emite y recibe las ondas ultrasónicas, alternativamente. Esto permite la miniaturización del cabezal del sensor. (CORPORATION, 2018)

2.3.2.4.1 Medir distancia con arduino y sensor de ultrasonidos HC-SR04

Un sensor de ultra sonidos es un dispositivo para medir distancias. Su funcionamiento se base en el envío de un pulso de alta frecuencia, no audible por el ser humano. Este pulso rebota en los objetos cercanos y es reflejado hacia el sensor, que dispone de un micrófono adecuado para esa frecuencia.

Midiendo el tiempo entre pulsos, conociendo la velocidad del sonido, podemos estimar la distancia del objeto contra cuya superficie impacto el impulso de ultrasonidos

Los sensores de ultrasonidos son sensores baratos, y sencillos de usar. El rango de medición teórico del sensor HC-SR04 es de 2cm a 400 cm, con una resolución de 0.3cm. En la práctica, sin embargo, el rango de medición real es mucho más limitado, en torno a 20cm a 2 metros.

Los sensores de ultrasonidos son sensores de baja precisión. La orientación de la superficie a medir puede provocar que la onda se refleje, falseando la medición. Además, no resultan adecuados en entornos con gran número de objetos, dado que el sonido rebota en las superficies generando ecos y falsas mediciones. Tampoco son apropiados para el funcionamiento en el exterior y al aire libre. (Llamas, 2015)

Pese a esta baja precisión, que impide conocer con precisión la distancia a un objeto, los sensores de ultrasonidos son ampliamente empleados. En robótica es habitual montar uno o varios de estos sensores, por ejemplo, para detección de obstáculos, determinar la posición del robot, crear mapas de entorno, o resolver laberintos.

En aplicaciones en que se requiera una precisión superior en la medición de la distancia, suelen acompañarse de medidores de distancia por infrarrojos y sensores ópticos.



*Figura 11: El sensor de ultrasonidos
HC-SR04*

¿Cómo funciona un sensor de ultrasonidos?

El sensor se basa simplemente en medir el tiempo entre el envío y la recepción de un pulso sonoro. Sabemos que la velocidad del sonido es 343 m/s en condiciones de temperatura 20 °C, 50% de humedad, presión atmosférica a nivel del mar. Transformando unidades resulta

$$343 \frac{m}{s} \cdot 100 \frac{cm}{m} \cdot \frac{1}{1000000} \frac{s}{\mu s} = \frac{1}{29.2} \frac{cm}{\mu s}$$

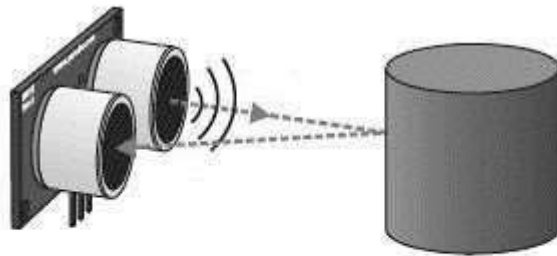
Figura 12: Formula para transformar las unidades

Es decir, el sonido tarda 29,2 microsegundos en recorrer un centímetro. Por tanto, podemos obtener la distancia a partir del tiempo entre la emisión y recepción del pulso mediante la siguiente ecuación.

$$Distancia(cm) = \frac{Tiempo(\mu s)}{29.2 \cdot 2}$$

Figura 13: Formula para obtener distancia

El motivo de dividir por dos el tiempo (además de la velocidad del sonido en las unidades apropiadas, que hemos calculado antes) es porque hemos medido el tiempo que tarda el pulso en ir y volver, por lo que la distancia recorrida por el pulso es el doble de la que queremos medir. (Llamas, 2015)



$$Tiempo = 2 * (Distancia / Velocidad)$$

$$Distancia = Tiempo \cdot Velocidad / 2$$

Figura 14: Sensor Ultrasonido midiendo la velocidad y distancia.

Esquema eléctrico del sensor ultrasonido.

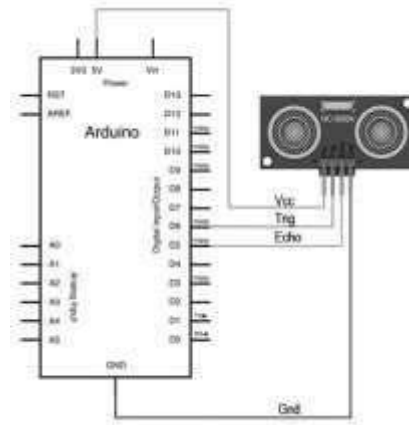


Figura 15: Esquema eléctrico del sensor ultrasonido

Esquema montaje al Arduino y la Protoboard

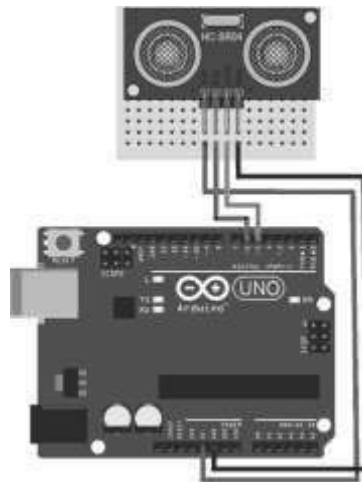


Figura 16: Esquema montaje al Arduino y la Protoboard

Código utilizado, para programar la placa ARDUINO en el diseño de basurero inteligente.


```

#include
    <Servo.h>        //
Sensor Frontal int e18d80_pin =5; int
pin=4;

// Sensor Trasero const
int EchoPint = 12; const int TriggerPint = 13;

// Sensor Lateral const
int TriggerPinl = 9; const int EchoPinl = 8;

const int LedPinr = 6; const int
LedPinv = 7;
Servo myservo;

void setup()
{
    Serial.begin(9600);
    pinMode(LedPinr, OUTPUT);
    pinMode(LedPinv, OUTPUT);
    myservo.attach(11);

        pinMode( e18d80_pin, INPUT        ); pinMode
(pin, OUTPUT );

        pinMode(TriggerPint,                OUTPUT);
        pinMode(EchoPint, INPUT);

        pinMode(TriggerPinl,                OUTPUT);
        pinMode(EchoPinl, INPUT);

}

void loop()

```

```

{
    int dt= 20,dl= 20;

    int val=digitalRead(e18d80_pin);
    digitalWrite(pin, HIGH);

    int cmt = ping(TriggerPint, EchoPint);
    Serial.print("Distancia Trasera: ");
    Serial.println(cmt);

    int cml= ping(TriggerPinl, EchoPinl);
    Serial.print("Distancia Lateral: ");
    Serial.println(cml);

    if( cmt < dt ||( cml < dl))
    {
        digitalWrite(LedPinr , HIGH);
digitalWrite(LedPinv , LOW);
    } else{
digitalWrite(LedPinr , LOW);
digitalWrite(LedPinv , HIGH);
        if(val == 1)
        {
            myservo.write(0);
        }
    else
        {
            myservo.write(110);
        }
    }

}

```

```

int ping(int TriggerPinf, int EchoPinf) {

long duration, distanceCm;

```

```

digitalWrite(TripgerPinf, LOW); //para generar un pulso limpio ponemos
a LOW 4us delayMicroseconds(4);
digitalWrite(TripgerPinf, HIGH); //generamos Tripger (disparo) d 10us
delayMicroseconds(10); digitalWrite(TripgerPinf, LOW);

duration = pulseIn(EchoPinf, HIGH); //medimos el tiempo entre pulsos,
en microsegundos

distanceCm = duration * 10 / 292 / 2; //convertimos a distancia, en cm return
distanceCm;
}

```

2.1.3.4 Servomotor

2.1.3.4.1 ¿Qué es y cómo funciona un servomotor?

Un servomotor es un tipo especial de motor que permite controlar la posición del eje en un momento dado. Está diseñado para moverse determinada cantidad de grados y luego mantenerse fijo en una posición.

Creo que todos a muchos de nosotros cuando éramos pequeños nos gustaba jugar con motorcitos de esos de los que traían ciertos juguetes y que funcionaban con un par de baterías. En mi caso muchos de mis juguetes

terminaron siendo víctimas de autopsias con el único propósito de extraer el órgano encargado de brindarles vida (movimiento), es decir, el motor. (González, 2016)



Figura 17. Un servomotor es un tipo especial de motor que permite controlar la posición del eje en un momento dado.

2.3.4.2 Definición de servomotor

Un servomotor (o servo) es un tipo especial de motor con características especiales de control de posición. Al hablar de un servomotor se hace referencia a un sistema compuesto por componentes electromecánicos y electrónicos.

(González, 2016)

Los motores DC como los que se muestran en la imagen tienen la particularidad de que giran sin detenerse. No son capaces de dar determinada cantidad de vueltas o detenerse en una posición fija. Solo giran y giran sin parar, hasta que se interrumpa el suministro de corriente. Esto hace que no sea posible utilizarlos para asuntos de robótica, ya que en este tipo de aplicaciones se

necesita movimientos precisos y mantener posiciones fijas. Lo cierto es que este no es el único tipo de motor DC que existen.

Para la construcción de robots se utilizan motores pasos a paso y/o servomotores. Estos se caracterizan por ser permitir un movimiento controlado y por entregar un mayor par de torsión (torque) que un motor DC común. Sobre este tema ya ha escrito el amigo Gustavo Circelli de forma indirecta en su post sobre el acelerómetro MMA7361.

Sin embargo, he decidido escribir este post exclusivo sobre el tema. En este artículo daremos un vistazo a lo que son los servomotores, sus usos y principales características y haremos algunas pruebas experimentales sobre consumo de energía. (González, 2016)



Figura 18: Un servomotor es un tipo especial de motor que permite controlar la posición del eje en un momento dado.

Los servos son sumamente útiles en robótica. Los motores son pequeños, como se puede ver por la imagen de abajo, se han construido con los circuitos de control, y son extremadamente potentes para su tamaño. Un servo estándar

tales como la Futaba S-148 tiene 42 oz / pulgadas de torque o par mecánico, que es bastante fuerte para su tamaño. También la potencia es proporcional a la carga.

Un servo motor desmontado se muestra en la imagen siguiente se pueden ver los circuitos de control, el motor, un conjunto de engranajes reductores, y el casco. También se pueden ver los 3 cables que lo conectan con el mundo exterior. Estos son la tensión de alimentación (+5 V), tierra o 0 voltios, y el cable blanco que es el alambre de control. (Vergaray, 2008)

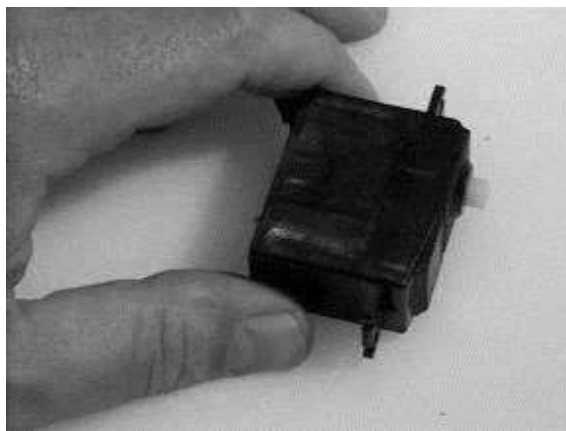


Figura 19: Los motores son pequeños, como se puede ver por la imagen

2.1.3.5 Basurero

Un basurero o recolector de desechos, es una persona empleada por la autoridad municipal o una empresa privada para recoger la basura, e incluso llevarla a su punto de re procesamiento. (Lopez, 2015)



Figura 20: Basurero o Recolector de desechos

El cubo de basura inteligente puede ahorrar hasta un 40% de los costes. Compology distingue entre diferentes tipos de contenedores. Si se trata de un restaurante que hace la mayor parte de su negocio en un fin de semana, el planificador pondrá una recogida el viernes incluso si el bidón está por la mitad. Sin embargo, si se trata de uno instalado en un sector de oficinas, aunque esté medio lleno el viernes, no entrará este día en recogida ya que hasta el lunes no se llenará más.

Ultrasonidos en Barcelona, La recogida smart es ya una realidad en Barcelona. Gracias al proyecto BCN Smart city, cuenta con una red de soluciones inteligentes, entre ellas una red de contenedores con sistemas inalámbricos. A través de un dispositivo transmiten una serie de señales que indican que han superado el 80% de su capacidad y necesitan vaciarse. (La Vanguardia, s.f.)



Figura 21: Compology distingue entre diferentes tipos de basureros inteligentes

Capítulo III

Metodología

En la realización de esta investigación fue utilizado un enfoque cuantitativo que también es conocido como matemático, en el cual su principal característica es la utilización de números y la interpretación de gráficas, todo ayudado por la estadística. La encuesta que se realizó fue a los encargados de la limpieza del Centro Escolar Nicolás J. Bran,

3.1 Descripción General de la Metodología.

En el transcurso y realización de la presente investigación se utilizó un enfoque metodológico basado en métodos y técnicas cuantitativas en su totalidad. Se aplicaron como instrumento encuestas, que tuvieron por supuesto un periodo de prueba, donde se aplicaron cien pilotos para verificar el entendimiento de las interrogantes y evitar el sesgo de datos. La técnica de la encuesta facilitó en gran parte la obtención de datos veraces y honestos puesto que los estudiantes y ordenanzas representan un universo muy complicado para estudiarlos a nivel cualitativo, debido a sus variados horarios que los mantienen en constante movimiento. El instrumento incluyó un texto de bienvenida, así como las instrucciones para ser contestado adecuadamente, además de la despedida y agradecimiento. Presento variables nominales cerradas, variables ordinales de opción múltiple,

3.2 Justificación de la Elección de la Metodología

Con este trabajo se pretendió recopilar la información por medio de encuestas a los encargados de recoger la basura en Centro Escolar Nicolás J. Bran así mismo a los estudiantes para utilizar de manera efectiva el basurero inteligente, con el propósito que el centro escolar maneje este proyecto y que los estudiantes del centro escolar estén a la vanguardia de la cultura de limpieza.

Esta investigación quiere demostrar la cultura de botar la basura en su lugar que ayuda con el medio ambiente reduciendo la contaminación, y a la misma vez ir formando la educación de los alumnos de no tirar basura en cualquier lugar sino más bien, cuidar de escuela o establecimiento donde se encuentren. Este sería un proyecto piloto donde viendo los resultados se podría implementar en otros centros educativos, para que todos los estudiantes puedan aprender a reciclar no solo de una manera tradicional sino más bien que puedan ver que la tecnología esta disposición de muchas maneras, demostrando así con este basurero reciclador moderno que no hay excusa de no cuidar el medio ambiente. Así mismo se puede utilizar el basurero inteligente no solo en lata sino también en los desechos sólidos y orgánicos.

3.3 Método

El método que se utilizara para e este proyecto fue la siguiente: elaboración de encuestas a las ordenanzas, para obtener información veraz y fidedigna de las personas que día a día se enfrentan a este problema, con dicha información podemos saber que tan eficiente puede llegar a ser el basurero, así mismo poder adecuarlo según la necesidad que tenga el centro escolar para cada tipo de desecho.

3.4 El Instrumento

1. ¿Posees una cultura de limpieza (es decir, botas la basura en su lugar)?

Esta pregunta se formuló para poder conocer si los estudiantes como ordenanzas poseen una cultura de limpieza dentro de la institución.

2. ¿Crees que la robótica va de la mano con el medio ambiente?

Esta pregunta se formula para conocer si están o no de acuerdo con que la robótica ayuda al medio ambiente con sus nuevos proyectos innovadores y ecológicos.

3. Si tu respuesta fue sí. ¿por qué?

Con esta interrogante se conocerá la manera en que los estudiantes como ordenanzas piensan que la robótica ayuda al medio ambiente viendo los puntos de vistas diferentes.

4. ¿Alguna vez has oído hablar sobre el basurero inteligente?

Esta pregunta se hizo para conocer si los estudiantes u ordenanzas han escuchado alguna vez sobre el basurero inteligente y tener una información exacta.

5. ¿Has utilizado alguna vez el basurero inteligente?

Esta pregunta se formuló con el fin de determinar cuántos de los encuestados han utilizado alguna lo que es el basurero inteligente en lo que va de su vida.

6. ¿Qué tipo de basurero prefieres?

Con esta pregunta se desea conocer el tipo de basurero que prefieren ya que bien es sabido no todos poseemos los mismos gustos con una respuesta muy concreta.

7. ¿te interesaría conocer el basurero inteligente?

Esta pregunta es para conocer si la población encuestada está dispuesta a conocer los basureros inteligentes.

8. ¿Crees que la aplicación de un basurero inteligente ayudara a la limpieza de la institución?

Se pretende conocer si la aplicación de un basurero inteligente ayudara a la limpieza de la institución.

9. ¿Te gustaría que se implantará este proyecto en la institución?

Trato de saber si le gustaría que se implantará este proyecto en la institución.

10. ¿Cambiarías el basurero tradicional por uno inteligente?

Se trata de saber si la institución cambiaría el basurero tradicional o por un basurero inteligente.

3.5 Procedimiento

La encuesta fue realizada en las instalaciones del Centro Escolar Nicolás J. Bran. Específicamente a los alumnos del tercer ciclo y el encargado de la limpieza se centró en una muestra de 99 alumnos y 1 encargado del aseo.

La presente investigación se desarrolló en varias fases.

Primera fase: Se realizó a través de la planificación de las actividades necesarias para dar cumplimiento de la investigación y del prototipo del basurero inteligente. En esta fase se eligió las preguntas correspondientes para los encuestados.

Segunda Fase: está referida a la investigación de campo, en donde a través de las técnicas de observación se llevó acabo en una página las 10 preguntas necesarias para este proyecto, se pasaron al Centro Educativo para ver el recibimiento de este proyecto. E igualmente a través de la encuesta estructurada a los informantes se obtuvo respuestas a las preguntas cerradas, las cuales fueron sometidas a un proceso de análisis, interpretación y reflexión para realizar el proyecto.

Tercera fase: Se refiere al análisis, interpretación e integración de los resultados a las gráficas para ver el porcentaje obtenido a través de las encuestas obtenidas.

Fase cuatro: En esta fase seguimos trabajando en el prototipo del basurero inteligente y en los resultados contrastados de las encuestas sirvieron de base para generar las gráficas con su respectivo porcentaje obtenido de cada pregunta.

Fase cinco: en esta fase se vio el análisis e interpretación de los resultados dio como resultado que el basurero inteligente es un proyecto innovador para el medio ambiente, dimos los últimos detalles de la programación del prototipo y su entrega final.

3.6 Estrategias de Análisis de Datos

Con el pasar de los años y los múltiples avances tecnológicos y en la robótica, se hace posible la implementación de herramientas de innovación que permiten crear diversos proyectos para que nos pueda ayudar en la vida cotidiana. De esta manera surge la idea de un proyecto para el medio ambiente para el Centro Escolar Nicolás J. Bran, es una nueva forma de renovar los basureros y dar un nuevo aprendizaje de botar la basura en su lugar.

Capítulo IV Análisis de resultados

En este capítulo se da a conocer el análisis e interpretación de los resultados que se obtuvieron después del realizar el proceso de investigación mencionado en el capítulo anterior.

El análisis e interpretación permitirá identificar los puntos de interés hacia el basurero inteligente para el centro escolar, como recibirán este proyecto en su centro educativo.

4.1 ¿Cómo Analizar Datos Cualitativos?

Una de las características de la investigación cualitativa es la paradoja de que, aunque muchas veces se estudia a pocas personas, la cantidad de información obtenida es muy grande (Álvarez-Gayou, 2005). Hay multiplicidad de fuentes y formas de datos. Hay información que proviene de observaciones estructuradas o no estructuradas. Otra de entrevistas, ya sean abiertas, estructuradas o etnográficas, y también de medidas menos intrusivas, como documentos cotidianos o especiales, registros o diarios. En algunos estudios puede haber información proveniente de cuestionarios y encuestas, películas y vídeos, o datos provenientes de pruebas de diversos tipos (Miles y Huberman, 1994) (Álvarez-Gayou, 2005). La mayor parte de las investigaciones generan una buena cantidad de hojas escritas, transcripciones de entrevistas, de grupos de

discusión, de observaciones y de otros tipos de fuentes (Álvarez-Gayou, 2005; Miles y Huberman, 1994). Una característica de la investigación cualitativa es que se trabaja principalmente con palabras y no con números, y las palabras ocupan más espacio que los números. Por ejemplo, una semana de trabajo de campo puede generar 200-300 páginas de transcripciones y otros materiales (Miles y Huberman, 1994), más específicamente, cada hora de entrevista se transforma en alrededor de 10.000 palabras a ser analizadas (Rubin y Rubin, 1995). La información crece geométricamente, y peor aún, en las primeras fases de un estudio todo parece importante. Si no se sabe que es más relevante, todo parece serlo. En ciertos casos, puede que nunca se tenga tiempo de condensar y ordenar, y mucho menos de analizar y pasar a limpio todo el material recolectado, a menos que se tengan varios años (Rubin, 1995) por delante. Es por esto que el marco conceptual y las preguntas de investigación son la mejor defensa contra la sobrecarga de información. La recolección de datos es inevitablemente un proceso selectivo, no podemos ni logramos abarcar todo, aunque pensemos que podemos y que lo hacemos (Miles y Huberman, 1994). Es importante resaltar, que las investigaciones cualitativas requieren mucho tiempo.

4.2 Tabulación y Graficas.

El tamaño de la muestra fue de 100 entrevistados de los cuales 50 hombres y 50 mujeres. Entre la población entrevistados se encontró que el 75% tenía entre 12 y 16 años, seguidos por un 25% en el rango de 30 a 45 años. La mayor parte de los entrevistados eligieron que no posee una cultura de limpieza (es decir, botas la basura en su lugar) con 65% y el otro 35% La mayor parte de los entrevistados eligieron que si poseen una cultura de limpieza (es decir, botas la basura en su lugar) como se muestra en la figura 24.



Figura 24: ¿Posees una cultura de limpieza (es decir, botas la basura en su lugar)?

Entre la población entrevistados se encontró que el 75% tenía entre 12 y 16 años, seguidos por un 25% en el rango de 30 a 45 años. Respondieron que si creen que la robótica puede ir de la mano con el medio ambiente con 75% y el otro 25% respondieron que la robótica no va de la mano con el medio ambiente como se muestra en la figura 25.

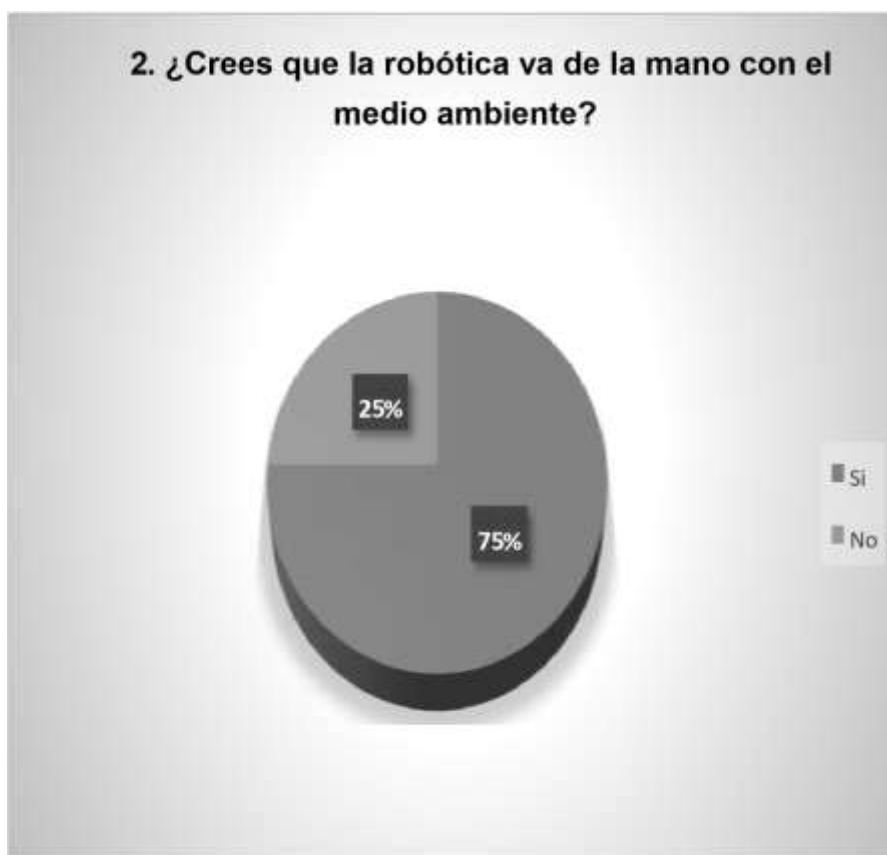


Figura 25: ¿Crees que la robótica va de la mano con el medio ambiente

Entre la población entrevistados se encontró que el 75% tenía entre 12 y 16 años, seguidos por un 25% en el rango de 30 a 45 años. La mayor parte de los entrevistados dijeron que si puede ser una forma innovadora para el medio ambiente 75% y el otro 25% respondieron que no como se muestra en la figura 26.

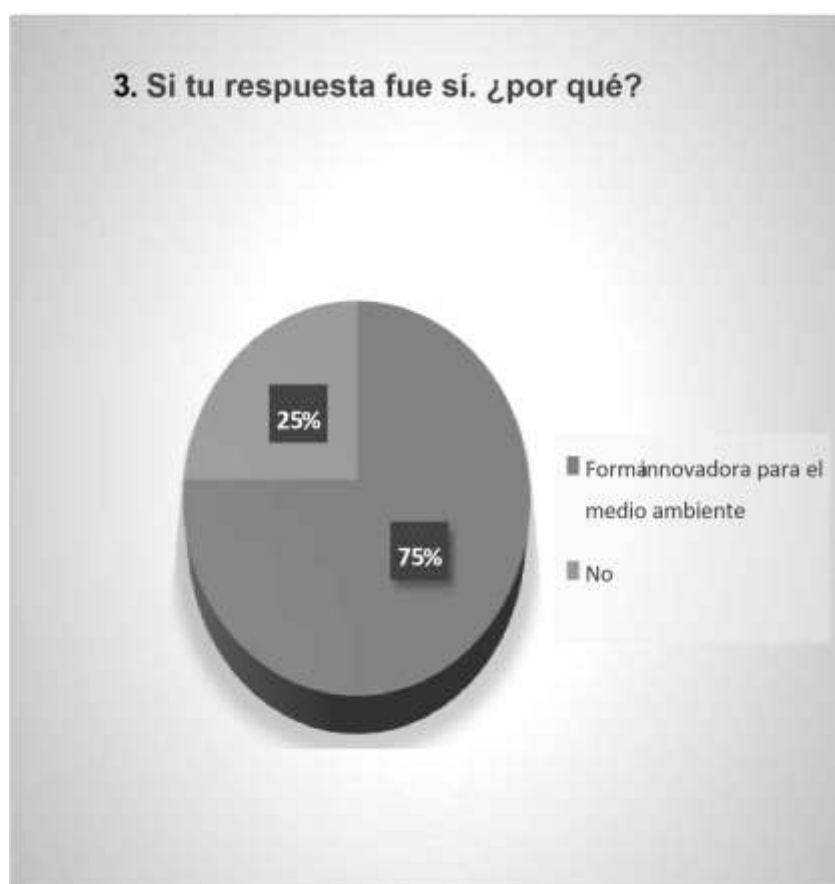


Figura 26: Si tu respuesta fue sí. ¿Por qué?

Entre la población entrevistados se encontró que el 75% tenía entre 12 y 16 años, seguidos por un 25% en el rango de 30 a 45 años. La mayor parte de los entrevistados dijeron que no había oído hablar de un basurero inteligente con 75% y el otro 25% que había oído hablar de un basurero inteligente como se muestra en la figura 27.

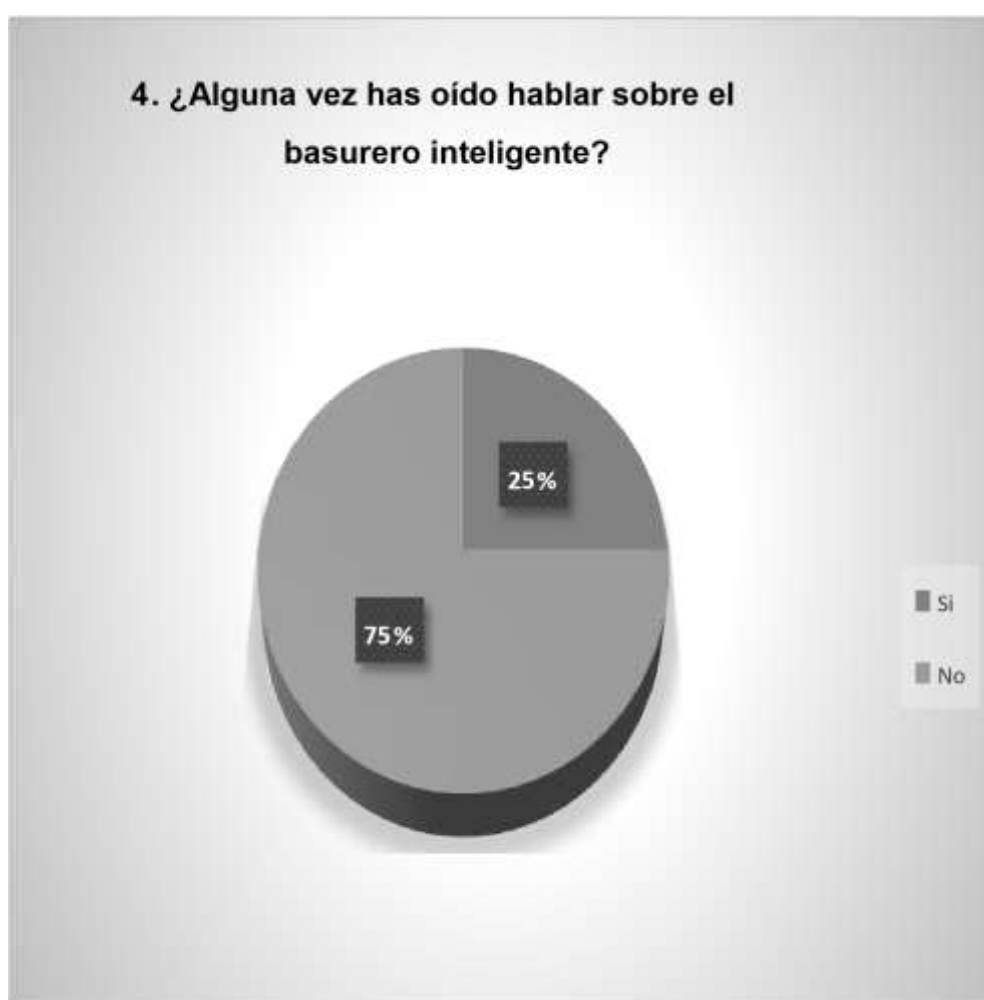


Figura 27: ¿Alguna vez has oído hablar sobre el basurero inteligente?

Entre la población entrevistados se encontró que el 75% tenía entre 12 y 16 años, seguidos por un 25% en el rango de 30 a 45 años. Respondieron que no habían utilizado con 95% y con el 5% si lo han utilizado como se muestra en la figura 28.



Figura 28, Haz utilizado alguna vez el basurero inteligente

Entre la población entrevistados se encontró que el 75% tenía entre 12 y 16 años, seguidos por un 25% en el rango de 30 a 45 años. La mayor parte de los entrevistados eligieron que no habían utilizado, pero si le gustaría utilizarlo el basurero inteligente con 50% y el otro 50% respondieron que prefiere un basurero tradicional como se muestra en la figura 29.

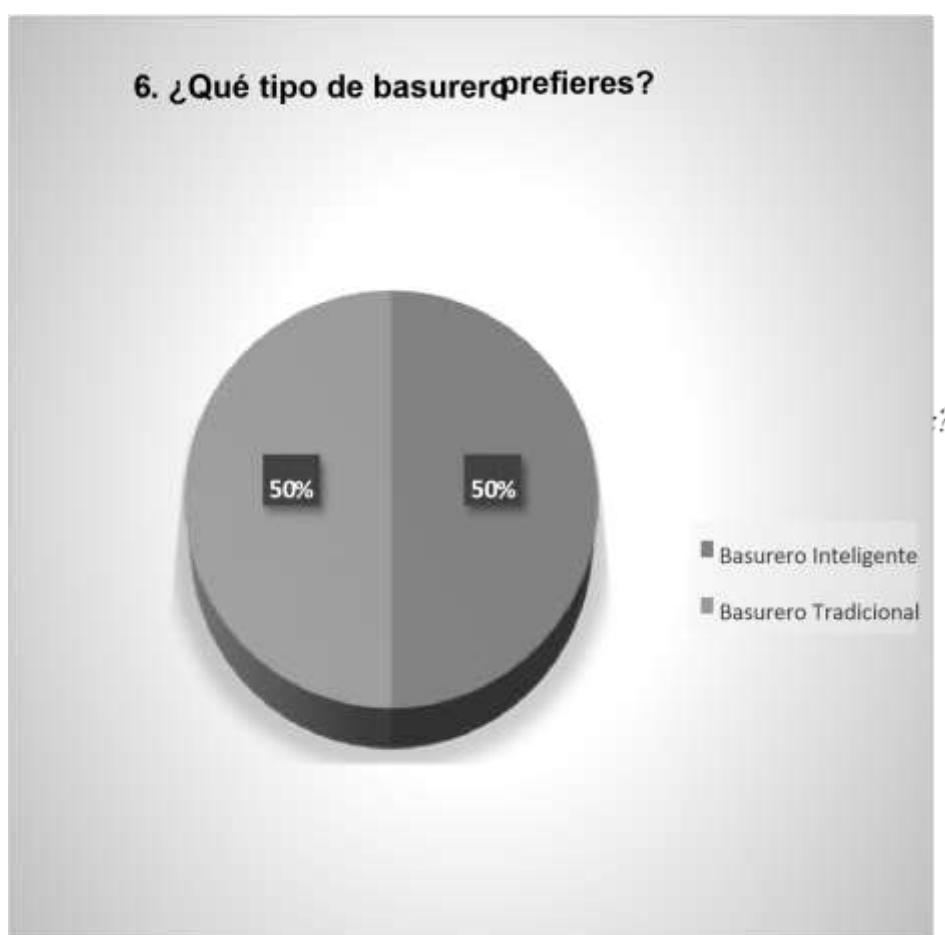


Figura 29: Si tu respuesta fue sí. ¿Qué tipo de basurero prefieres

Entre la población entrevistados se encontró que el 75% tenía entre 12 y 16 años, seguidos por un 25% en el rango de 30 a 45 años. La mayor parte de los entrevistados eligieron que si le gustaría conocerlo con 95% y el otro 5% que no les interesa conocerlo como se muestra en la figura 30.

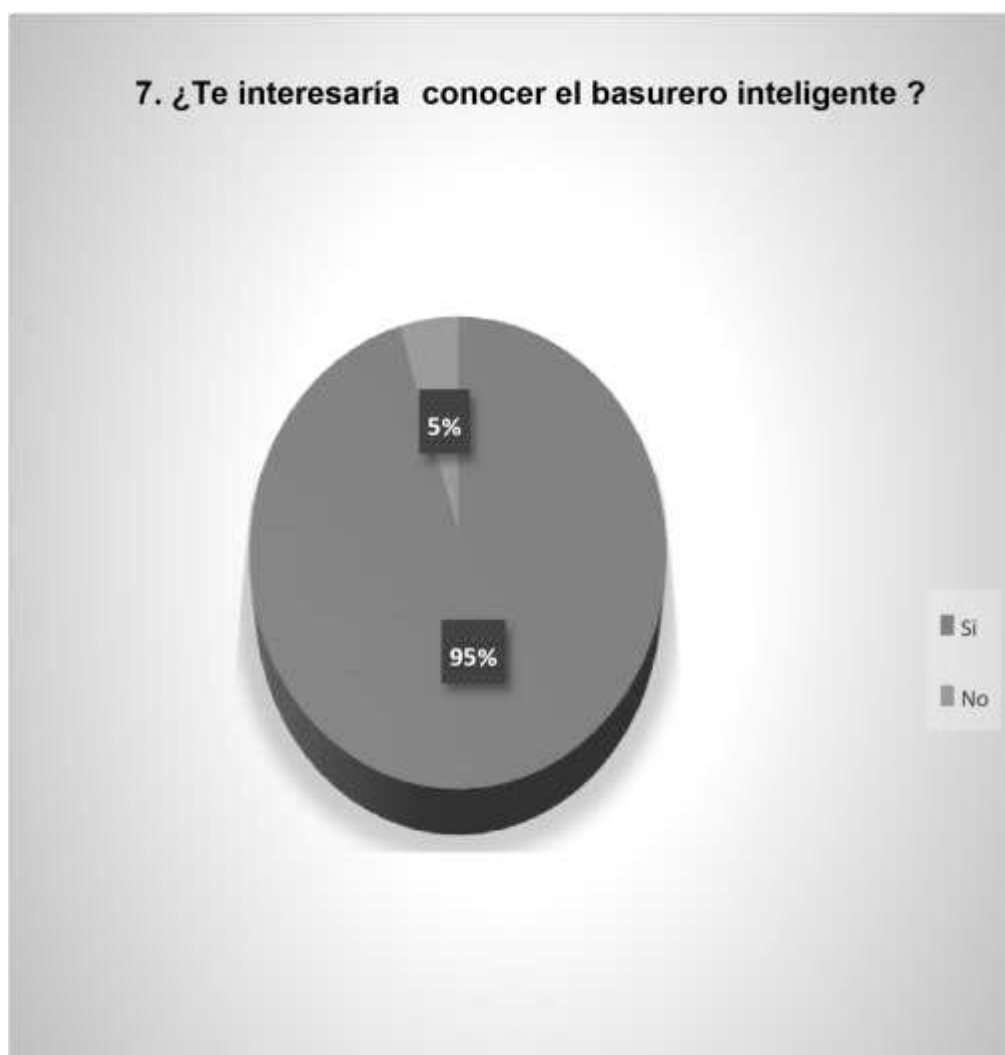


Figura 30: Si tu respuesta fue no. ¿Te interesaría conocerlo?

Entre la población entrevistados se encontró que el 75% tenía entre 12 y 16 años, seguidos por un 25% en el rango de 30 a 45 años. La mayor parte de los entrevistados eligieron si ayudaría la aplicación de un basurero inteligente 75% y el otro 25% dijo que no ayudaría la aplicación de un basurero inteligente como se muestra en la figura 31.

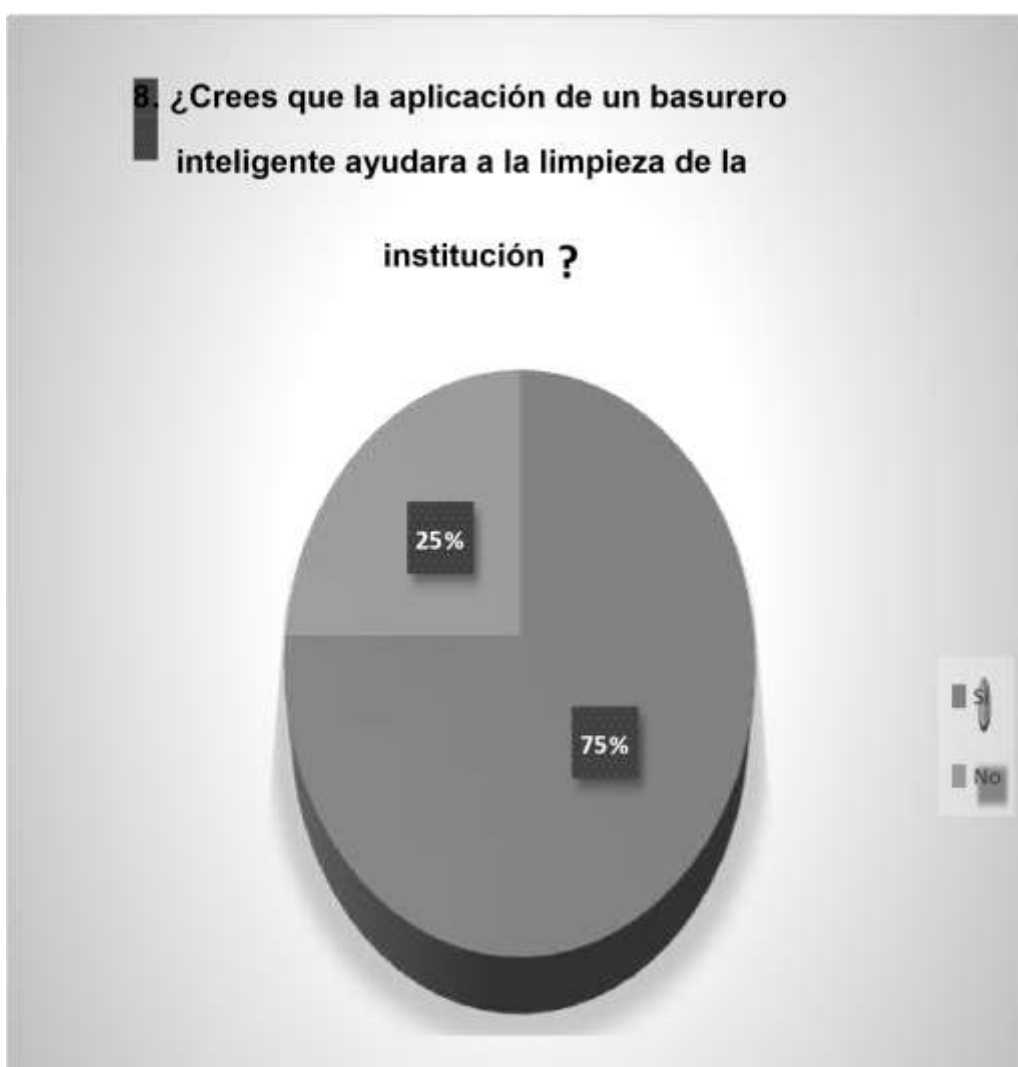


Figura 31: ¿Crees que la aplicación de un basurero inteligente ayudara a la limpieza de la institución?

Entre la población entrevistados se encontró que el 75% tenía entre 12 y 16 años, seguidos por un 25% en el rango de 30 a 45 años. La mayor parte de los entrevistados dijeron que si les gustaría que se implementara este proyecto en la institución 95% y el otro 5% no les gustaría que se implementarán este proyecto como se muestra en la figura 32.



Figura 32: ¿Te gustaría que se implantará este proyecto en la institución?

Entre la población entrevistados se encontró que el 75% tenía entre 12 y 16 años, seguidos por un 25% en el rango de 30 a 45 años. La mayor parte de los entrevistados eligieron que si cambiarían el basurero 75% y el otro 25% no cambiarían el basurero como se muestra en la figura 33.

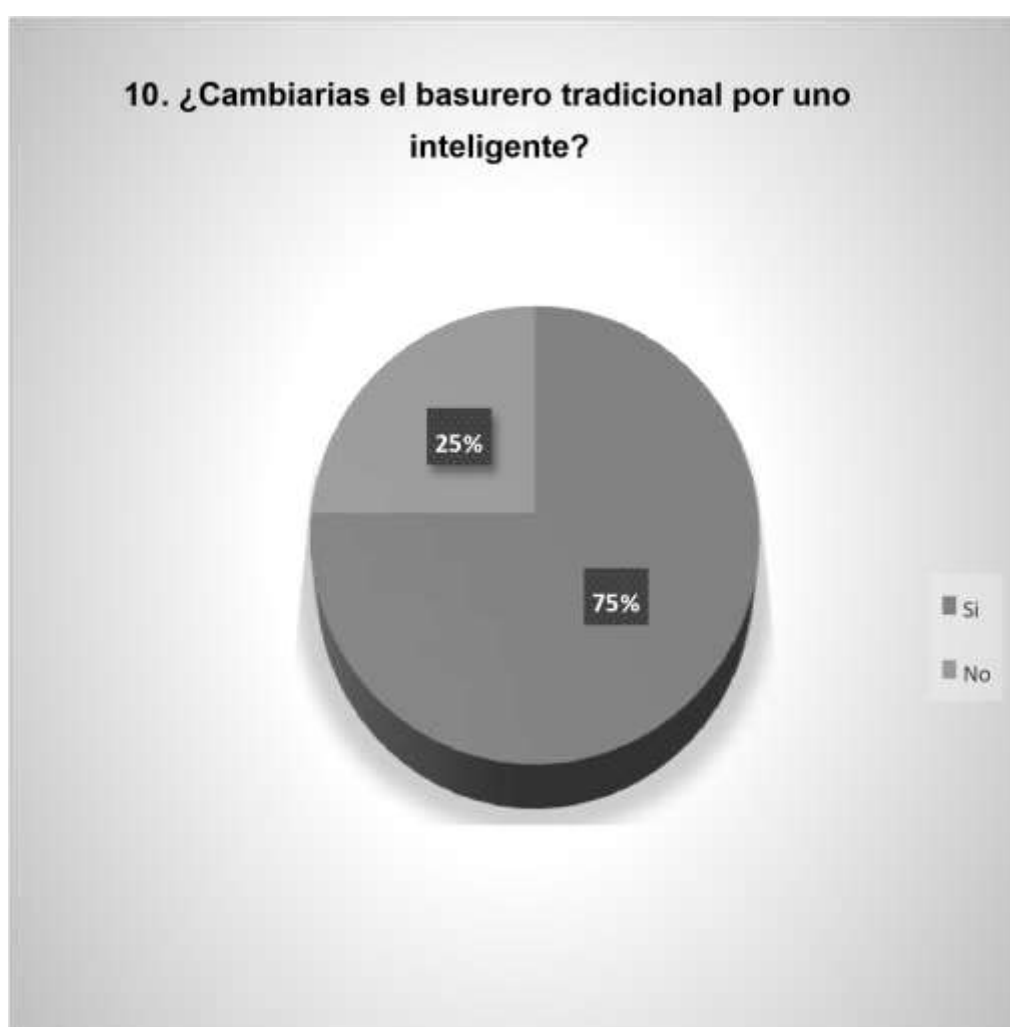


Figura 33: ¿Cambiarías el basurero tradicional por uno inteligente?

4.3 Propuesta de la Solución

Realizar un prototipo de basurero inteligente que será controlado por la placa Arduino que es una plataforma de hardware libre para la electrónica y con sensores ultrasónicos lo cuales están encargados de indicar cuando el basurero este lleno completamente bloqueando la entrada para que los estudiantes como los maestros no puedan seguir introduciendo más basura dentro de ella.

Se realizará con diferentes materiales tomando en cuenta que le basurero será de material plástico color azul, componentes electrónicos como ya se había mencionado anteriormente el Arduino uno, sensores ultrasónicos y una power bank, dos leds uno de color verde que indicará cuando el basurero este vacío y en proceso de llenado y uno color rojo indicando cuando esté completamente lleno el basurero.

El basurero inteligente tendrá como función principal de no dejar que voten más basura cuando esté completamente lleno, con la ayudada de los sensores ultrasónicos detectaran una distancia entre él y la persona cuando ocurra esto se abrirá automáticamente para que este introduzca la basura sin necesidad de abrir el mismo dicho basurero en este trayecto estará encendido el led de color verde cuando el este vacío o en proceso del llenado de basura , y cuando esté lleno completamente se encenderá un led rojo indicando que está lleno completamente para que el encargado lo pueda des vaciar así mismo la ventana del basurero se bloqueara para que los alumnos no podrán depositar más basura.

Este proyecto va dirigido al centro educativo Nicolás J. bran para que los alumnos tengan una nueva cultura.

El diseño es del basurero se tomó en cuenta que tuviera una ventana para que esta se abriera automáticamente al cercarse el alumno o la persona que quiera depositar la basura.

Se debe tomar en cuenta para el desarrollo de este basurero que tenga una ventana, un servo motor de 180 grados y 3 sensores para que midan la distancia de la basura para que este indique como se encuentra el basurero, dos leds que indicaran el estado que se encuentra el basurero inteligente.

4.4 Propuesta de Solución para el Manual

Redactar un manual sobre el basurero inteligente que servirá como guía práctica para cualquier docente, alumno o encargado que desee utilizar el basurero inteligente. Este manual será de papel de revista para que se mas fácil de leer.

El manual se hará para que el encargado de la limpieza lo pueda manipular fácilmente por si se presentara algún problema, él lo pueda resolver lo más ante posible para que no deje de funcionar el basurero inteligente.

4.5 Propuesta de Solución del Documento

Se redactará un documento que contenga toda la información de cada parte del basurero inteligente para que cualquier persona pueda tener la idea o de conocer cada parte que se usó para realización del proyecto.

Este documento se hará de la siguiente manera: se investigará toda la información necesaria para la realización del proyecto y se pasará unas cuantas para ver cómo será aceptado el proyecto. Las encuestas esta formulas en preguntas cerrada, las que tendrá 10 preguntas se pasaran una hoja de papel bond.

El documento estará compuesto por:

- Portada.
- Índice de cada capítulo.
- Índice de figura.
- Introducción.
- Capítulo 1: Planteamiento del problema, antecedente, enunciado del problema, objetivos, justificación, alcances, factibilidad económica.
- Capítulo 2: Marco Teórico.
- Capítulo 3: Metodología.
- Capítulo 4: Análisis de resultados (graficas).
- Capítulo 5: Conclusiones y Recomendaciones.
- Anexos.
- Referencias.

Este documento va dirigido a todas las personas interesadas de construir un basurero inteligente.

Se diseñó este documento: con las normas APA sexta edición, con imágenes, encuesta, graficas.

Se debe de tomar en cuenta para el desarrollo de este documento estar claros de quieren hacer y buscar la información de cada parte del proyecto, códigos de programación.

Capítulo V

Conclusiones y Referencias

5.1 Conclusiones

El objetivo principal de esta tesis es crear un basurero inteligente que incorpore tecnología para el desarrollo de nuevas técnicas encaminadas a la cultura de votar la basura en su lugar y aportar una solución para ello en centro educativo Nicolás J Bran.

Este trabajo consiste en diseñar un basurero inteligente para la modernización y erradicación de la basura del centro educativo para demostrar una manera más atractiva de colocar la basura en lugar que corresponde ya que con este proyecto se puede obtener muchos beneficios para el centro escolar, por ejemplo: no tener rebalsado los contenedores de basura ya que esto puede contaminar al medio ambiente y la salud de sus estudiantes y docentes del centro educativo.

Como se puede apreciar en lo largo de la investigación, un proyecto de botar la basura en su lugar correspondiente, con la robótica será más interesante porque a los alumnos les llamará la atención al ver cómo funciona el proyecto

así que deposite los desechos en basurero y no afuera de él, se abrirá automáticamente por los sensores de proximidad.

Así también es importante conocer las características de la población de la zona de trabajo, es decir conocer el nivel de la cultura que posee el centro educativo con los alumnos, para determinar cómo van tomar este proyecto de votar la basura en lugar que corresponde.

En población entrevistadas de diferentes centros educativos nos dimos cuenta que les parecía una buena la idea de un basurero inteligente porque es una idea innovadora para la cultura de votar la basura en su lugar que corresponde.

A lo largo del estudio, se observaron diferentes factores que influyen que voten la basura afuera de los basureros, así como que los alumnos del centro educativo no depositan la basura en lugar que corresponde así con este proyecto innovador queremos lograr que los estudiantes depositen la basura en lugar que corresponde.

A partir de la información obtenida, se puede concluir que el basurero inteligente es aceptado por el público. Se elaboró un manual para que se facilite el uso del basurero inteligente.

Se identificó que los encargados de la recolección de basura están ansiosos con este proyecto ya que cuando el basurero este lleno de basura completamente les mandara una luz roja para avisar que des vacíe el basurero y una luz verde que indicara que pueden seguir depositando la basura.

Los factores que llevan a que los alumnos no voten la basura en su lugar que corresponde está relacionada a la falta del interés de la cultura ecológica por el motivo que desechan la basura en cualquier lado y con este proyecto innovador daremos la tarea de enseñar a votar la basura en lugar que corresponde y que los alumnos comiencen con una nueva cultura.

La falta de la cultura de votar la basura en cualquier lado la basura viene de las familias ya que los padres no castigan cuando votan la basura en cualquier lado, en su casa no toman el hábito de depositar la basura en su lugar que corresponde así lo vienen hacer al centro educativo.

5.2 Recomendaciones

Seguir detalladamente los pasos que se muestran en el manual de usuario del basurero inteligente.

Implementar más prestaciones para futuras propuestas de basurero inteligente, tales como alertas remotas y detección de tipos de materiales en el que se pueda implementar la clasificación para reciclaje.

Se sugiere continuar con más proyectos enfocados a la resolución de problemas cotidianos, por lo que este prototipo se puede seguir mejorando en una próxima investigación de proyectos.

Referencias

- Cmi Control y Movimiento Industrial. (s. f.). *Sensores de proximidad*. Recuperado de <https://controlymovimiento.jimbo.com/productos/autonics/sensores>
- Crespo, E. (2016). *Cómo empezar con Arduino*. Recuperado de <https://aprendiendoarduino.wordpress.com/2016/08/16/como-empezar-con-arduino/>
- David, S. O. (2007). *Arduino todo Linux*. Recuperado de <http://www.iescamp.es/miarduino/2016/01/21/placa-arduino-uno/>
- García González, A. (2016). *¿Qué es y cómo funciona un servomotor?*. Recuperado de <http://panamahitek.com/que-es-y-como-funcionaunservomotor/>
- Keyence Corporation. (2018). *¿Qué es un sensor de proximidad inductivo?*. Recuperado de <https://www.keyence.com.mx/ss/products/sensor/sensorbasics/proximity/info/>
- López, J. D. (2015). *Definición de basurero*. Recuperado de <https://prezi.com/eivxy-4rr5dz/que-esbasurero/>
- Llamas, L. (2015). *Ingeniería, informática y diseño*. Recuperado de <https://www.luisllamas.es/medirdistancia-con-arduino-y-sensor-deultrasonido-hc-sr04/>
- Morales, A. (2013). *Sensores de proximidad*. Recuperado de <https://prezi.com/2sgqbn5ba4qa/sensores-deproximidad/?webgl=0>
- Morel, V. I. (2016). *Soluciones para el futuro*. Recuperado de <https://comunidad.socialab.com/challenges/soluciones-futuro/idea/20030>

Navarro, R. (2017, 20 de febrero). Cómo los sistemas de basura inteligentes reducen los costes de recogida. *Lavanguardia.com*. Recuperado de <http://www.lavanguardia.com/vivo/ciudad/20170220/42155611703/basura-smart-ciudad.html/>

Peñarredonda, J. L. (2013). *Tecnología y cultura digital*. Recuperado de <http://www.enter.co/cultura-digital/ciudadinteligente/la-tecnologia-clavepara-que-las-ciudades-sean-sostenibles/>

Rojas, M. (2014). *Iluminet*. Recuperado de <http://www.iluminet.com/historiadelled/>

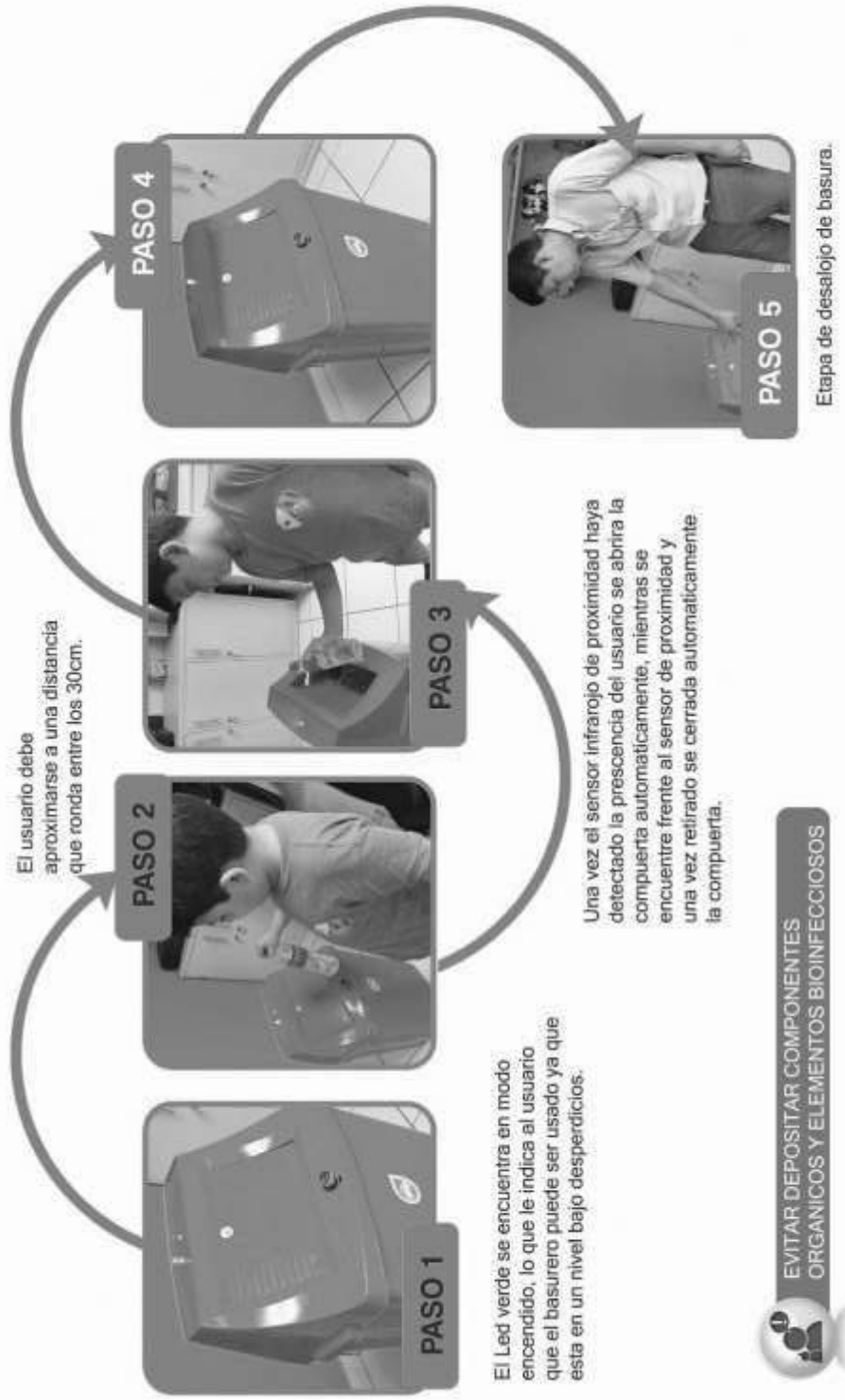
Rubin, R. Y. (2018, febrero 25). *Cómo analizar datos cualitativos*. [Registro web] Recuperado de <https://www.questionpro.com/blog/es/analizardatos-cualitativos/>

Tituaña, J. P. (2016, 3 de octubre). Diseñador kayambi creó basurero inteligente para ayudar al reciclaje. *Elcomercio.com*. Recuperado de <http://www.elcomercio.com/tendencias/basurero-inteligente-reciclajeintercultural-kayambi.html>

Vergaray, J. F. (2008, diciembre 8). *Proyectos prácticos de electrónica y robótica*. [Registro web] Recuperado de <http://jorgefloresvergaray.blogspot.com/2008/12/robtica-motoresservo.html>

Anexos

PASOS PARA USO DE BASURERO INTELIGENTE



Pasos para vaciar el basurero inteligente



PASÓ 1

Quitar la cincha de seguridad o el candado de seguridad para poder abrir el basurero cuando esté lleno.

PASÓ 2

Ya estando abierto el basurero, retirar la bolsa que está dentro del basurero donde cae directamente la basura con el cuidado adecuado para no dañar nada de los componentes del basurero.



PASÓ 3 Ya vaciado el basurero, poner de nuevo una bolsa nueva y cerrar y asegurar el basurero, y llevar la basura a donde corresponda



Diagrama del basurero inteligente

