



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA**

**IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN MÓVIL Y UN
CONTENEDOR DE
RECICLAJE TECNOLÓGICO PARA EL CANTÓN NOBOL
PROPUESTA TECNOLÓGICA**

Trabajo de titulación presentado como requisito para la
obtención del título de
INGENIERO EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA

**AUTOR
CHIRIGUAYA ALVARADO PETER
LAZ TERÁN EDGAR MARIANO**

**TUTOR
ING. JORGE HIDALGO LARREA, MGPT.**

GUAYAQUIL – ECUADOR

2020



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, **Ing. Jorge Hidalgo Larrea Mgpt**, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: **IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN MÓVIL Y UN CONTENEDOR DE RECICLAJE TECNOLÓGICO PARA EL CANTÓN NOBOL**, realizado por los estudiantes **CHIRIGUAYA ALVARADO PETER STEVEN**; con cédula de identidad **N°0953937091** y **LAZ TERÁN EDGAR MARIANO**; con cédula de identidad **N°0956332050** de la carrera INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA, Unidad Académica Guayaquil, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

Ing. Jorge Hidalgo Larrea, Mgpt

Guayaquil, 23 de Julio del 2020



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: **“IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN MÓVIL Y UN CONTENEDOR DE RECICLAJE TECNOLÓGICO PARA EL CANTÓN NOBOL”**, realizado por los estudiantes **CHIRIGUAYA ALVARADO PETER STEVEN** y **LAZ TERÁN EDGAR MARIANO**, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

Ing. Abel Alarcón Salvatierra, MSc.
PRESIDENTE

Ing. Jorge Hidalgo Larrea, MSc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

Ing. Katty Lagos Ortíz, MSc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

Guayaquil, 23 de Julio del 2020

Dedicatoria

Sinceramente lo más gratificante de poder terminar este trabajo de titulación es recordar todas las personas que estuvieron presente en esta etapa de mi vida y dedicarles de todo corazón este logro, especialmente lo dedico a Dios y a mis Padres, Dios por concederme la vida y mis padres Fátima Alvarado y Peter Chiriguaya por dármele, también y de manera muy especial a mi Abuela Materna Margarita Sánchez pilar fundamental en mi vida, ya que ella me brindo su ayuda en todo sentido , dándome un trabajo, brindándome su amor entre otras cosas más, dedicarles también este trabajo de titulación a toda mi familia que de una u otra manera me brindaron su apoyo y también una dedicatoria muy especial a mi novia María Belén Candado persona muy influyente en mi vida, que me acompañó en todo momento hasta terminar la tesis y culminarla con éxito, a cada una de estas personas gracias por ser el motor que me impulso a conseguir este gran logro, esto es por ustedes y por Dios.

Peter Chiriguaya A.

Dedicatoria

Este proyecto lo quiero dedicar a cada una de las personas que fueron parte fundamental de mi crecimiento a lo largo de estos años y de mi vida en general, a quienes siempre me brindaron su apoyo incondicional como mi mamá Mariela Terán y mi tía-mamá Pamela Laz, mi abuela Mirian Barberan y toda mi demás familia y amigos, quiero dedicar también todo mi esfuerzo y felicidad a mi padre Robert Laz quien ya no se encuentra en este mundo pero que sigue presente en mi mente y en mi corazón.

Edgar Laz Terán

Agradecimiento

Queremos agradecer a cada una de las personas que formaron parte de este proyecto de titulación especialmente a los docentes que estuvieron con nosotros desde el pre hasta el décimo semestre, ya que sin sus conocimientos que nos fue impartido a lo largo de la carrera esto no sería posible y también a quienes aportaron de alguna manera con el mismo como es el, propietario de la recicladora 4R, Alcalde y Vicealcaldesa de Nobol, Administrador de garzas rojas, compañeros, padres de familias, amigos, familiares, personal administrativo de la universidad entre otras personas y como no agradecer a Dios por tan grande logro, que nos permite alcanzar de la mano de un gran tutor como es el Ingeniero Jorge Hidalgo y el tribunal de sustentación, gracias por todo.

Autorización de Autoría Intelectual

Nosotros **CHIRIGUAYA ALVARADO PETER STEVEN** y **LAZ TERÁN EDGAR MARIANO**, en calidad de autores del proyecto realizado, sobre **“IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN MÓVIL Y UN CONTENEDOR DE RECICLAJE TECNOLÓGICO PARA EL CANTÓN NOBOL”** para optar el título de INGENIERO EN COMPUTACIÓN E INFORMATICA, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor(a) me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Guayaquil, Julio 23 del 2020

Peter Steven Chiriguaya Alvarado
C.I. 0953937091

Edgar Mariano Laz Terán
C.I. 0956332050

Índice general

Portada.....	1
APROBACIÓN DEL TUTOR	2
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	3
Agradecimiento	6
Autorización de Autoría Intelectual	7
Índice general	8
Índice de tablas	13
Índice de Figuras.....	16
Resumen	19
Abstract.....	20
1. Introducción.....	22
1.1 Antecedentes del problema.....	23
1.2 Planteamiento y formulación del problema	26
1.2.1 Planteamiento del problema	26
1.2.2 Formulación del problema	29
1.3 Justificación de la investigación	29
1.4 Especificaciones de la app móvil	30
1.5 Especificaciones del hardware	31
1.6 Análisis de costos	32
1.7 Delimitación de la investigación	32
1.8 Objetivo general	33
1.9 Objetivos específicos.....	33
2. Marco teórico.....	34
2.1 Estado del arte.....	34

2.1.1 Ecobot.....	34
2.1.2 Cambiar plásticos por cargas de tarjeta Metroval	34
2.1.3 Aplicación móvil promueve el reciclaje en México	35
2.1.4 ViveEko	35
2.1.5 ECO-QUIL.....	36
2.1.6 Prototipo de máquina inversa de material PET	36
2.2 Bases teóricas	36
2.2.1 Reciclaje.....	36
2.2.1.1 Reciclador base.....	37
2.2.1.2 Empresa de reciclaje.....	37
2.2.1.3 Tipos de reciclaje	38
2.2.2 Material PET.....	38
2.2.2.1 Composición del Material PET.....	39
2.2.2.2 Reciclaje del Material PET	39
2.2.3 Aplicación Móvil.....	40
2.2.3.1 Android	40
2.2.3.2 Android Studio	40
2.2.3.3 Play Store.....	40
2.2.4 Contenedor Tecnológico de Reciclaje	41
2.2.4.1 Arduino	41
2.2.4.2 Sensor Capacitivo.....	41
2.2.4.3 Servomotor	41
2.2.4.4 Sensores Infrarrojos	42
2.2.4.5 Visualizador LCD.....	42
2.2.4.6 Fuentes de alimentación 5v, 9v 1ª.....	42

	10
2.2.4.7 Shield Arduino	42
2.2.4.8 Cables Jumper	43
2.2.4.9 Resistencias	43
2.2.5 Herramientas Software	43
2.2.5.1 Diagramas de UML	43
2.2.5.2 Bases de datos	43
2.2.5.3 MySQL	44
2.3 Marco legal	44
2.3.1 Constitución	44
2.3.2 Leyes	46
2.3.3 Ley de software y hardware	47
3. Materiales y métodos	49
3.1 Enfoque de la investigación	49
3.1.1 Tipo de investigación	49
3.1.1.1 Aplicada	49
3.1.2 Diseño de investigación	49
3.2 Metodología	50
3.2.1 Metodología de desarrollo Software RUP	50
3.2.2 Dimensiones del RUP	50
3.2.3 Fases	50
3.2.4 Fase Inicio-diseño	51
3.2.4.1 Políticas de la propuesta tecnológica	52
3.2.4.2 Modelo de requerimientos	52
3.2.5 Fase – Elaboración	53
3.2.5.1 Descripción de la Aplicación Móvil	54

3.2.5.1.1	<i>Lenguaje de programación</i>	54
3.2.5.1.2	<i>Entorno de desarrollo</i>	54
3.2.5.1.3	<i>Plataforma de publicación</i>	54
3.2.5.2	<i>Descripción de los módulos de la Aplicación Móvil</i>	54
3.2.5.3	<i>Descripción del Contenedor de Reciclaje Tecnológico</i>	55
3.2.5.3.1	<i>Materiales</i>	56
3.2.6	<i>Fase de Construcción</i>	57
3.2.6.1	<i>Pruebas del Sistema</i>	57
3.2.7	<i>Fase de Transición</i>	58
3.3	<i>Recolección de datos</i>	58
3.3.1	<i>Técnicas y Métodos</i>	59
3.3.1.1	<i>Métodos</i>	59
3.3.1.1.1	<i>Método inductivo</i>	59
3.3.1.2	<i>Técnicas</i>	60
3.3.1.2.1	<i>Entrevista</i>	60
3.3.1.2.2	<i>Encuesta</i>	60
3.3.1.2.3	<i>Cuestionario de Satisfacción</i>	60
3.3.2	<i>Análisis estadístico</i>	61
3.3.2.1	<i>Análisis estadístico Entrevista</i>	61
3.3.2.2	<i>Análisis estadístico Encuesta</i>	62
3.3.2.3	<i>Análisis Estadístico Cuestionario de Satisfacción</i>	62
3.3.2.4	<i>Población</i>	63
3.3.2.5	<i>Muestra</i>	64
3.4	<i>Recursos</i>	65
3.4.1	<i>Presupuesto</i>	65

3.5 Cronograma	65
4. Resultados	66
4.1 Análisis del entorno social	66
4.2 Diseño de esquemas.....	66
4.3 Desarrollo de la propuesta tecnológica	67
5. Discusión	69
6. Conclusiones.....	71
7. Recomendaciones.....	73
8. Bibliografía.....	74
9. Anexos	79
9.1 Entrevista	79
9.2 Encuesta	81
9.3 Cuestionario de Satisfacción	84
9.4 Acta de compromiso Garza Roja	86
9.5 Acta de compromiso Envueltos	87
9.6 Acta de compromiso Santuario Nacional Narcisca de Jesús	88
9.7 Manual de Usuario	145

Índice de tablas

Tabla 1. Encuesta pregunta 1.- Sexo De Los Encuestados.....	89
Tabla 2. Encuesta pregunta 2.- Edades De Los Encuestados.....	90
Tabla 3. Encuesta pregunta 3.- ¿Qué celular posee?.....	91
Tabla 4. Encuesta pregunta 4.- ¿Cuenta con Internet en su celular?	92
Tabla 5. Encuesta pregunta 5.- ¿Piensa usted que el reciclaje es necesario para cuidar el medio ambiente?	93
Tabla 6. Encuesta pregunta 6.- ¿Cuán importante cree Ud. que es el reciclaje para el Cantón Nobol?	94
Tabla 7. Encuesta pregunta 7.- ¿Está de acuerdo con que se apliquen estrategias para fomentar el tema del reciclaje y a la importancia de este mismo?	95
Tabla 8. Encuesta pregunta 8.- ¿Posee conocimientos acerca de herramientas tecnológicas (aplicaciones móviles, robots) para cuidar el medio ambiente?	96
Tabla 9. Encuesta pregunta 9.- ¿De la escala del 1 al 10 (siendo 1 el más bajo y 10 el más alto) que perspectiva tiene acerca de las aplicaciones móviles que refieren al reciclaje?	97
Tabla 10. Encuesta pregunta 10.- ¿Te gustaría reciclar plástico PET (botellas plásticas) mediante contenedores tecnológicos y su vez recibir incentivos por lo mismo?.....	98
Tabla 11. Encuesta pregunta 11.- ¿Está de acuerdo con acumular puntos por reciclar mediante una aplicación y ganar premios por acumulación del mismo? .	99
Tabla 12. Encuesta pregunta 12.- ¿Está de acuerdo con la nueva tecnología para reciclar por medio de una aplicación móvil y contenedores tecnológicos?	100

Tabla 13. Encuesta pregunta 13.- ¿Dónde cree Ud. que sería conveniente ubicar un Contenedor Tecnológico?	101
Tabla 14. Tabla de Incentivos Parque “Garzas Rojas”	103
Tabla 15. Tabla de Incentivos Cafetería y Restaurante “Envueltos”	103
Tabla 16.Caso de uso Textual Usuario – Contenedor	104
Tabla 17.Caso de uso Textual Usuario – Incentivos	104
Tabla 18.Recursos Humanos.....	105
Tabla 19. Recursos Tecnológicos Hardware	105
Tabla 20. Recursos Tecnológico Software.....	107
Tabla 21. Presupuesto de la propuesta tecnológica	108
Tabla 22. Interesados en el Proyecto.....	109
Tabla 23.Pregunta 1 Encuesta de Satisfacción.- Recibió información del manejo de la aplicación y del contenedor.	110
Tabla 24.Pregunta 2 Encuesta de Satisfacción.- Entendió el funcionamiento de la aplicación y el contenedor correctamente.	111
Tabla 25.Pregunta 3 Encuesta de Satisfacción.- El aspecto o Diseño de la aplicación y del contenedor es el adecuado.....	112
Tabla 26. Pregunta 4 Encuesta de Satisfacción.- La aplicación móvil es intuitiva (fácil entendimiento) a la hora de realizar los diferentes procesos.....	113
Tabla 27. Pregunta 5 Encuesta de Satisfacción.- La aplicación funciona de manera correcta con respecto a las necesidades.	114
Tabla 28. Pregunta 6 Encuesta de Satisfacción.- Se debe mejorar la estructura física del contenedor	115
Tabla 29.Pregunta 7 Encuesta de Satisfacción.- Se debería de mejorar la aplicación móvil	116

Tabla 30.Pregunta 8 Encuesta de Satisfacción.- Con respecto al valor de los puntos y de los incentivos otorgados está de acuerdo o cree que se deba mejorar	117
Tabla 31.Pregunta 9 Encuesta de Satisfacción.- ¿Cómo calificaría usted a este proyecto de titulación?	118
Tabla 32. Prueba de Usabilidad	119

Índice de Figuras

Figura 1. Tabulación Encuesta Pregunta 1	89
Figura 2. Tabulación Encuesta Pregunta 2	90
Figura 3. Tabulación Encuesta Pregunta 3	91
Figura 4. Tabulación Encuesta Pregunta 4	92
Figura 5. Tabulación Encuesta Pregunta 5	93
Figura 6. Tabulación Encuesta Pregunta 6	94
Figura 7. Tabulación Encuesta Pregunta 7	95
Figura 8. Tabulación Encuesta Pregunta 8	96
Figura 9. Tabulación Encuesta Pregunta 9	98
Figura 10. Tabulación Encuesta Pregunta 10	99
Figura 11. Tabulación Encuesta Pregunta 11	100
Figura 12. Tabulación Encuesta Pregunta 12	101
Figura 13. Tabulación Encuesta Pregunta 13	102
Figura 14. Tabulación Encuesta de Satisfacción Pregunta 1	110
Figura 15. Tabulación Encuesta de Satisfacción Pregunta 2	111
Figura 16. Tabulación Encuesta de Satisfacción Pregunta 3	112
Figura 17. Tabulación Encuesta de Satisfacción Pregunta 4	113
Figura 18. Tabulación Encuesta de Satisfacción Pregunta 5	114
Figura 19. Tabulación Encuesta de Satisfacción Pregunta 6	115
Figura 20. Tabulación Encuesta de Satisfacción Pregunta 7	116
Figura 21. Tabulación Encuesta de Satisfacción Pregunta 8	117
Figura 22. Tabulación Encuesta de Satisfacción Pregunta 9	118
Figura 23. Ubicación Santuario Nacional Narcisca de Jesús	120
Figura 24. Contenedor	120

Figura 25. Dimensiones RUP	121
Figura 26. Matriz DOFA	121
Figura 27. Caso de Uso 1	122
Figura 28. Caso de Uso 2	122
Figura 29. Diagrama de Carril 1	123
Figura 30. Diagrama de Carril 2	124
Figura 31. Diagrama DER.....	125
Figura 32. Diccionario de datos.....	126
Figura 33. Diagrama de Flujos Aplicación Móvil	126
Figura 34. Diagrama de Flujos Contenedor de reciclaje	127
Figura 35. Diagrama de Flujo Incentivos.....	128
Figura 36. Cronograma	130
Figura 37. Diseño Arquitectónico	131
Figura 38. Codificación Codificación de la APP	131
Figura 39. IDE Android Studio.....	132
Figura 40. Codificación e Interfaz Web	134
Figura 41. Codificación Android Studio	135
Figura 42. IDE Arduino.....	135
Figura 43. Entrevista Propietario Recicladora	136
Figura 44. Encuesta realizada a la ciudadanía	136
Figura 45. Encuesta realizada a la ciudadanía	137
Figura 46. Encuesta realizada a la ciudadanía	137
Figura 47. Encuesta realizada a la ciudadanía	138
Figura 48. Rector del Santuario Nacional Narcisca de Jesús	138
Figura 49. Institución participante Garza Roja	139

Figura 50. Institución Participante Envueltos	139
Figura 51. Propietario de la empresa recicladora 4R	140
Figura 52. Ubicación del Contenedor	140
Figura 53. Estructura del Contenedor	141
Figura 54. Sensor Capacitivo	141
Figura 55. Cubierta del contenedor	142
Figura 56. Pieza donde se deposita la Botella	142
Figura 57. Diagrama de Circuito	143
Figura 58. Encuesta de Satisfacción realizada a la ciudadanía	143
Figura 59. Encuesta de Satisfacción realizada a la ciudadanía	144

Resumen

La implementación de este proyecto de titulación consistió en una aplicación móvil y un contenedor para reciclar botellas hechas de material PET (Politereftalato de etileno); se llevó a cabo debido a la constante contaminación ambiental que sufre el cantón Nobol por parte de los desechos plásticos en especial las botellas, que son de alto consumo. Es por esto que surgió la necesidad de controlar y mitigar la problemática con esta innovadora propuesta, que tuvo como objetivo incentivar a los ciudadanos de este cantón de la provincia del Guayas a reciclar las botellas plásticas, las mismas que tendrán un valor “x” de puntos. A estos, el usuario una vez debidamente vinculado desde la aplicación con el contenedor mediante Bluetooth, se reconocerán los datos y le asignarán los respectivos puntos a la aplicación; estos puntos son acumulados y canjeados por premios que serán otorgados por los establecimientos ya confirmados como son el Parque Cultural “Garza Roja” y el Restaurante “Envueltos”, adicional recalcar que el contenedor antes mencionado está ubicado en el Santuario Nacional Narcisca de Jesús. Para el desarrollo de este proyecto se utilizó la metodología ágil RUP, la cual permitió trabajar de manera correcta, realizando pruebas para evaluar el funcionamiento del contenedor como de la aplicación. Con esto se contribuyó a una solución tecnológica que ayudará al cuidado y la conservación del medio ambiente.

Palabras clave: Aplicación móvil, Contenedor Tecnológico, Medio Ambiente, Puntos, Reciclaje.

Abstract

The implementation of this project degree consisted in a mobile application and a container to recycle bottles made of PET, (polyethylene terephthalate); it was carried out due to the constant pollution in Nobol city by plastic waste, especially bottles, which are high consumption.

Therefore, the needs arose to control and mitigate the problem with this innovative proposal, which had the objective of encouraging Nobol's citizens of Guayas province to recycle plastic bottles, which will have a value "x" of points. In this case, the user once linked from the application with the container through Bluetooth, the data is recognized and the respective points are assigned to the application; these points are accumulated and exchanged for prizes that will be award by establishments that are already confirmed such as the "Garza Roja" Cultural Park and "Envueltos" Restaurant, further emphasize that the aforementioned container is located in the Narcisa de Jesús National Sanctuary. - These places are located in Nobol-. For the development of this project, the RUP (Rational Unified Process) methodology was used, which allowed to work correctly, carrying out tests to evaluate the performance of the container as the application. Therefore, it was contributed to a technological solution that will help with the care and conservation of the environment.

Keywords: Mobile application, Technological Container, Environment, Points, Recycling.



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA**

APROBACIÓN DEL ABSTRACT

Yo, CAMACHO RIVADENEIRA LUIS, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de ENGLISH TEACHER, **CERTIFICO** que he procedido a la **REVISIÓN DEL ABSTRACT** del presente trabajo de titulación:

“IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN MÓVIL Y UN CONTENEDOR DE RECICLAJE TECNOLÓGICO PARA EL CANTÓN NOBOL”, realizado por los estudiantes **CHIRIGUAYA ALVARADO PETER STEVEN**; con cédula de identidad **N°0953937091** y **LAZ TERÁN EDGAR MARIANO**; con cédula de identidad **N°0956332050** de la carrera **INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA**, Unidad Académica Guayaquil, el mismo que cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

Lcdo. Camacho Rivadeneira Luis
lcamacho@uagraria.edu.ec

Guayaquil, 23 de Julio del 2020

1. Introducción

El cantón Nobol ubicado en el km 36 vía a Daule perteneciente a la Ruta de la fe por su Santa Narcisa de Jesús, habitualmente su gran movimiento comercial se debe a su gastronomía y la devoción, atrayendo a turistas de todo el Ecuador e incluso a niveles internacionales, dado este impacto se generan desechos de todo tipo como orgánicos, plásticos, cartones, papel, entre otros, los cuales no tienen una clasificación adecuada y se desechan normalmente por la recolección de basura que tiene el cantón Nobol, esto causa que no haya una cultura de reciclaje y la contaminación aumente, por ende se presenta una propuesta tecnológica para fortalecer el ecosistema del reciclaje y desarrollar una cultura que cuide y ayude a preservar el medio ambiente.

La contaminación ambiental es un acontecer que si no se toma conciencia puede generar impactos negativos, aunque parezcan desechos inofensivos, estos poco a poco van aumentando en cantidad pereciendo en su degradación varios años, perjudicando la flora y la fauna que son los principales generadores de alimentos, para el consumo de los habitantes del cantón Nobol

Este proyecto de titulación en conjunto con el Santuario Nacional Narcisa de Jesús (Ver Figura 23) promoverá el reciclaje y a su vez buscaran alcanzar un incremento de la adquisición de este material para dinamizar la economía dentro del Santuario.

El Santuario Nacional Narcisa de Jesús se compromete a dar soporte y ayuda al proyecto de titulación que enmarcará un precedente muy trascendental en el cantón Nobol ya que por el impacto que genera la propuesta será ejemplo para otros cantones y para otras instituciones.

Esta propuesta implementó una aplicación móvil y un contenedor para reciclar botellas plásticas, que normalmente son desechadas por los habitantes del cantón Nobol como desechos comunes.

Las botellas tendrán el valor de un punto y el usuario debe vincularse desde la aplicación móvil con el contenedor, mediante bluetooth, una vez vinculado el contenedor reconocerá los datos del usuario.

El usuario procede a ingresar la botella al contenedor y a su vez esto permitirá que el contenedor asigne los puntos directamente a la aplicación del usuario. Estos puntos son acumulados y canjeados por premios que serán otorgados por los establecimientos ya confirmados como son el Parque Cultural “Garzas Roja” (Ver Anexo 4) y el Restaurante “Envueltos” (Ver Anexo 5).

La aplicación fue desarrollada en el IDE de Android Studio que utiliza como lenguaje de programación JAVA, y para realizar el contenedor se utilizó una placa Arduino Uno y un sensor capacitivo que realiza la tarea de reconocimiento del material plástico.

1.1 Antecedentes del problema

A nivel internacional, la preocupación por la conservación del ecosistema es un tema de muchos años atrás, provocando impactos para concientizar su preservación, esto radica en la relación entre la humanidad y el ambiente, conociendo que:

Según un comunicado del diario El Telégrafo (2018) se afirma que “Cada día América Latina y el Caribe generan cerca de 540.000 toneladas de basura. La Organización de las Naciones Unidas (ONU) calcula que, para 2050, los residuos producidos en esta parte del continente alcanzarán las 671.000 t diarias” (p. 2).

Esto crea constantemente estudios que conllevan a reducir los daños que está generando la contaminación ambiental y produciendo el efecto invernadero.

En el caso de las Américas, se estima que hubo cerca de 131 mil muertes vinculadas a los efectos conjuntos de la contaminación ambiental y en interiores en países de bajos ingresos. Otras 96 mil personas murieron por esa causa en los países con altos ingresos de la región.

Las nuevas estimaciones de la OMS no sólo se deben a un conocimiento más amplio de las enfermedades provocadas por la contaminación atmosférica, sino también a una mejor evaluación de la exposición humana a los contaminantes atmosféricos gracias a mediciones y tecnología más avanzadas. Ello ha permitido a los científicos analizar más pormenorizadamente los riesgos para la salud a partir de una distribución demográfica más amplia que incluye ahora las zonas rurales, además de las urbanas (Organización Mundial de la Salud, 2017, pág. 1).

El Ecuador siendo uno de los países perteneciente a América Latina, también tiene un alto índice con respecto a la generación de desechos que contaminan al medio ambiente, por ende estudios demuestran que es uno de los países que tiene un déficit en reciclar y clasificar correctamente los desechos sólidos.

Diario El Comercio (2017) afirma:

En el Ecuador se producen aproximadamente 4 millones de toneladas de desechos al año, pero no toda esta cantidad debería terminar en los rellenos. Del millón de toneladas de residuos sólidos que podrían reciclarse en el país, únicamente entre un 15 y un 25% logra este fin. Pero, ¿qué sucede con lo demás? Al botar los desechos en el contenedor equivocado, utilizar bolsas plásticas o tirar las botellas de vidrio junto a los desechos comunes se está contribuyendo a que los residuos no sean reutilizados (p. 3).

Los estudios realizados por el INEC establecen que el 75% de los ecuatorianos no tienen el hábito de reciclar, estas estadísticas demuestran una preocupación en lo que concierne a la contaminación ambiental en el Ecuador, por eso se debe de actuar inmediatamente para resolver esta problemática y el reciclaje en los hogares así como en la PYMES y grandes empresas es el camino al cambio y la conservación del medio ambiente

Es importante que el país cuente con información ambiental coherente y consistente, para realizar un seguimiento efectivo sobre el estado y uso de los

recursos naturales e informar a la ciudadanía respecto a las principales prácticas para proteger el medio ambiente.

El resultado de la clasificación de residuos en los hogares ecuatorianos desde el año 2015 al 2017 fue el siguiente:

- En el 2015 fue de 39,40%
- En el 2016 fue de 41,46%
- En el 2017 fue del 47,47%

En el año 2017, a nivel nacional el 47.47% de los hogares ecuatorianos clasificó los residuos, es decir aproximadamente cinco de cada diez hogares realizaron esta práctica.

En Ecuador en el año 2017 el residuo principal clasificado fue el material PET (Politereftalato de etileno) (32,98%), seguido de los residuos orgánicos, papel, vidrio y el cartón.

Los hogares que más clasifican sus residuos con respecto a la proporción nacional, son los de las provincias de Galápagos, Loja, Zamora Chinchipe, Morona Santiago y Bolívar; mientras que, los hogares de las provincias de Pastaza, Orellana, el Oro, Esmeraldas y Sucumbíos son los que menos realizan esta práctica.

Dentro de las principales ciudades del Ecuador, Cuenca tiene el porcentaje más alto de hogares que clasificaron sus residuos (53,37%), mientras que Ambato tiene el más bajo (31,87%) y en segundo lugar Guayaquil con un (50,48%) en el año 2017.

Aproximadamente 5 de cada 10 hogares ecuatorianos se sienten afectados por un problema ambiental en su barrio, como: contaminación visual, agua contaminada, ruidos excesivos, acumulación de basura, contaminación del aire (Instituto Nacional

de Estadísticas y Censos, 2017). La revisión bibliográfica realizada en este documento sobre las buenas prácticas ambientales ayuda a resaltar que el cantón Nobol se encuentra en un proceso de concientización acerca del reciclaje y la limitación de los recursos naturales que se posee en la actualidad.

A su vez también hay una despreocupación en el tema de los recicladores, ya que para muchos es un trabajo denigrante y prefieren no realizarlo, además no cuentan con el apoyo suficiente por parte de los organismos competentes.

Iniciativa Regional para el reciclaje inclusivo (2018) menciona lo siguiente:

El reciclaje inclusivo es un tema que le compete no solo a América Latina y el Caribe sino a todo el mundo, por ello, en el segundo día de Latinoamérica Recicla, quienes integran la Iniciativa Regional para el Reciclaje Inclusivo (IRR) refrendaron su compromiso para impulsarlo e hicieron un llamado a la acción para que a partir de éste se consolide la transformación de la región, del mundo (p. 2).

Con esto se observa que hay organismos que están apostando a esta iniciativa para fortalecer el reciclaje inclusivo en todo el mundo con el fin de reducir significativamente la contaminación ambiental que se produce por los desechos antes mencionados.

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Planteamiento del problema

Actualmente en el Cantón Nobol no existe una preocupación por el ámbito del reciclaje; la ciudadanía no tiene hábitos de reciclar y la administración municipal no ha implementado estrategias o proyectos que fomenten esta práctica con el fin de mejorar o contribuir con el medio ambiente y a su vez fortalecerla en toda la ciudadanía y turistas que arriban a este prestigioso cantón.

Esto hace que se produzcan volúmenes altos de residuos sólidos, que son la principal amenaza que contribuye a la contaminación ambiental. En la parte de las residencias tanto rurales como urbanas, no se maneja una conciencia ambientalista

ni mucho menos un cumplimiento en el manejo correcto de residuos sólidos y ha conllevado a un problema considerado un impacto ambiental alto.

Alvarado (2017) Afirma que:

Por lo general la basura que genera la Ciudad Narcisca de Jesús, es recolectada periódicamente y depositada en el botadero Municipal a cielo abierto el mismo que hasta la fecha, es poco lo que se ha hecho por mejorar este sistema, ya que la combustión, genera gases tóxicos que se expanden por efectos de los vientos, provocando contaminación ambiental (p.18).

Se debe tener presente que uno de los entes que genera la contaminación ambiental son los hogares, negocios, entre otros sitios, donde se utilizan residuos sólidos como el plástico PET, agregando que es difícil evitar el uso del mismo por la demanda de productos para su almacenamiento.

Mediante la educación a la sociedad se debe promulgar que este tipo de residuo es perjudicial para el medio ambiente.

Cambiar una cultura de reciclaje en la ciudadanía es complejo; por tanto en conjunto con el Gobierno Autónomo se debe establecer el compromiso para alcanzar dichos objetivos y generar proyectos que ayuden a fomentar el reciclaje de los desechos en el cantón; la participación de la ciudadanía ante mencionada juega un papel muy importante en el cuidado del medio ambiente ya que por desconocimiento o por falta de interés no se promulga este tipo de actividad en este cantón, esto conlleva a que se generen problemas de contaminación.

En el Cantón Nobol se han realizado dos estudios pertenecientes a los alrededores como: el recinto aledaño La Seca y La Hacienda San José.

En el transcurso de los años, la producción de material PET va creciendo exageradamente, originando una problemática ambiental para los habitantes del Cantón Nobol y sus alrededores.

Alvarado (2017) en su estudio “La Incidencia Del Mal Uso De Los Desechos En El Cantón Nobol Recinto La Seca De La Provincia Del Guayas” también detalla que:

Todos los seres vivos presentan un ciclo de vida dentro del cual nacen, crecen, se reproducen y mueren. Durante él, realizan diversos procesos biológicos como la alimentación, la digestión o la reproducción. Cuando se altera el ambiente en el que viven, estos procesos se interrumpen o se llevan a cabo de forma deficiente.

Otro aspecto al botar basura a terrenos baldíos, es que se pueden generar una serie de riesgos indirectos como la proliferación de animales, portadores de microorganismos que transmiten enfermedades a toda la población de Nobol; conocidos como vectores dentro de los cuales tenemos moscas, mosquitos, ratas y cucarachas, que además de alimento, encuentran en los residuos sólidos un refugio y ambiente favorable para su reproducción, lo que produce una transmisión de enfermedades, desde simples diarreas hasta cuadros severos de tifoidea u otras dolencias de mayor gravedad (p.19).

Esta es la problemática que enmarca este recinto La Seca, ya que en esta localidad es difícil que el recolector de basura llegue a los hogares, por lo que ha creado un impacto de desorden ambiental y a futuro provocar descompensaciones en la salud.

La hacienda San José es un lugar muy concurrido y por ende se la resalta en este estudio ya que produce grandes cantidades de desechos sólidos que los turistas desechan.

En este sector se detectó otra problemática estudiada por Segovia (2018) que afirma que:

En el caso de la Hacienda San José, existe el factor del manejo inadecuado de los desechos biodegradables y no biodegradables el cual debemos enfatizar ya que la sociedad ha ido tomando conciencia de los riesgos actuales y aún más de los potenciales producidos por el mal manejo de los residuos. En este lugar y especialmente en las festividades religiosas se generan a diario gran producción de residuos sólidos, a los cuales no se les da un tratamiento adecuado tanto en su generación, separación, recolección, transporte y almacenamiento; generando contaminación ambiental. Teniendo en cuenta que en su mayoría los residuos sólidos que se producen en este lugar son orgánicos e inorgánicos (p.20).

Con estos estudios antes mencionados de dos sectores del cantón Nobol se procede a realizar la formulación del problema, teniendo en cuenta que hay mucho

más sectores del cantón que no cuentan con una clasificación de los desechos que producen y a su vez no existe un índice alto en la población con respecto al reciclaje, esta propuesta tecnológica surgió de la necesidad de aportar con una solución innovadora para que se lleve a cabo un mejor manejo de estos desechos y así reducir los impactos ambientales producidos.

1.2.2 Formulación del problema

¿Con la implementación de una aplicación móvil y de un contenedor tecnológico, se generará conciencia para fomentar el reciclaje de una forma innovadora en la comunidad del Cantón Nobol?

1.3 Justificación de la investigación

La siguiente investigación exploratoria enfocada al aspecto ambiental que se plantea en este proyecto, será realizado en el cantón Nobol donde mantendrá el contacto directo con los ciudadanos respecto al mal manejo de residuos sólidos, donde se busca disminuir considerablemente este tipo de residuos con el fin de tener una mejor calidad de ambiente y mejorar la calidad de vida de la ciudadanía.

El proyecto tiene como objetivo fomentar la participación del reciclaje de material PET en los conjuntos residenciales, en las personas locales y turistas, por un lado se encuentran las actividades ambientales que son de mucha importancia para fomentar la educación ambiental, ya que esto mejora paulatinamente la formación de toda una comunidad y eso va enfocado a mejorar la calidad de vida de cada uno. Por esta razón la propuesta que se presenta es innovadora y llamativa ya que desarrollará una aplicación donde los usuarios podrán descargarla y registrarse, para así poder reciclar botellas plásticas.

Como valor agregado a esta propuesta se presenta, un contenedor tecnológico para el reciclaje de botellas, el cual estará ubicado en los bajos del Santuario

Nacional Narcisa de Jesús (Ver Figura 52) donde el Rector del Santuario (Ver Figura 48) por medio de una contestación formal a nuestra petición de ceder nuestro proyecto, se comprometió y acepto poder brindar un espacio para ubicar el contenedor y a su vez dar el debido soporte técnico (Ver Anexo 6).

Este prototipo se vinculara mediante bluetooth con la aplicación móvil antes mencionada para que así el contenedor acredite puntos, los mismos puntos podrán ser acumulados y servirán para canjearlos por premios, que serán otorgados por empresas e instituciones participantes.

El reciclaje de material PET en función con herramientas tecnológicas genera una cantidad de beneficios tanto en el ámbito familiar, social, cultural y sobre todo ambiental donde se torna de una manera innovadora esta actividad.

En la actualidad la preocupación del cuidado del entorno ambiental, la preservación de los recursos naturales y la calidad de vida, es de vital importancia protegerla para evitar su degradación. Diferentes empresas y organizaciones han comenzado hacer conciencia sobre el estado del planeta y han empezado a realizar diversas acciones y campañas que promuevan el reciclaje.

Esta propuesta busca fortalecer una conciencia ambientalista en la comunidad y fomentar un cambio desde el punto de generación del reciclaje en la ciudadanía del cantón Nobol para aumentar el cuidado del ecosistema obteniendo como resultado la conservación del medio ambiente, para las futuras generaciones.

1.4 Especificaciones de la app móvil

La aplicación que se implementó es una herramienta social comprometida a cuidar el medio ambiente, además es una aplicación muy intuitiva que consta de siete módulos, que servirán para manejar correctamente la aplicación, ésta fue diseñada con una interfaz gráfica amigable, utilizando el IDE de Android de Studio,

tiene inmersa una base de datos MySQL, con el cual se tendrán almacenados los datos del usuario y las instituciones participantes en este trabajo de titulación, además cabe recalcar que estará activa en el reservorio de la Play Store para que los usuarios puedan descargarla libremente desde sus celulares Android.

1.5 Especificaciones del hardware

El prototipo como una de sus funciones tendrá la clasificación de material PET que será ingresado en el mismo, el cual se encargará de reconocer el material mediante un sensor capacitivo, además el contenedor tendrá unos sensores infrarrojos que permitirán verificar el tamaño de la botella y el otro para ver si el usuario a retirado su mano una vez que haya ingresado la botella, estos sensores serán la parte fundamental del contenedor, ya que una vez ingresada la botella y reconocida correctamente por los sensores, se activará el servomotor que dejará caer la botella y la almacenará correctamente, en el caso de ser un material ajeno como vidrio, aluminio, cartón o cualquier otro, el contenedor no procederá a reconocer el material y dará un mensaje en la LCD diciendo “Material no reconocido” el usuario deberá retirar dicho material.

Adicional como otra función el prototipo a través de un Módulo Bluetooth se encargará de enlazarse con la aplicación móvil para hacer la correspondiente asignación de puntos por cada botella que el usuario ingrese; de no usarse la aplicación móvil el prototipo solo recogerá la botella PET a la espera de la recolección de las botellas procesadas.

La programación de la placa Arduino se desarrollará en su IDE correspondiente y serán montados cada uno de los componentes en el Protoboard y en la Placa.

1.6 Análisis de costos

En este análisis se podrá constatar cuanto es el valor de una botella plástica en el mercado actual y a su vez cuanto será el valor de los puntos que se asignarán a cada botella ingresada por el usuario al contenedor.

Con respecto a los premios que se entregarán con la acumulación de puntos se mostrará una lista de los premios y su respectivo valor dada en puntos, los mismos que el usuario debe tener para realizar el canje de los premios.

Según Diario “El Universo” (2014) Afirma que “El precio entregado por kilo tuvo un alza después de la publicación de la Ley de Fomento Ambiental y Optimización de los Recursos del Estado, en noviembre del 2011. Allí se creó el impuesto redimible de \$ 0,02 por botella plástica.”

Con esta definición podemos calcular el valor de cada botella ingresada por el usuario, que sería de 1 punto equivalente a \$ 0,02 que se le asignará directamente a la aplicación.

A continuación se presenta la lista de incentivos definidos por las entidades participantes en este proyecto de titulación.

- **Parque Cultural Garzas Roja.**

Los incentivos y su respectivo valor en puntos se muestran en la siguiente tabla. (Ver Tabla 14).

- **Restaurante y Cafetería “Envueltos”**

Los incentivos y su respectivo valor en puntos se muestran en la siguiente tabla. (Ver Tabla 15).

1.7 Delimitación de la investigación

- **Espacio:** El estudio se limitó en el Cantón Nobol, Provincia del Guayas.

- **Tiempo:** Fue cubierto en un periodo de 12 meses desde Febrero del año 2019 a Febrero del 2020
- **Población:** La población total de Nobol consta de 19,600 individuos, por lo cual nos enfocaremos en la PEA (Población económicamente activa) que equivale al 47% de la población total, dato tomado del INEC del censo que se realizó en el 2010.

1.8 Objetivo general

Implementar una aplicación móvil y un contenedor tecnológico, mediante hardware y software libre para el fortalecimiento del reciclaje de material PET en el cantón Nobol.

1.9 Objetivos específicos

- Analizar el entorno social y ambiental del reciclaje en el cantón Nobol para determinar las principales necesidades a nivel cultural.
- Diseñar esquemas tanto de aplicación móvil como de contenedor tecnológico para visualizar las funcionalidades.
- Desarrollar una aplicación móvil y Contenedor tecnológico para fortalecer el ecosistema de reciclaje de material PET en el cantón Nobol.

2. Marco teórico

2.1 Estado del arte

Existen diversos proyectos tecnológicos que se enfocan en el cuidado del medio ambiente, cada uno con estructuras y características diferentes pero con un mismo fin, de mitigar la contaminación ambiental producida especialmente por botellas plásticas, por eso en esta investigación se mencionan proyectos que están cambiando las cultura de reciclaje de ciertos lugares y aportando de una manera muy significativa al conservación del medio ambiente.

2.1.1 Ecobot

La máquina colombiana que cambia reciclaje por descuentos se denomina “Ecobot”, es una muestra de lo que se puede hacer con un poco de creatividad, para poder sumarse a la causa de ayudar al medio ambiente y también poder brindarle a la ciudadanía en general incentivos para fomentar el reciclaje.

Este contenedor ubicado en Cali, Colombia busca causar ese impacto positivo en el ambiente y en la comunidad.

Conde (2017) menciona en las páginas de un blog de LG “Cada vez que pasa alguien cerca, Ecobot lo percibe con sus sensores y comienza a dar las instrucciones de uso, invitando a todos a reciclar. Al hacerlo, el usuario recibe desde descuentos en UBER hasta calzado o cine” (p. 6).

2.1.2 Cambiar plásticos por cargas de tarjeta Metroval

Este sistema realizado en Chile es un claro ejemplo a seguir para poder aumentar el reciclaje en una sociedad ya que promueve de una forma innovadora esta actividad.

La Asociación Latinoamericana de Metros y Subterráneos (2018) nos dice que son:

Máquinas inteligentes para la recolección de botellas plásticas y latas, que otorgarán puntos a las personas que las utilicen. Estos puntos serán canjeables por carga para la tarjeta Metroval, de manera de premiar a los usuarios recicladores con una reducción en su gasto de transporte, que será proporcional al volumen de residuos depositados en las máquinas (p.2).

El funcionamiento del sistema es lo que hace, a este tipo de proyecto llamativo y podemos citar que:

Para acceder al sistema, los usuarios se registrarán en la aplicación móvil ViveEko, descargable de forma gratuita en celulares. Así, podrán acumular puntos, ya que por cada lata o botella plástica depositada en la máquina se genera una recompensa. Mientras mayor sea la cantidad de residuos depositados, más puntos pueden juntar.

A partir de 500 puntos acumulados, el pasajero puede canjearlos por carga en su tarjeta Metroval, en las Oficinas de Atención al Cliente de Metro Valparaíso, presentando el código QR de su aplicación (Alamys, 2018).

2.1.3 Aplicación móvil promueve el reciclaje en México

Hay materiales que pueden tener un segundo uso, pero cuando se acumulan se convierten en basura y comienza una problemática que se puede solucionar, por eso esta aplicación tiende a mitigar ese problema como tal.

De esto se observa el impacto que genera llevar a los usuarios este tipo de herramientas, donde Mota (2018) menciona “JERApp es una herramienta de la economía circular, que consiste en reducir, reusar y reciclar, en oposición al actual modelo económico regido por producir, usar y tirar” (p.6).

2.1.4 ViveEko

Esta aplicación nos muestra cómo podemos juntar tanto hardware como software para generar un cambio significativo de cultura con lo que respecta al reciclaje, ya que las herramientas tecnológicas están teniendo un papel muy importante para ayudar al medio ambiente.

Por eso se detalla esta aplicación y se puede citar que: “ViveEko es una red inteligente de captación de botellas plásticas y latas que a través de máquinas

recolectoras conectada a una aplicación móvil, permitirá a los ciudadanos reciclar sus envases y canjear productos” (ViveEko, 2017, pág. 1).

2.1.5 ECO-QUIL

Propuesta de aplicación móvil con Gamificación para mejorar el reciclaje de botellas plásticas en las estaciones de Metrovía de Guayaquil.

Este proyecto muestra que con un poco de ingenio se puede solucionar un problema social como lo es el reciclaje de botellas plásticas, en la ciudad de Guayaquil.

Borbor y Miranda (2019) nos comenta en que consiste este gran proyecto.

En la creación de una aplicación móvil la cual trabaja junto a una máquina recicladora que emite códigos por cada botella reciclada, estos códigos serán ingresados en la aplicación la cual permitirá a los usuario participar en juego mediante los cuales podrán acumular puntos y estos puntos a su vez podrán ser canjeados por pasajes en la Metrovía, descuentos y premios (p.1).

2.1.6 Prototipo de máquina inversa de material PET

Este tema investigativo tuvo como propósito, incentivar el reciclaje en lugares significativos, con una máquina capaz de reciclar botellas plásticas PET y a su vez entregar un incentivo económico o tickets donde se podrán cambiar por premios o descuentos los autores Morillo y Quespaz (2018, pág. 5) nos comentan el objetivo y nos dicen que “El objetivo del presente trabajo es el de diseñar un prototipo de máquina automática, capaz de procesar botellas plásticas mediante la reducción de su espesor hasta 11 mm, con el fin de facilitar la recolección de las mismas”

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Reciclaje

El reciclaje es el tema principal de nuestra propuesta tecnológica y es muy importante saber en qué consiste esta actividad, que promulga el cuidado del medio ambiente. Se puede citar lo siguiente:

“El reciclaje es un proceso que consiste en someter de nuevo una materia o un producto ya utilizado a un ciclo de tratamiento total o parcial para obtener una materia prima o un nuevo producto” (Milenio, 2018, pág. 1).

2.2.1.1 Reciclador base

Los recicladores base son los recursos humanos más importante en este estudio, ya que en ellos está el acoplarse a la tecnología para poder mantener esta fuente de ingreso, SEREMI (2019) en el portal Santiago Recicla define a los recicladores base de la siguiente manera:

Los recicladores de base se dedican, de forma independiente a las actividades de recolección separación y comercialización de residuos para el reciclaje. Los recicladores obtienen sus ingresos a partir de la venta de materiales reciclables y reutilizables a empresas recuperadoras, intermediarios o centros de reciclaje (p. 1).

Con esta definición podemos concluir que un reciclador base es aquel que promulga esta actividad desde su hogar y comunidades entre sí.

2.2.1.2 Empresa de reciclaje

Las empresas recicladoras juegan un papel muy importante a la hora de reciclar ya que son los principales entes de transformación de cualquier material reciclado, por lo tanto se hace mención a su gran trabajo al cuidado del medio ambiente.

Después de encontrar varios significados de diferentes fuentes bibliográficas de lo que se tratan las empresas recicladoras se puede detallar a continuación la definición más relevante hecha por QuimiNet que menciona lo siguiente:

Las compañías de reciclaje promueven el reciclaje, fomentan la separación de desechos, lo apoyan y además difunden el impacto de la contaminación. La actividad primordial que realizan las empresas de reciclaje es procesar los desechos, es decir, se dedican a recolectar desechos específicos para someterlos a procesos que los reduzcan a su material básico para luego emplear este material realizando artículos nuevos (QuimiNet, 2018).

2.2.1.3 Tipos de reciclaje

Actualmente existen algunos tipos de reciclaje, pero en este estudio solo se enfocó en el reciclaje del material PET, pero para una mayor comprensión del reciclaje como tal, en la página web “Cuidemos el Ambiente” se detallan algunos tipos de reciclaje:

Reciclaje de plástico

El plástico es un material no biodegradable, que tarda más de 200 años en degradarse cuando se libera en la naturaleza

Reciclaje de papel

El papel sí es un material biodegradable, pero como es uno de los materiales más utilizados en todo el mundo, es muy conveniente reciclarlo en lugar de obtenerlo de su fuente natural, la madera de los árboles.

Reciclaje de vidrio

El vidrio es probablemente el material que mejor se adapta al reciclado ya que puede ser reutilizado y procesado una cantidad infinita de veces.

Reciclaje de baterías y pilas

El reciclaje de baterías y pilas resulta muy importante para el cuidado del medio ambiente. Al reciclarlos se evita el peligro de que lleguen al medio ambiente y se ahorra en los procesos de fabricación.

Reciclaje de aluminio

El aluminio es un metal muy utilizado cotidianamente en cualquier ámbito, principalmente en el papel de aluminio, latas y envases y en la construcción. (Cuidemos al Ambiente, 2019).

2.2.2 Material PET

“A través del tiempo el material PET ha desplazado el uso de vidrio en la fabricación de botellas y se ha convertido en la forma común y más extendida para el mercado de bebidas gaseosas y refrescos” (Mansilla & Ruiz, 2013).

Con la definición del material PET descrita por los autores, se establece una clara idea que el uso de este material y la demanda que tiene en el mercado actual de bebidas procesadas, conlleva a que su producción sea alta, adicional esto repercute que este material este alrededor del mundo siendo consumida por las personas y desechado como un material inofensivo, sin tener en cuenta los severos daños que causa al medio ambiente.

2.2.2.1 Composición del Material PET

Se realiza una breve descripción sobre la composición del material PET para la mejor comprensión y estudio, con respecto al trabajo de titulación que se está desarrollando, con el fin de entender su composición y cómo esta afecta al medio ambiente.

Se menciona que:

“La composición de 1 kg de PET está distribuida por 64% de petróleo, 23% de derivados gas natural en estado líquido y 13% de aire común” (Clavijo & Fárez, 2018, pág. 32).

Por tal motivo se quiere incentivar al reciclaje del mismo, con herramientas tecnológicas.

2.2.2.2 Reciclaje del Material PET

El material PET es uno de los más reciclados en Europa y USA, y a su vez es uno de los menos perjudiciales para el ecosistema si lo comparamos con el PVC, sin embargo, el uso de materiales pesados y sustancias irritantes durante su elaboración hacen que expulsen estos desechos al medio ambiente (Inforeciclaje, 2018).

Este tipo de actividad que se realiza, como es el reciclaje del material PET es una fuente de ingreso para muchas familias, pero a su vez desde el punto de los hogares existe una despreocupación, ya que no reciclan, ni mucho menos clasifican el material, por eso es importante detallar en este estudio el reciclaje del material PET, tanto como fuente de ingreso y alternativa para cuidar el ambiente.

2.2.3 Aplicación Móvil

2.2.3.1 Android

“Es un sistema operativo basado en Linux, desarrollado por Google y la fundación Open Handset Alliance, diseñada para Smartphone, Tablet, ordenadores, televisores, vehículos, relojes inteligentes, entre otros” (Google, 2018).

En esta propuesta tecnológica se trabajó con el sistema operativo Android, ya que es uno de los más demandado en el mercado de los teléfonos inteligentes, por ende se prevé que los ciudadanos del cantón Nobol cuenten con este tipo de sistema operativo.

2.2.3.2 Android Studio

Es el IDE o entorno de desarrollo de apps para el sistema operativo Android desarrollado por Google basado en IntelliJ el cual es un entorno de desarrollo que utiliza el lenguaje de programación Java (Hohensee, 2014).

Android Studio se ha convertido en el IDE más importante en la actualidad ya que muchas empresas y personas dedicadas al desarrollo de aplicaciones móviles la utilizan por su simpleza e interfaz amigable.

2.2.3.3 Play Store

Play Store se lo utilizará como repositorio de la Aplicación móvil en el cual se comprará primero un dominio para poder subir la App ya que tiene muchos años siendo una plataforma para diferentes tipos de software con sistema operativo Android ofreciendo a millones de usuarios a través de una tienda On-line. Otero (2018) informa en una página de telefonía móvil llamada Betech que Play Store “cumple ya una década desde que fue activada por Google un 22 de octubre de 2008”.

2.2.4 Contenedor Tecnológico de Reciclaje

2.2.4.1 Arduino

Para la elaboración del contenedor tecnológico se trabajó con un hardware libre como lo es arduino, ya que se adapta a las demandas requeridas para la elaboración de tal contenedor “Es una placa programable con un micro controlador y completamente de libre desarrollo con su propio lenguaje de programación multiplataforma para la creación de prototipos basados en hardware y software” (Torrente, 2013, pág. 1).

2.2.4.2 Sensor Capacitivo

Uno de los sensores importante a utilizar para la elaboración del contenedor tecnológico es el sensor capacitivo “Los Sensores de proximidad capacitivo producen un campo electrostático lo cual les permite censar objetos metálicos y no metálicos como papel, vidrio, líquidos, tela y plástico PET” (Canto, 2017, pág. 1), ya que tiene la capacidad de poder detectar que tipo de material será ingresado al contenedor.

2.2.4.3 Servomotor

Un servomotor o servo es un dispositivo electromecánico conformado por un motor eléctrico, un juego de engranes y una tarjeta de control, todo constituido dentro de una carcasa de plástico.

Se puede controlar su posición angular, es decir, puede ubicarse en cualquier posición dentro de un rango de operación generalmente de 180° pero puede ser fácilmente modificado para tener un giro libre de 360° (Mecatronicalatam, 2018).

Por su gran precisión de posición angular se suelen utilizar en robótica, automática y modelismo, por su gran aporte en el ámbito de la robótica es una pieza fundamental en esta propuesta tecnológica.

2.2.4.4 Sensores Infrarrojos

Se utilizaron dos sensores infrarrojos en el contenedor, uno cumple con la función de verificar el tamaño de la botella ingresada y el otro verifica si el usuario ha ingresado la botella y ha retirado su mano previamente.

Como menciona Liliana Palma (2019) los sensores infrarrojos “Están diseñados especialmente para la detección, clasificación y posicionado de objetos; la detección de formas, colores y diferencias de superficie, incluso bajo condiciones ambientales extremas” (p. 2).

2.2.4.5 Visualizador LCD

De este material que utilizamos tenemos la siguiente definición “Es un display alfanumérico de matriz de puntos formado por una pantalla de cristal líquido, sobre la cual se pueden mostrar mensajes formados por distintos caracteres” (Casemiro, 2020, pág. 3).

2.2.4.6 Fuentes de alimentación 5v, 9v 1ª

El principal objetivo de una fuente de alimentación es de proporcionar un valor de tensión adecuado para el funcionamiento de cualquier dispositivo. La fuente de alimentación se encarga de convertir la entrada de tensión alterna de la red en una tensión continua y consta de varias etapas que son: Transformación, rectificación, filtrado y regulación (Electrocomponentes SA, 2020).

Con esta definición podemos ver la importancia de este material, en nuestro proyecto de titulación ya que, protege a los demás dispositivos de una descarga eléctrica.

2.2.4.7 Shield Arduino

Este material se define como:

Un shield Arduino es una placa de extensión para las placas Arduino. Estos módulos arduino son placas que podremos conectar a las ciertas tarjetas Arduino y dotarlas de nuevas funcionalidades. Normalmente estas placas tienen el tamaño y pinout preciso para que encajen en los pines de algunas placas Arduino (Arduino, 2020, pág. 1).

2.2.4.8 Cables Jumper

Castell menciona lo siguiente acerca de los cables jumper “Los jumpers son pasadores eléctricos utilizados en las placas madres (motherboards) y algunos dispositivos, tales como discos duros para activar, regular o desactivar funciones específicas de un sistema que no son accesibles por medio del software” (Castell, 2020).

2.2.4.9 Resistencias

Resistencia Eléctrica es un componente electrónico diseñado para introducir una oposición a un flujo de corriente que intente pasar a través de dos puntos de un circuito, esta oposición presentada a la circulación de corriente recibe el nombre de Impedancia. Su valor viene dado en Ohmios, se designa con la letra griega omega y se mide con el Óhmetro (EducaBolivia, 2020, pág. 1)

2.2.5 Herramientas Software

2.2.5.1 Diagramas de UML

En la Universidad técnica de Múnich los alumnos Esparza, Grumberg y Sickert (2016) dentro de su trabajo llamado Ingeniería de sistemas de software confiable detallan que:

El Lenguaje de modelado unificado (UML) es un lenguaje de modelado ampliamente aceptado para sistemas integrados y críticos para la seguridad. Como tal, el comportamiento correcto de los sistemas representados como modelos UML es crucial. La verificación de modelos es una técnica de verificación automática exitosa para verificar si un sistema satisface una propiedad deseada. Sin embargo, su aplicabilidad a menudo se ve obstaculizada por sus altos requisitos de tiempo y memoria (p.117).

Los diagramas UML en la parte de documentación de esta propuesta, serán de vital importancia ya que con ellos se modelaron los requerimientos para una mayor comprensión de esta propuesta.

2.2.5.2 Bases de datos

En el siguiente libro Capacho (2017) describe que es:

La colección de datos, normalmente denominada base de datos, que contiene información relevante para una empresa. Una colección compartida de datos

lógicamente relacionados, junto con una descripción de estos datos, que están diseñados para satisfacer las necesidades de información de una organización (p.18).

Se utilizó una base de datos para almacenar a los usuarios que harán uso de la aplicación móvil, para así poder saber con precisión quien está acumulando más puntos mediante el contenedor y reciclaje manual, para su posterior bonificación.

2.2.5.3 MySQL

Rouse (2015) detalla que MySQL:

Es un sistema de gestión de base de datos relacional de código abierto, basado en el lenguaje de consulta estructurado. A pesar de que se puede utilizar en una amplia gama de aplicaciones, MySQL se asocia más con las aplicaciones basadas en la web (p.2).

La herramienta de software libre que se utilizó para tener una base de datos de los clientes y sobre todo datos de la aplicación fue MySQL que permitió de forma gratuita tener un alojamiento de datos en la nube.

2.3 Marco legal

En el Ecuador existen diversas normas que nos permitieron avalar el proyecto que se llevó a cabo, que van desde artículo de la constitución hasta leyes que rigen actualmente y que tiene que ver con la parte de medio ambiente.

2.3.1 Constitución

Art. 415.- El Estado central y los gobiernos autónomos descentralizados adoptarán políticas integrales y participativas de ordenamiento territorial urbano y de uso del suelo, que permitan regular el crecimiento urbano, el manejo de la fauna urbana e incentiven el establecimiento de zonas verdes. Los gobiernos autónomos descentralizados desarrollarán programas de uso racional del agua, y de reducción reciclaje y tratamiento adecuado de desechos sólidos y líquidos. Se incentivará y facilitará el transporte terrestre no motorizado, en especial mediante el establecimiento de ciclo vías.

Acuerdo No 019

Que, el artículo 14 de la constitución de la República del Ecuador, reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, Sumak Kawsay. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la

prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Que, el numeral 2 del artículo 278 de la constitución de la República del Ecuador, señala que para la consecución del buen vivir, a las personas y a las colectividades, y sus diversas formas organizativas les corresponde, producir, intercambiar y consumir bienes servicios con responsabilidad social y ambiental

Que, el inciso tercero del artículo 408 de la constitución de la República del Ecuador, establece que el Estado garantizara que los mecanismos de producción, consumo y uso de los recursos naturales y la energía preserven y recuperen los ciclos naturales y permitan condiciones de vida con dignidad;

Que, el artículo 15 de la constitución de la República del Ecuador, determina que el Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua;

Que, el inciso 3 del artículo 71 de la Constitución de la República del Ecuador, manifiesta que el Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema;

Que, el artículo 413 de la Constitución de la República del Ecuador manifiesta que el Estado promoverá la eficiencia energética, el desarrollo y uso de prácticas y tecnologías ambientalmente limpias y sanas, así como de energías renovables, diversificadas, de bajo impacto y que no pongan en riesgo la soberanía alimentaria, el equilibrio ecológico de los ecosistemas ni el derecho al agua; (Asamblea Nacional, 2014, pág. 1).

Se hace mención a estos artículos de la Constitución de la República del Ecuador para poder avalar la importancia de incentivar a crear propuestas tecnológicas por partes de los organismo competentes que administran en nuestro país, como son las instituciones públicas y privadas, ya que así se contribuirá con el medio ambiente y los problemas relacionados a éste, también se detalla el uso adecuado de recurso naturales y sobre todo el cuidado con tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes.

TITULO VII

Régimen del Buen Vivir CAPÍTULO SEGUNDO Biodiversidad y Recursos Naturales Art 395.- La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales: 1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras. 2. Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales y jurídicas en el territorio nacional. 3. El Estado

garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución, y control de toda actividad que genere impactos ambientales. 4. En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza (Asamblea Nacional, 2015, pág. 4).

Se tomó de referente a la constitución, por las políticas establecidas sobre el medio ambiente en todo su aspecto y se hace un énfasis importante en este estudio, porque se presentó una propuesta tecnológica implementada en el cantón Nobol que ayudará a preservar el medio ambiente, garantizando notablemente la participación activa y permanente de la ciudadanía.

2.3.2 Leyes

LEY DE GESTION AMBIENTAL, CODIFICACION

Codificación 19

Registro Oficial Suplemento 418 de 10-sep-2004

Estado: Vigente

H. CONGRESO NACIONAL

LA COMISION DE LEGISLACION Y CODIFICACION

Resuelve:

EXPEDIR LA SIGUIENTE CODIFICACION DE LA LEY DE GESTION AMBIENTAL

TITULO I

AMBITO Y PRINCIPIOS DE LA GESTION AMBIENTAL

Art. 1.- La presente Ley establece los principios y directrices de política ambiental; determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia.

Art. 2.- La gestión ambiental se sujeta a los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje y reutilización de desechos, utilización de tecnologías alternativas ambientalmente sustentables y respecto a las culturas y prácticas tradicionales.

Art. 3.- El proceso de Gestión Ambiental, se orientará según los principios universales del Desarrollo Sustentable, contenidos en la Declaración de Río de Janeiro de 1992, sobre Medio Ambiente y Desarrollo.

Art. 4.- Los reglamentos, instructivos, regulaciones y ordenanzas que, dentro del ámbito de su competencia, expidan las instituciones del Estado en materia ambiental, deberán observar las siguientes etapas, según corresponda: desarrollo de estudios técnicos sectoriales, económicos, de relaciones comunitarias, de capacidad institucional y consultas a organismos competentes e información a los sectores ciudadanos.

Art. 5.- Se establece el Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental como un mecanismo de coordinación transitoria, interacción y cooperación entre los distintos ámbitos, sistemas y subsistemas de manejo ambiental y de gestión de

recursos naturales. En el sistema participará la sociedad civil de conformidad con esta Ley. Art. 6.- El aprovechamiento racional de los recursos naturales no renovables en función de los intereses nacionales dentro del patrimonio de áreas naturales protegidas del Estado y en ecosistemas frágiles, tendrán lugar por excepción previo un estudio de factibilidad económico y de evaluación de impactos ambientales (Congreso Nacional, 2010, pág. 1).

Esta ley promulga los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje y reutilización de desechos con la utilización de tecnologías alternativas ambientalmente sustentables, por ende esta ley fortalece nuestra propuesta tecnológica y la respalda de manera primordial.

2.3.3 Ley de software y hardware

LIBRO I DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGIA, INNOVACION Y SABERES ANCESTRALES TITULO I DISPOSICIONES GENERALES

Art. 5.- Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Saberes Ancestrales.- Comprende el conjunto coordinado y correlacionado de normas, políticas, instrumentos, procesos, instituciones, entidades e individuos que participan en la economía social de los conocimientos, la creatividad y la innovación, para generar ciencia, tecnología, innovación, así como rescatar y potenciar los conocimientos tradicionales como elementos fundamentales para generar valor y riqueza para la sociedad (Asamblea Nacional, 2016, pág. 7) .

TITULO II ORGANOS Y ENTIDADES DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGIA, INNOVACION Y SABERES ANCESTRALES CAPITULO I DE LA ENTIDAD RECTORA DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGIA, INNOVACION Y SABERES ANCESTRALES

Art. 7.- Entidad rectora del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Saberes Ancestrales.- La Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, es parte de la Función Ejecutiva, tiene a su cargo la rectoría de la política pública nacional en las materias regladas por este Código, así como la coordinación entre el sector público, el sector privado, popular y solidario, las instituciones del Sistema de Educación Superior y los demás sistemas, organismos y entidades que integran la economía social de los conocimientos, la creatividad y la innovación (Asamblea Nacional, 2016, pág. 8).

CAPITULO II ACCESO Y SOBERANIA DEL CONOCIMIENTO EN ENTORNOS DIGITALES E INFORMATICOS Art. 39.- Acceso universal, libre y seguro al conocimiento en entornos digitales.- El acceso al conocimiento libre y seguro en entornos digitales e informáticos, mediante las tecnologías de la información y comunicaciones desarrolladas en plataformas compatibles entre sí; así como el despliegue en infraestructura de telecomunicaciones, el desarrollo de contenidos y aplicaciones digitales y la apropiación de tecnologías, constituyen un elemento transversal de la economía social de los conocimientos, la creatividad y la innovación y es indispensable para lograr la satisfacción de necesidades y el efectivo goce de derechos. El acceso universal, libre y seguro al conocimiento

en entornos digitales es un derecho de las y los ciudadanos. El Estado generará las condiciones necesarias para garantizar progresivamente la universalización del acceso a las tecnologías de la información y comunicación, priorizando el uso de tecnologías libres, bajo los principios de: soberanía tecnológica, seguridad, neutralidad de la red, acceso libre y sin restricciones a la información y precautelando la privacidad. Estas condiciones serán respetadas sin perjuicio del proveedor del servicio. Los organismos de control competentes vigilarán que se cumplan con estas condiciones. El Estado dirigirá y ejecutará las acciones correspondientes para precautelar la naturaleza colaborativa y participativa de las tecnologías de la información y comunicación, así como fomentar el desarrollo de redes comunitarias; y, potenciar la pluralidad y diversidad de sus usuarios (Asamblea Nacional, 2016, pág. 20).

La Asamblea Nacional mediante los artículos mencionados anteriormente, garantiza el acceso de software y hardware libre para poder crear, innovar e implementar propuestas tecnológicas que ayuden al fortalecimiento, tanto del estado como un sector específico.

Con esto la propuesta tecnológica se fortaleció en la utilización de estas herramientas libres, para poder desarrollarla sin ningún problema, además con el fin de promover el uso adecuado de las mismas, respetando la propiedad intelectual y la privacidad.

3. Materiales y métodos

3.1 Enfoque de la investigación

3.1.1 Tipo de investigación

3.1.1.1 Aplicada

La investigación se enfoca al ámbito social en donde se realizó un levantamiento de información acerca del reciclaje de material PET en el cantón Nobol, donde los resultados fueron esenciales para poder ejecutar esta propuesta tecnológica que lo que busca es mejorar y aportar con el medio.

Toda la información obtenida es de carácter confiable, útil y certero para dar la solución al problema.

Como Baena (2014), indica que:

“La investigación aplicada, por su parte, concentra su atención en las posibilidades concretas de llevar a la práctica las teorías generales, y destinan sus esfuerzos a resolver las necesidades que se plantean la sociedad y los hombres” (p.11).

Cabe recalcar que para poder realizar esta propuesta tecnológica se necesitó tener un poco de conocimientos en el campo del reciclaje y tratado del material antes mencionado, para poder aplicar sin ningún problema la solución.

3.1.2 Diseño de investigación

La investigación fue no experimental, ya que el fin fue implementar una aplicación móvil y un contenedor tecnológico, agilizando los procesos en el campo del reciclaje e incentivando al usuario final a tener mayor concientización sobre el tema y a cambio brindar a la ciudadanía incentivos tanto económicos como materiales.

3.2 Metodología

3.2.1 Metodología de desarrollo Software RUP

En esta propuesta tecnológica se trabajó con la metodología RUP, ya que pertenece a la familia de metodologías ágiles, las cuales permitieron un desarrollo más simplificado y un acabado en menos tiempo comparado con otras metodologías, por tal motivo se cita lo siguiente acerca de la misma.

“RUP tiene cuatro fases que pueden ayudar investigadores para ajustar los requisitos de varios proyectos con diferentes alcances, problemas y el tamaño de los proyectos” (AIP Publishing, 2016).

3.2.2 Dimensiones del RUP

Esta metodología ágil cuenta con dos dimensiones, para su mayor comprensión, una parte horizontal donde se encontrará detallado el tiempo y los aspectos claves del ciclo de vida del proceso que estemos realizando.

En cambio en la parte vertical se encuentran los métodos, que agrupan las actividades que hayamos establecidos (Ver Figura 25).

3.2.3 Fases

• Inicio – Diseño

En esta fase de inicio se pudo concretar la idea de proyecto y a su vez se realizaron diferentes actividades, como es el levantamiento de información, en las cuales se utilizaron herramientas como encuestas y entrevistas, que se le realizaron al dueño de la recicladora 4R y a los conciudadanos del cantón Nobol.

También se identificaron riesgos asociados a la elaboración del proyecto.

•Elaboración

En la fase de elaboración se seleccionaron los casos de uso que permitieron definir la arquitectura base del sistema, realizando una especificación de los

mismos logrando el primer análisis del dominio del problema, y el diseño de una solución preliminar.

- **Construcción**

El propósito de esta fase fue completar la funcionalidad del sistema, para ello se clarificaron los requisitos pendientes, administraron los cambios de acuerdo a las evaluaciones realizadas por los usuarios realizando las mejoras del proyecto.

- **Transición**

El propósito de esta fase fue asegurar que el software esté disponible para los usuarios finales, ajustar los errores y defectos encontrados en las pruebas de aceptación, capacitar a los usuarios y proveer el soporte técnico necesario. Se verificó que el producto cumpla con las especificaciones entregadas por las personas involucradas en el proyecto.

3.2.4 Fase Inicio-diseño

Se obtuvo el análisis de cada uno de los requerimientos para poder llevar a cabo este proyecto de titulación, la persona clave en esta investigación es el administrador de la empresa recicladora 4R (Ver Figura 51) que nos ayudó a entender como es el proceso del reciclaje y el problema que esto causa si no se practica, para este análisis se llevó a cabo la técnica de la entrevista (Ver Anexo 1) aplicada al administrador de la empresa recicladora (Ver Figura 43), con esto se obtuvo una visión más clara para encontrar una solución al problema

Respectivamente en este levantamiento de información, se pudo constatar la aceptación del proyecto, además en el análisis DOFA (Ver Figura 26) que se elaboró como instrumentó de evaluación para la ejecución del proyecto.

Surgieron los siguientes resultados: entre las debilidades podemos constatar que es de suma importancia la seguridad ya que personas mal intencionadas pueden

dañar el contenedor, por otro lado las fortalezas son claras y concisas que permiten que el proyecto sea viable y aceptable en todos los aspectos.

Así mismo, en cuanto a las amenazas podemos ver que pueden influir factores externos y las oportunidades que se manifiestan son muy interesantes, ya que el resultado de la ejecución del proyecto traerá consigo concientizar a la comunidad del Cantón Nobol para poder cuidar el medio ambiente.

En esta etapa de la metodología se describieron a los Stakeholders (Ver Tabla 22), con el fin de ver quiénes son los que forman parte de este proyecto.

El diseño arquitectónico de este proyecto se detalla en la parte de interacción hombre máquina (Ver Figura 37).

3.2.4.1 Políticas de la propuesta tecnológica

- Registrarse en la aplicación con un usuario y contraseña
- Canjear los puntos acorde a la cantidad de lo que vale el incentivo
- Emparejar la aplicación con el contenedor mediante Bluetooth
- Ingresar al contenedor solo botellas plásticas máximo de un litro
- Retirar los incentivos en las entidades seleccionadas
- Revisar las notificaciones

Con las políticas establecidas el proyecto de titulación se convierte en un compromiso tanto para las empresas que se sumaron, como para las personas que van a reciclar respetando cada una de las políticas establecidas.

3.2.4.2 Modelo de requerimientos

Requerimientos funcionales

- Registrar usuario con nombres, correo y contraseñas
- Llevar un registro mediante puntos del material de reciclaje de cada usuario

- Mostrar empresas participantes
- Mostrar incentivos
- Generar notificaciones
- Validar el emparejamiento de la aplicación del usuario con el contenedor

Requerimientos No funcionales

- Uso de la aplicación móvil
- IDE Android Studio
- IDE Arduino
- Bases de Datos MySQL
- La aplicación debe ser intuitiva y amigable con el Usuario
- Las notificaciones deben llegar a la aplicación y su vez por correo

En los casos de uso del sistema (Ver Figura 27 - 28), se detallan los procesos de funcionalidad del contenedor, aplicación y del usuario, cada caso de uso tiene su descripción textual (Ver Tabla 16 - 17).

3.2.5 Fase – Elaboración

Una vez realizada la encuesta (Ver Anexo 2) se constató la aceptación del proyecto por parte de la población del Cantón Nobol, y se procedió a realizar la parte arquitectónica y diagramación del proyecto.

Se define y se observan los diagramas de carril (Ver Figura 29 - 30), para un mejor entendimiento de cuáles fueron las actividades inmersas en la implementación de este proyecto y a su vez también se describen los diagramas de flujos que conforman parte de este proyecto (Ver Figura 33 – 34 - 35).

A continuación tenemos la descripción de la aplicación móvil y del contenedor de reciclaje tecnológico, para poder determinar su elaboración.

3.2.5.1 Descripción de la Aplicación Móvil

3.2.5.1.1 Lenguaje de programación

- JAVA
- XML
- MYSQL

3.2.5.1.2 Entorno de desarrollo

- Android Studio

3.2.5.1.3 Plataforma de publicación

- Android

3.2.5.2 Descripción de los módulos de la Aplicación Móvil

- **Módulo de registro de Usuario**

En este módulo los usuarios se registrarán con sus datos para poder tener información de ellos, y así ingresar a su perfil y reclamar los incentivos, cuando acumulen los puntos.

- **Módulo de Auspiciantes**

En este módulo se mostrarán las empresas participantes que forman parte de este proyecto de titulación.

- **Módulo de Mi Perfil**

El usuario podrá visualizar los datos de registro, además se mostrará los puntos que tiene acumulados por el material que recicló, ya que mediante el reciclaje de las botellas se les acreditan puntos en la aplicación donde podrán ver cuántos puntos tienen acumulados para poder canjearlos por los premios respectivos. Los puntos que asignará el contenedor a la aplicación del usuario serán de 1 punto por botella, de la denominación de medio litro y un litro respectivamente.

- **Módulo de Inicio**

En este módulo se encuentra el botón de “Conectarse” que sirve para vincularse con el contenedor y así mismo el botón “Desconectarse” para poder desvincularse, esta función servirá para que el contenedor acredite el punto a la aplicación del usuario.

- **Módulo de Instrucciones**

Se mostrará una guía del funcionamiento o los pasos que hay que seguir, para poder realizar los procesos correctamente tanto de la aplicación, como del contenedor

- **Módulo de Premios**

En este módulo el usuario podrá elegir una institución y podrá elegir un premio de acorde a los puntos acumulados, para así poder canjearlo sin ningún inconveniente, las instituciones que otorgaran los premios serán Parque Cultural “Garzas Roja” (Ver Figura 49) y Restaurante “Envueltos” (Ver Figura 50).

El modelo de base de datos (Ver Figura 31), es fundamental para que la aplicación funcione correctamente y su vez validar los datos del usuario y no exista redundancia, se puede observar el detalle de cada atributo para su mejor comprensión en el diccionario de datos (Ver Figura 32).

3.2.5.3 Descripción del Contenedor de Reciclaje Tecnológico

A continuación se muestran los componentes con los que fue elaborado el contenedor y detalles importantes del mismo.

Las medidas del contenedor (Ver Figura 24) son:

- Ancho: 0.80 cm
- Largo: 1,80 m
- Volumen: 1.15 m³

3.2.5.3.1 Materiales

El prototipo como cerebro está compuesto por Arduino Uno conectado con Cables Jumper a las demás partes como lo son:

- **Sensor Capacitivo:** Este se encargará de percibir el material que se está introduciendo debido al campo magnético que genera, de tal forma luego de ajustar la sensibilidad enviará una señal al Arduino para alertar que es el material correcto “Plástico PET”.
- **Servomotor:** Este se encargará de permitir el paso hacia el reservorio de botellas interno o expulsar el material en caso de que la señal que el sensor Inductivo envió al Arduino no sea la correcta.
- **Modulo Bluetooth HC-05:** Se conectará directamente con la aplicación móvil y se encargará de enviar un mensaje de confirmación y la asignación de puntos a la cuenta que se encuentre abierta en la aplicación.
- **Pantalla LCD:** Tendrá la función de mostrar al usuario cada uno de los estados y procesos que realiza el prototipo, así se le informará cualquier situación y podrá tomar medias de acuerdo al mensaje.
- **Sensores Infrarrojos:** Se utilizaron dos sensores infrarrojos, uno para leer el ingreso de la botella y el otro para medir el tamaño de la botella plástica.
- **Pieza en 3D:** Se procedió a diseñar una pieza donde el usuario va a ingresar la botella plásticas, dicha pieza fue impresa en 3D (Ver Figura 56)

Estos son los materiales más importantes en la elaboración del contenedor a continuación se muestra un diagrama de circuito interno para su mayor comprensión de cómo están conectados los componentes antes mencionados (Ver Figura 57)

3.2.6 Fase de Construcción

En esta fase de la metodología Ágil RUP se realizan las siguientes actividades:

- **Codificación:** Los lenguajes de programación utilizados para el desarrollo de la propuesta tecnológica fueron los siguientes, para el desarrollo de la aplicación móvil se utilizó el lenguaje JAVA (Ver Figura 38) y el IDE Android Studio (Ver Figura 39) y para la elaboración del contenedor se utilizó el lenguaje C++ (Ver Figura 41) con el IDE Arduino (Ver Figura 42). Además se realizó una página web para realizar modificaciones y consultas de los incentivos que entregarán las empresas que sean sumado a este proyecto de titulación y para su elaboración se utilizó el lenguaje de programación HTML y PHP (Ver Figura 40)
- **Elaboración del Contenedor:** Para la elaboración del contenedor, se utilizó una estructura metálica (Ver Figura 53) y se le añadió pleibo de madera para su cubierta (Ver Figura 55), además se utilizaron materiales tecnológicos como es el sensor capacitivo regulable (Ver Figura 54) siendo un material indispensable ya que se encargó del reconocimiento de la botella plástica.
- **Pruebas Unitarias:** Con estas pruebas se constató el correcto funcionamiento del contenedor y de la aplicación móvil.
- **Documentar códigos:** Se documentó la respectiva codificación tanto de la aplicación móvil, página web y el contenedor de reciclaje tecnológico.

3.2.6.1 Pruebas del Sistema

- **Prueba de Desempeño**

Se aplicó respectivamente esta prueba para constatar los beneficios y ventajas del uso de la aplicación y del contenedor por parte de la ciudadanía del cantón

Nobol y sobre todo para evaluar el impacto y los riesgos que pueda tener la implementación de esta propuesta tecnológica.

Se la aplicó mediante una encuesta de aceptación (Ver Anexo 2) y una entrevista (Ver Anexo 1) a los interesados del proyecto y se pudo también verificar la satisfacción por parte del usuario mediante una encuesta de satisfacción (Ver Anexo 3).

- **Prueba de Usabilidad**

Con esta prueba se constató la usabilidad de la aplicación y del contenedor, para poder determinar posibles correcciones, que en el transcurso del desarrollo se realizaron.

Se la aplicó de forma presencial en el Santuario Nacional Narcisca de Jesús, con los autores de esta propuesta, donde se procedió a instalar la aplicación y realizar la respectiva conexión con el contenedor.

Se pudo observar que al momento de ingresar la botella al contenedor, se asignaba automáticamente la puntuación requerida, esto quedó registrado en una tabla de evaluación de la usabilidad (Ver Tabla 32).

3.2.7 Fase de Transición

En esta fase se establecieron todas las correcciones realizadas tanto a la aplicación como al contenedor.

Se adjunta el manual de usuario (Ver Anexo 7)

3.3 Recolección de datos

La implementación tanto del aplicativo móvil, como del contenedor tecnológico para reciclar material PET en el cantón Nobol ubicado en la provincia del Guayas, tuvo como finalidad la intervención directa de la ciudadanía y la empresa de reciclaje 4R.

Teniendo en cuenta que la población económicamente activa del Cantón Nobol es de 9.212 habitantes, se tomó una muestra para poder garantizar la viabilidad del proyecto.

Basado en la población económicamente activa, y como menciona el INEC (Instituto nacional de estadísticas y censos) que la PEA son: “Personas de 15 años y más que trabajaron al menos 1 hora en la semana de referencia o aunque no trabajaron, tuvieron trabajo (empleados); y personas que no tenían empleo pero estaban disponibles para trabajar y buscan empleo (desempleados)” (INEC, 2016), se pudo concluir que la población económicamente activa fue la población idónea para participar en el proyecto.

Por lo que se realizó las respectivas encuestas a una muestra de los ciudadanos del Cantón Nobol y entrevistas a los administradores de la empresa 4R para poder obtener información sobre los beneficios e impacto que produciría la implementación de estos sistemas antes mencionados.

3.3.1 Técnicas y Métodos

En este apartado se detallan técnicas y métodos que serán aplicados en el proyecto, donde primero veremos definiciones de ciertos autores de lo que se tratan las herramientas de recolección de datos.

3.3.1.1 Métodos

3.3.1.1.1 Método inductivo

En el proyecto se utilizará el método inductivo. El método inductivo describe que va desde la parte más detallada de la investigación hasta el más básica “Mediante este método se observa, estudia y conoce las características genéricas o comunes que se reflejan en un conjunto de realidades para elaborar una propuesta o ley científica de índole general” (Abreu, 2015).

La propuesta que se realizó en este estudio fue la elaboración de una app móvil y un contenedor tecnológico mediante herramientas de software y hardware libre, con el propósito de generar conciencia y sobre todo incentivar en la práctica del reciclaje a los ciudadanos del cantón Nobol.

3.3.1.2 Técnicas

3.3.1.2.1 Entrevista

La entrevista es el procedimiento más utilizado por diversos profesionales en muy distintos campos aplicados como el policial, periodístico, médico, psicológico, laboral, y educativo, entre otros. En todos los casos, el propósito u objetivo más frecuente de la entrevista es conseguir información y procurar que ésta responda, con la mayor precisión posible, a lo que necesitamos averiguar (Marquez, 2014).

Esta herramienta se aplicó al propietario de la empresa de reciclaje 4R (Ver Figura 43) donde se pudo constatar la realidad actual del cantón Nobol, referente a la actividad del reciclaje y la perspectiva que tiene el propietario de la recicladora con utilización de la herramientas tecnológicas para mejorar esta actividad (Ver Anexo 1).

3.3.1.2.2 Encuesta

Una encuesta es una investigación realizada sobre una muestra de sujetos representativa de un colectivo más amplio, que se lleva a cabo en el contexto de la vida cotidiana, utilizando procedimientos estandarizados de interrogación, con el fin de obtener mediciones cuantitativas de una gran variedad de características objetivas y subjetivas de la población (Fernandez, 2013).

Con la definición de encuesta se demuestra que es una herramienta muy potente para la recolección de datos, la misma que fue aplicada a la ciudadanía (Ver Figura 44 – 45 – 46 - 47) del cantón Nobol para ver la aceptación de la propuesta tecnológica.

3.3.1.2.3 Cuestionario de Satisfacción

Una encuesta de satisfacción es un estudio empírico para determinar el grado de satisfacción del encuestado. Es el método más económico y eficiente de obtener información de los clientes. Las encuestas de satisfacción sirven para

tomar decisiones en base a información cuantitativa obtenida por medio de un cuestionario. (E-encuesta, 2020).

Con la definición de esta herramienta de recolección de datos, se obtuvo la satisfacción y aceptación con respecto a la aplicación móvil y al contenedor por parte de los usuarios (Ver Figura 58 - 59) del cantón Nobol escogidos de una muestra de 50 personas al azar (Ver Anexo 3).

3.3.2 Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se realizó la recopilación de información y datos a través de los métodos y técnicas antes descritos con lo que se tiene previsto verificar la viabilidad de la propuesta tecnológica, ya que esto ayudó a reconocer si la implementación de los sistemas fue factible.

Esto trajo consigo un análisis bien detallado de la muestra una vez aplicada la encuesta obteniendo datos exactos.

3.3.2.1 Análisis estadístico Entrevista

En este análisis se pudo destacar la importancia que tiene el reciclaje para la conservación del medio ambiente y a su vez la importancia de generar una conciencia ambientalista, en este caso en el cantón Nobol.

En la entrevista realizada al propietario de la recicladora 4R (Ver Figura 43) se pudo resaltar lo siguiente:

- El tipo de material que más recicla los ciudadanos del cantón Nobol son las botellas plásticas.
- Que no se promulga el reciclaje en el cantón Nobol por ningún medio, ni muchos menos los organismos presentes en este cantón realizan un llamado a la ciudadanía.

- Por parte del propietario de la recicladora, tiene en cuenta que la tecnología es un aliado estratégico, para poder reciclar y cuidar el medio ambiente.

3.3.2.2 Análisis estadístico Encuesta

En el análisis de la encuesta realizada a 369 personas del cantón (Ver Figura 44 – 45 – 46 - 47) tanto de manera presencial, como virtual, se muestran datos que avalan la aceptación de esta propuesta tecnológica, de los cuales se puede resaltar lo siguiente:

- De los encuestados el 31.16% están en un rango de edad de 25 a 30 años, esto es recomendable porque son personas que manejan muy bien la tecnología (Ver tabla 2).
- Uno de los datos importante en este estudio, es sin duda el sistema operativo que manejan los ciudadanos del cantón Nobol en sus celulares y tenemos que el 90% utiliza el sistema operativo Android (Ver Tabla 3).
- Uno de los datos más importante es el de la pregunta número 8 donde el 63.14% de los encuestados está de acuerdo en reciclar mediante herramientas tecnológicas y poder recibir incentivos por esa acción (Tabla 10).
- Para poder determinar dónde va estar ubicado el contenedor se realizó la pregunta número 11, donde obtuvimos como resultado que debe estar ubicado en el Santuario Nacional Narcisca de Jesús por motivo de seguridad y por ser un lugar céntrico (Ver Tabla 13).

3.3.2.3 Análisis Estadístico Cuestionario de Satisfacción

Una vez concluido el proyecto como tal y realizadas las pruebas pertinentes, encuestamos a 50 personas (Ver Figura 58 - 59), para ver qué grado de satisfacción

contaba esta propuesta tecnológica, de los cuales se puede recalcar los siguientes puntos más relevantes (Ver Anexo 3).

- El 90% de los encuestados afirma que entendió el funcionamiento de la aplicación y el contenedor (Ver Tabla 24).
- El 84% de los encuestados afirma que la aplicación móvil es muy intuitiva y de fácil manejo (Ver Tabla 26).
- El 72% de los encuestados afirma que está de acuerdo con los incentivos y el valor de cada botella plástica que reciclan mediante el contenedor tecnológico (Ver Tabla 30).
- El 84% de encuestados califica como “BUENO” esta propuesta tecnológica, que trae consigo muchos beneficios y sobre todo es innovadora (Ver Tabla 31).

3.3.2.4 Población

“Llamamos población al conjunto de todos los elementos objeto de un estudio estadístico. Cada elemento de dicho conjunto recibe el nombre de individuo” (García, 2013).

Con esta definición podemos mencionar que la población económicamente activa del Cantón Nobol donde fue implementada la aplicación consta de 9212 individuos, de acuerdo a datos del Censo 2010 del INEC.

3.3.2.5 Muestra

“Muestra es aquella parte de la población que es representativa de la misma y tal que todas las observaciones y conclusiones efectuadas sobre ella proponen información real sobre toda la población” (Garcia, 2013).

La muestra que se obtuvo a través de la fórmula con población finita y es determinada con un margen de error de muestreo del 5% y un nivel de confianza del 95%, teniendo lo siguiente:

- **Formula:**

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 * N * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

n= Tamaño de la muestra.

N= Tamaño de la población.

Z= Valor obtenido mediante niveles de confianza.

e= Limite aceptable de error muestral.

P=Q= probabilidad de éxito y fracaso = 0.5 valor que maximiza el tamaño muestral.

- **Valores:**

N= 9212

σ = 0,5

Z= 95% equivalente a 1,96

$$e = 0,05$$

$$n = \frac{1,96^2 * 9212 * 0,5^2}{0,05^2(9212 - 1) + 1,96^2 * 0,5^2}$$

$$n = \frac{8847,20}{23,98}$$

$$n = 369$$

3.4 Recursos

A continuación se describirán cada uno de los recursos necesarios para la elaboración tanto del contenedor de reciclaje tecnológico y de la aplicación móvil, cabe mencionar que todo este es auto gestionado por los autores de esta propuesta tecnológica.

Recursos Humanos (Ver Tabla 18)

Recursos Tecnológicos Hardware (Ver Tabla 19)

Recursos Tecnológicos Software (Ver Tabla 20)

3.4.1 Presupuesto

En lo que concierne al presupuesto establecido para esta propuesta tecnológica, se detalla en la siguiente tabla con el fin de conocer el valor económico total, sumando todos los recursos que se utilizaron. (Ver Tabla 21).

3.5 Cronograma

En lo que respecta a la planificación del proyecto de titulación se presentó un diagrama de Gantt (Ver Figura 36) en el cual se observa la parte operativa de los procesos de elaboración de la propuesta tecnológica juntamente con cada actividad puesta en marcha.

4. Resultados

4.1 Análisis del entorno social

Como resultado de esta propuesta tecnológica se analizó el entorno social mediante la realización de una entrevista al propietario de la recicladora 4R y una encuesta de 11 preguntas realizadas a los ciudadanos del cantón Nobol, además se aplicó una investigación exhaustiva, en la cual se realizó el debido levantamiento de información necesaria para determinar de qué manera se puede mejorar el entorno social y ambiental en lo que corresponde al reciclaje en este prestigioso cantón.

Para cumplir con el primer objetivo se pueden resaltar los resultados que se detallan en la entrevista (Ver Anexo 1) y en la encuesta (Ver Anexo 2), ya que muestran una visión general de la realidad actual que tiene el cantón Nobol con respecto al reciclaje y a su vez se puede mencionar la aceptación en un 80% de esta propuesta tecnológica por parte de los ciudadanos, esto permite ver la necesidad de realizar un sistema óptimo que permita mejorar la problemática antes mencionada, podemos encontrar la tabulación de los resultados de la encuesta desde la (Ver Figura 1) hasta (Ver Figura 13).

4.2 Diseño de esquemas

Con la ayuda de la investigación aplicada se pudo recabar información sobre cuáles serían los materiales para la elaboración de esta propuesta tecnológica, en lo que corresponde al contenedor de reciclaje tecnológico, fue elaborado con estructura metálica y circuitería, además se pudo desarrollar un esquema intuitivo y simple para la aplicación móvil, ya que esto mejoraría notablemente el manejo de la misma.

Además se utilizaron los diagramas UML, con los cuales se pudo desarrollar los diagramas necesarios, para tener una perspectiva más clara con respecto al cumplimiento de pasos para llevar a cabo los procesos establecidos, para poder así proceder con la codificación requerida y se pueda cumplir con el objetivo establecido, en esta propuesta tecnológica se recurrió a los diagramas de flujos, casos de usos, diagrama de carril, DER, entre otros. En cuanto a la programación tanto del prototipo como de la aplicación, se utilizaron los siguientes lenguajes: C++, JAVA, PHP, CSC, MYSQL, HTML entre otros; todos ellos fueron editados en sus respectivos editores, los cuales facilitaron el manejo de los códigos de programación.

Aplicando la metodología ágil RUP, para el desarrollo de esta propuesta tecnológica se pudo constatar que todos los procesos descritos y herramientas utilizadas fueron indispensable para la culminación con éxito de este proyecto de titulación.

4.3 Desarrollo de la propuesta tecnológica

Para la finalización se efectuó la integración completa del software y del hardware, para que los usuarios puedan ya realizar el debido proceso de reciclaje.

Se cumplió a cabalidad con el último objetivo del proyecto ya que se realizó con total éxito el contenedor de reciclaje tecnológico y la aplicación móvil, se elaboraron pruebas exhaustivas en el proceso de ingresar la botella al contenedor, teniendo en cuenta el tamaño y la densidad del material, estas pruebas mostraron un resultado factible y se pudo verificar que todos los procesos que maneja esta propuesta tecnológica estén funcionando de manera adecuada y cumpliendo con el objetivo que fue planteado.

También se llevó a cabo una encuesta de satisfacción (Ver Anexo 3), donde en la tabulación respectiva (Ver Figura 14) hasta (Ver Figura 22) se muestra la gran aceptación de este proyecto, debido que cumple con todas las expectativas que se mencionan en este documento y además la manera en el cual beneficiará al medio ambiente y la comunidad del cantón Nobol.

5. Discusión

El análisis del entorno social que menciona la problemática establecida en el capítulo 1, se pudo constatar que en la entrevista realizada al propietario de la recicladora 4R (Ver Figura 43) la perspectiva sobre el reciclaje en el cantón Nobol ,no es muy demandada por los coterráneos, ya que el propietario percibe una despreocupación en este tema, en cambio en el análisis de las encuestas realizadas a la ciudadanía (Ver Figura 44 – 45 – 46 - 47), existe un índice aceptable, para la implementación de este proyecto, ya que tiende hacer novedoso e innovador, para mitigar el problema y poder generar conciencia de la importancia del reciclaje y los beneficios que este tiene, en la actualidad el uso de la tecnología para cuidar el medio ambiente va en constante crecimiento como menciona Ángela Bernardo en la web de BBVA “La reunión celebrada en diciembre de 2015 en París constató la importancia de luchar contra el calentamiento global, un esfuerzo en el que la tecnología y la denominada economía circular jugarán un papel clave” (Bernardo, 2016), ya que es un mercado para nuevos negocios, además se muestra como una solución óptima a la problemática de la contaminación ambiental, por eso esta propuesta tecnológica esta replicada en otras ciudades y países como son México, Colombia, Chile, entre otros. Por mencionar unos ejemplos Ecobot, la máquina colombiana que cambia reciclaje por descuentos tanto en cine, como en UBER o restaurantes, tiene sensores que percibe a la gente cuando pasa, invitándola a reciclar dándole instrucciones, también está el proyecto denominado ViveEko que tiene que ver con una aplicación móvil y un contenedor para reciclar botellas y latas, realiza el mismo proceso ante descrito en esta propuesta tecnológica y los puntos se canjean por pasajes en el Metro del país de Chile; cómo

podemos observar cada uno muestra características y propiedades diferentes pero con un mismo fin incentivar al reciclaje y reducir el impacto ambiental.

El diseño de esquemas tanto para la aplicación móvil y el contenedor de reciclaje tecnológico juega un papel muy importante en esta propuesta tecnológica, para así poder cumplir a cabalidad los procesos establecidos, cabe mencionar que nuestro proyecto comparado con otro ya existente tiene un costo reducido en lo que concierne la elaboración, ya que utiliza herramientas tecnológicas no muy costosas como por ejemplo el Arduino Uno.

Se desarrolló la aplicación y el contenedor a base de todos los cambios realizados y a su vez se constató el correcto funcionamiento, el cual nos permite promulgar el reciclaje mediante estas herramientas tecnológicas en el cantón Nobol, teniendo en cuenta los procesos que el proyecto denominado PET Changue realiza, para poder brindarle a la ciudadanía incentivos a cambio de botellas plásticas emitiendo reportes entre otras funcionalidades más, adicionalmente se menciona que a pesar de la eficiencia e importancia que tiene la tecnología con respecto al medio ambiente, actualmente no se incentiva a mostrar soluciones de este tipo ya sea por su costo o por falta de interés.

6. Conclusiones

Esta propuesta tecnológica tiene como visión mejorar e incentivar a los ciudadanos del cantón Nobol en la parte de reciclar botellas plásticas ya que el entorno social en lo que respecta al reciclaje es muy crítico, utilizando herramientas tecnológicas mediante hardware y software libre, se busca reducir la contaminación ambiental en este prestigioso cantón y a su vez ayudar a la conservación del medio ambiente para las futuras generaciones, además como conclusión se hace un llamado a los organismos pertinentes que se interesen e incentiven a cuidar el medio ambiente mediante programas o proyectos que sean sustentables y causen un impacto positivo en una población. En el análisis de los resultados se puede observar la aceptación de este proyecto por parte de la ciudadanía como de las instituciones, que forman parte de esta propuesta tecnológica.

Se elaboró exitosamente el diseño de la aplicación y del contenedor, estableciendo esquemas funcionales, teniendo en cuenta el objetivo general planteado, los métodos determinados fueron de gran ayuda para el desarrollo de esta solución tecnológica, es decir desde la metodología de análisis hasta la metodología ágil RUP, nos sirvieron para abordar cada uno de los requerimientos establecidos en este proyecto, para así poder obtener un buen resultado. Los recursos utilizados tanto de hardware y software fueron correctamente elegidos para el desarrollo del proyecto, ya que tienen las características fundamentales para el funcionamiento de la aplicación y del contenedor.

El desarrollo de esta propuesta tecnológica, tuvo origen en una problemática social que sufre actualmente cualquier población, dicha problemática es la falta de conciencia y cultura en no reciclar materiales perjudiciales para el medio ambiente, como lo es el material PET y esto trajo consigo que se presente esta solución

innovadora que permite reciclar con herramientas tecnológicas y ganar incentivos con dicha actividad, de acuerdo al impacto que genere esta solución se podrá reducir y mitigar la contaminación ambiental en el cantón Nobol y a su vez ser ejemplo para otros cantones.

7. Recomendaciones

Como recomendación de la propuesta tecnológica, y que pueda ser usada de manera eficiente se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

Como primera recomendación proponer que se añada un nuevo módulo en el aplicativo web del administrador, para manejar el pago a los sponsors y tener un mejor control en la parte contable.

El prototipo de hardware se podría mejorar con una fuente de financiamiento para la adquisición de componentes electrónicos de mayor capacidad y durabilidad.

Conectarse mediante vía Bluetooth desde la aplicación, al contenedor para así poder recibir los puntos por cada botella que ingrese, y a su vez desconectarse si no se va ingresar más botellas.

Ubicar el contenedor en un lugar con seguridad, que tenga cobertura WI-FI (opcional), que no esté expuesto al sol, ni a la lluvia y tener un horario establecido de funcionamiento.

Evitar forzar el contenedor ingresando simultáneamente las botellas, por tanto se debería mejorar el tiempo de lectura de cada botella para poder ingresar la siguiente.

Se puede mencionar que la universidad siga incentivando y promulgando a que se realicen más trabajos de titulación dedicados al cuidado del medio ambiente.

Y para finalizar y algo muy importante, es poder buscar nuevos sitios u organizaciones para implementar esta solución.

8. Bibliografía

- Abreu, J. L. (2015). *Análisis al Método de la Investigación*. Recuperado el 5 de Septiembre de 2018, de Instituto de Estudios Superiores Spenta Mexico: [http://www.spentamexico.org/v10-n1/A14.10\(1\)205-214.pdf](http://www.spentamexico.org/v10-n1/A14.10(1)205-214.pdf)
- AIP Publishing. (2016). Adapting Rational Unified Process (RUP) approach in designing a secure e-Tendering model. *AIP Publishing*.
- Alamys. (2018). *Alamys*. Obtenido de <https://www.alamys.org>
- Alvarado, A. (agosto de 2017). *La Incidencia Del Mal Uso De Los Desechos En El Cantón Nobol Recinto La Seca De La Provincia Del Guayas*. Guayaquil: Universidad dE Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/20072>
- Ambiente, Seremi Medio. (2019). *El Reciclador de Base – Santiago Recicla*. Obtenido de <http://www.santiagorecicla.cl/hogar/hogar-el-reciclador-base/>
- Arduino, P. (2020). *Modulos y shields*. Obtenido de <https://paraarduino.net/modulos-y-shields>
- Asamblea Nacional. (2014). *Ambiente.gob.ec*. Obtenido de <http://www.ambiente.gob.ec>
- Asamblea Nacional. (2015). *www.gestionderiesgos.gob.ec*. Obtenido de <https://www.gestionderiesgos.gob.ec>
- Asamblea Nacional. (2016). *Acceso y Soberanía del Conocimiento en entornos digitales e informáticos*. (Ingeniero, Ed.) Recuperado el 29 de 10 de 2019, de Consejo Nacional de Competencia: <http://www.competencias.gob.ec/wp-content/uploads/2017/06/06NOR2016-COESC.pdf>

- Baena, G. M. (2014). *Metodología de la investigación*. San Juan Tlihuaca, Mexico: Grupo Editorial Patria. Recuperado el 03 de 12 de 2018, de <https://books.google.es>
- Bernardo, A. (21 de 04 de 2016). *BBVA*. Obtenido de <https://www.bbvaopenmind.com/ciencia/medioambiente/las-tecnologias-que-pueden-salvar-el-medio-ambiente/>
- Borbor, J., & Miranda, I. (2019). *Propuesta De Aplicación Móvil Con Gamificación Para Mejorar*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.
- Canto, C. E. (2017). *Sensores Inductivos*. San Luis Potosí: Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Obtenido de <http://galia.fc.uaslp.mx>
- Capacho, P. J., & Nieto, B. W. (2017). *Diseño de una Base de Datos*. Barranquilla, Colombia: Universidad del Norte. Recuperado el 06 de 09 de 2018, de <https://ebookcentral.proquest.com>
- Casemiro, K. (2020). *academia.edu*. Obtenido de <https://www.academia.edu>
- Castell. (2020). *Profesional Review*. Obtenido de <https://www.profesionalreview.com>
- Clavijo, C., & Fárez, P. (Junio de 2018). *Análisis de la logística inversa aplicado al sector de plástico*. Cuenca: Universidad de Cuenca. Obtenido de Universidad de Cuenca: <http://dspace.ucuenca.edu.ec>
- Conde, M. M. (2017). *Igblog*. Obtenido de Ecobot, la máquina colombiana que cambia reciclaje por descuentos: <http://www.igblog.cl/tendencias/ecobot-la-maquina-colombiana-cambia-reciclaje-descuentos/>
- Congreso Nacional. (2010). *Ley de Gestion Ambiental, Codificacion*. Obtenido de <http://ecuadorforestal.org>

- Cuidemos al Ambiente. (2019). *Tipos de Reciclaje*. Obtenido de <https://www.cuidemoselplaneta.org>
- Diario El Universo. (2014). *El Universo*. Obtenido de <https://www.eluniverso.com>
- EducaBolivia. (2020). *Resistencia Eléctrica*. Obtenido de [https://www.educabolivia.bo/files/Planificaciones/Textos/TEORIA\(4\).pdf](https://www.educabolivia.bo/files/Planificaciones/Textos/TEORIA(4).pdf)
- E-encuesta. (17 de 02 de 2020). *E-encuesta*. Obtenido de <https://www.e-encuesta.com/encuestas-satisfaccion-cliente/>
- El Comercio. (2017). *Ecuador tiene un déficit en reciclar basura*. Obtenido de <https://www.elcomercio.com>
- El Telégrafo. (2018). *La región recicla menos del 3% de sus 500 mil toneladas diarias de basura*. Obtenido de <https://www.eltelegrafo.com.ec>
- Electrocomponentes SA. (2020). *Sase*. Obtenido de <http://www.sase.com.ar>
- Esparza, J., Grumberg, O., & Sickert, S. (2016). *Dependable Software Systems Engineering* (Vol. 45). (I. IOS Press, Ed.) Munich, Berlin, Alemania: IOS Press. Recuperado el 4 de 12 de 2018, de <http://ebookcentral.proquest.com/lib/uagraria-ebooks/detail.action?docID=4528955>
- Fernandez, G. (2013). *Encuesta*. Obtenido de <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/19380/34/Tema%208-Encuestas.pdf>
- García, M. (2013). Matemáticas. En J. Castro, *Matemáticas* (pág. 106). Madrid: Editex.
- Google, I. (2018). *Android*. Obtenido de https://www.android.com/intl/es-419_mx/enterprise/

- Hohensee, B. (2014). *Introducción a Android Studio*. Babelcube Inc. Obtenido de Introducción A Android Studio.: <https://books.google.com.ec>
- INEC. (2016). *ecuadorencifras*. Obtenido de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec>
- Inforeciclaje. (2018). *Inforeciclaje*. Obtenido de <http://www.inforeciclaje.com/reciclaje-plastico.php>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2017). *Información Ambiental en Hogares*. Obtenido de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec>
- IRR. (2018). *reciclajeinclusivo*. Obtenido de <https://reciclajeinclusivo.org/latinoamerica-recicla-una-apuesta-cambiar-al-mundo-traves-del-reciclaje-inclusivo-la-colaboracion-regional/>
- Mansilla, L., & Ruiz, M. (2013). *Reciclaje de botellas de PET para obtener fibra de poliéster*. Obtenido de <http://revistas.ulima.edu.pe>
- Marquez, M. (2014). *Que es la entrevista*. Obtenido de <https://www.casadellibro.com/libro-que-es-la-entrevista/9788497423106/1090625>
- Mecatronicalatam. (2018). *Servomotor ¿Qué es y cómo funciona un servo?* Obtenido de <https://www.mecatronicalatam.com/motores/servomotor>
- Milenio. (2018). *que es el recilaje*. Obtenido de <http://www.milenio.com/opinion/varios-autores/universidad-politecnica-de-tulancingo/que-es-el-reciclaje>
- Morillo, F., & Quespaz, J. (2018). *Diseño y construcción de un prototipo de máquina expendedora inversa de botellas plásticas con sistema de control automatizado*. Quito: Universidad Politécnica Salesiana.
- Mota, I. (2018). *Una aplicación móvil promueve el reciclaje en México*. Obtenido de <https://www.efefuturo.com/tecnologia/aplicacion-movil-reciclaje-mexico/>

- Organización Mundial de la Salud. (2017). *7 millones de muertes ocurren cada año debido a la contaminación atmosférica, según la OMS*. Obtenido de <https://www.paho.org>
- Otero, C. (2018). *Betech*. Recuperado el 30 de 10 de 2018, de Como actualizar a mano la Play Store de Android para evitar problemas de descarga: <https://as.com>
- Palma, L. (2019). *Academia.edu*. Obtenido de <https://www.academia.edu>
- QuimiNet. (2018). *Empresas de Reciclaje*. Obtenido de <https://www.quiminet.com/empresas/empresas-de-reciclaje-2741040.htm>
- Rouse, M. (2015). *SearchDataCenter*. Recuperado el 06 de 09 de 2018, de SearchDataCenter: <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/MySQL>
- Segovia, G. (2018). *Análisis de Factibilidad del Manejo Integral de los Desechos Biodegradables en la Hacienda San José, Nobol*. Universidad de Guayaquil. Guayaquil: Universidad de Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/28540>
- Torrente, Ó. (2013). *Arduino : curso práctico de formación*. RC Libros. Obtenido de *Arduino : curso práctico de formación*: https://books.google.com.ec/books?id=6cZhDmf7suQC&dq=que+es+arduino&hl=es&source=gbs_navlinks_s
- ViveEko. (2017). *ViveEko*. Obtenido de *ViveEko*: <https://www.viveeko.cl/#queesviveeko>

9. Anexos

9.1 Entrevista



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR

Entrevista

Entrevista dirigida al gerente de la empresa de reciclaje 4R.

Objetivo.- Recopilar información sobre los procesos y cultura de reciclaje de material PET en el Cantón Nobol.

Entrevistadores: Chiriguaya Peter – Laz Edgar

Fecha: 21/09/2019

Entrevistado: Sr. Luis Mora

Edad: 45

Nivel De Estudio: Primaria Secundaria Nivel Superior

- ¿Cree Ud. que los ciudadanos del Cantón Nobol tienen conocimientos de cómo reciclar y sus beneficios?
- ¿Qué repercusiones conlleva no reciclar?
- ¿Ha detectado cuales serían los principales problemas porque la gente no recicla?
- ¿Cree usted que hoy en día la juventud se está educando adecuadamente en base al tema del reciclaje y su importancia?
- ¿Dentro de la Empresa se tiene algún control para conocer si dentro del Cantón las personas se encuentran reciclando?
- ¿Cómo Ud. realiza el proceso de recolección o compra de material reciclable?

- ¿Qué tipo de material reciclan más los usuarios?
- ¿En qué medida de peso Ud. compra el material reciclable?
- ¿Cómo realiza la clasificación del material reciclable?
- ¿Qué día y a que empresa le vende el material reciclado, o usted consta con procesos de transformación del material reciclado?
- ¿La gente está a gusto con el precio que recibe por el material que recicla?
- ¿Las botellas PET por kilos y por unidad, que precio tienen en el mercado?

Por kilos esta 0,50 ctvs.

- ¿Estaría interesado en la implementación de soluciones tecnológicas, tanto para fomentar el reciclaje, como aumentar la captación de material reciclable para su empresa?
- ¿Qué me puede mencionar acerca de las aplicaciones móviles y herramientas tecnológicas, como posibles soluciones para incentivar el reciclaje y generar un cambio de cultura en el cantón Nobol?
- ¿Cree Ud. que la población en general estará dispuesta a reciclar mediante la tecnología?
- ¿Estarían dispuesto hacer convenios con diferentes empresas para canjear puntos por servicios o productos adicionales?
- ¿Con que empresa le gustaría hacer convenios, tiene alguna en específico?

9.2 Encuesta



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR

Encuesta

Encuesta aplicada a la población económicamente activa del cantón Nobol

Objetivo: Recopilar información acerca del reciclaje con herramientas tecnológicas en el cantón Nobol, para conocer la viabilidad de la implementación de este proyecto.

Encuestadores: Chiriguaya Peter – Edgar Laz

Sexo:

Edad:

1) ¿Qué Celular posee: SAMSUNG HUAWEI LG IPHONE

2) Cuenta con Internet en su celular: SI NO

3) ¿Piensa usted que el reciclaje es necesario para cuidar el medio ambiente?

Totalmente De acuerdo <input type="checkbox"/>	De acuerdo <input type="checkbox"/>	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo <input type="checkbox"/>	En desacuerdo <input type="checkbox"/>	Totalmente en desacuerdo <input type="checkbox"/>
--	-------------------------------------	--	--	---

4) ¿Cuán importante cree Ud. que es el reciclaje para el Cantón Nobol?

Muy Importante <input type="checkbox"/>	Importante <input type="checkbox"/>	Regula <input type="checkbox"/>	Poco Importante <input type="checkbox"/>	Nada Importante <input type="checkbox"/>
---	-------------------------------------	---------------------------------	--	--

5) ¿Está de acuerdo con que se apliquen estrategias para fomentar el tema del reciclaje y a la importancia de este mismo?

Totalmente De acuerdo <input type="checkbox"/>	De acuerdo <input type="checkbox"/>	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo <input type="checkbox"/>	En desacuerdo <input type="checkbox"/>	Totalmente en desacuerdo <input type="checkbox"/>
--	-------------------------------------	--	--	---

- 6) ¿Posee conocimientos acerca de herramientas tecnológicas (aplicaciones móviles, robots) para cuidar el medio ambiente?

Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
-----------------------------	-----------------------------

Nota: Esta pregunta se debe contestar si ha visto o interactuado con alguna aplicación móvil, herramienta tecnológica para poder ayudar al medio ambiente.

- 7) ¿De la escala del 1 al 10 (siendo 1 el más bajo y 10 el más alto) que perspectiva tiene acerca de las aplicaciones móviles que refieren al reciclaje?

Referencia: se refiere a contenedor tecnológico a un recipiente inteligente que recauda botellas y asigna puntos mediante una aplicación móvil.

- 8) ¿Te gustaría reciclar plástico PET (botellas plásticas) mediante contenedores tecnológicos y su vez recibir incentivos por lo mismo?

Totalmente De acuerdo <input type="checkbox"/>	De acuerdo <input type="checkbox"/>	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo <input type="checkbox"/>	En desacuerdo <input type="checkbox"/>	Totalmente en desacuerdo <input type="checkbox"/>
--	-------------------------------------	--	--	---

- 9) ¿Está de acuerdo con acumular puntos por reciclar mediante una aplicación y ganar premios por acumulación del mismo?

Totalmente De acuerdo <input type="checkbox"/>	De acuerdo <input type="checkbox"/>	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo <input type="checkbox"/>	En desacuerdo <input type="checkbox"/>	Totalmente en desacuerdo <input type="checkbox"/>
--	-------------------------------------	--	--	---

10) ¿Está de acuerdo con la nueva tecnología para reciclar por medio de una aplicación móvil y contenedores tecnológicos?

Totalmente De acuerdo <input type="checkbox"/>	De acuerdo <input type="checkbox"/>	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo <input type="checkbox"/>	En desacuerdo <input type="checkbox"/>	Totalmente en desacuerdo <input type="checkbox"/>
--	-------------------------------------	--	--	---

11) ¿Dónde cree Ud. que sería conveniente ubicar un Contenedor Tecnológico?

Gad Municipal <input type="checkbox"/>	Complejo Garzas Roja <input type="checkbox"/>	Santuario Narcisa Jesús <input type="checkbox"/>	Supermercado TIA <input type="checkbox"/>	Restaurantes <input type="checkbox"/>
--	---	--	---	---------------------------------------

9.3 Cuestionario de Satisfacción



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR

Cuestionario de Satisfacción aplicada a 50 personas del Cantón Nobol

Objetivo: Determinar el grado de aceptación y satisfacción del contenedor de reciclaje tecnológico y de la aplicación móvil de la propuesta tecnológica.

Encuestadores: Chiriguaya Peter – Edgar Laz

Nombre del Encuestado:

PREGUNTAS	DE ACUERDO	NI ACUERDO NI DESACUERDO	DESACUERDO
Recibió información del manejo de la aplicación y del contenedor.			
Entendió el funcionamiento de la aplicación y el contenedor correctamente.			
El aspecto o Diseño de la aplicación y del contenedor es el adecuado.			
La aplicación móvil es intuitiva (fácil entendimiento) a la hora de realizar los diferentes procesos.			
La aplicación funciona de manera correcta con respecto a las necesidades.			
Se debe mejorar la estructura física del contenedor			
Se debería de mejorar la aplicación móvil			
Con respecto al valor de los puntos y de los incentivos otorgados está de acuerdo o cree que se deba mejorar			

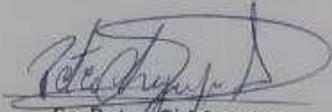
PREGUNTA	BUENO	MALO	REGULAR
¿Cómo calificaría usted a este proyecto de titulación?			

Observaciones y Sugerencias

9.4 Acta de compromiso Garza Roja

	"PARQUE CULTURAL GARZAS ROJA"	
Nobol, 02 de Marzo del 2020		
Sres. Peter Chiriguaya Alvarado Edgar Mariano Laz Terán Ciudad.-		
De mis consideraciones		
Como administrador actual del "Parque Cultural Garzas Roja" por medio de la presente, realizo la respectiva contestación de la petición, de poder usar el nombre de Garzas Roja para fines educativos, lo cual daremos apoyo eventual al proyecto de titulación de los señores antes mencionados.		
Particular que pongo en sus conocimientos para los fines pertinentes de ley.		
 Sr. Mario Morales Administrador		

9.5 Acta de compromiso Envueltos

	Cafetería y Restaurante "Envueltos"	
Sres. Peter Chiriguaya Alvarado Edgar Mariano Laz Terán Ciudad.-		Nobol, 02 de Marzo del 2020
De mis consideraciones		
Como propietario del Restaurante "Envueltos" por medio de la presente, realizo la respectiva contestación de la petición, de poder usar el nombre de Envueltos para fines educativos, lo cual daremos apoyo eventual al proyecto de titulación de los señores antes mencionados.		
Particular que pongo en sus conocimientos para los fines pertinentes de ley.		
 Sr. Peter Chiriguaya Propietario		

9.6 Acta de compromiso Santuario Nacional Narcisca de Jesús



SNDI-022.2020

Ciudad Narcisca de Jesús, 15 junio 2020.

Señores
 EDGAR MARIANO LAZ TERÁN Y
 PETER STEVEN CHIRIGUAYA
 Ciudad -

Estimados Señores:

Con mucho agrado hemos recibido la solicitud presentada por ustedes, para que este Santuario reciba en calidad de donación el prototipo de "UNA APLICACIÓN MOVIL Y UN CONTENEDOR DE RECICLAJE TECNOLÓGICO PARA EL CANTÓN NOBOL". De nuestra parte Autorizamos la instalación y funcionamiento del mencionado proyecto en nuestras instalaciones.

Felicidades esta iniciativa así como su próxima titulación como Ingenieros en Computación e Informática, con un saludo extensivo a los directivos de la Universidad Agraria del Ecuador.

Formulamos votos por el éxito de sus actividades profesionales y personales.

Muy cordialmente,


 Mons. Stanley Henriquez Cernigoi
 RECTOR DEL SANTUARIO NACIONAL
 SANTA NARCISA DE JESÚS



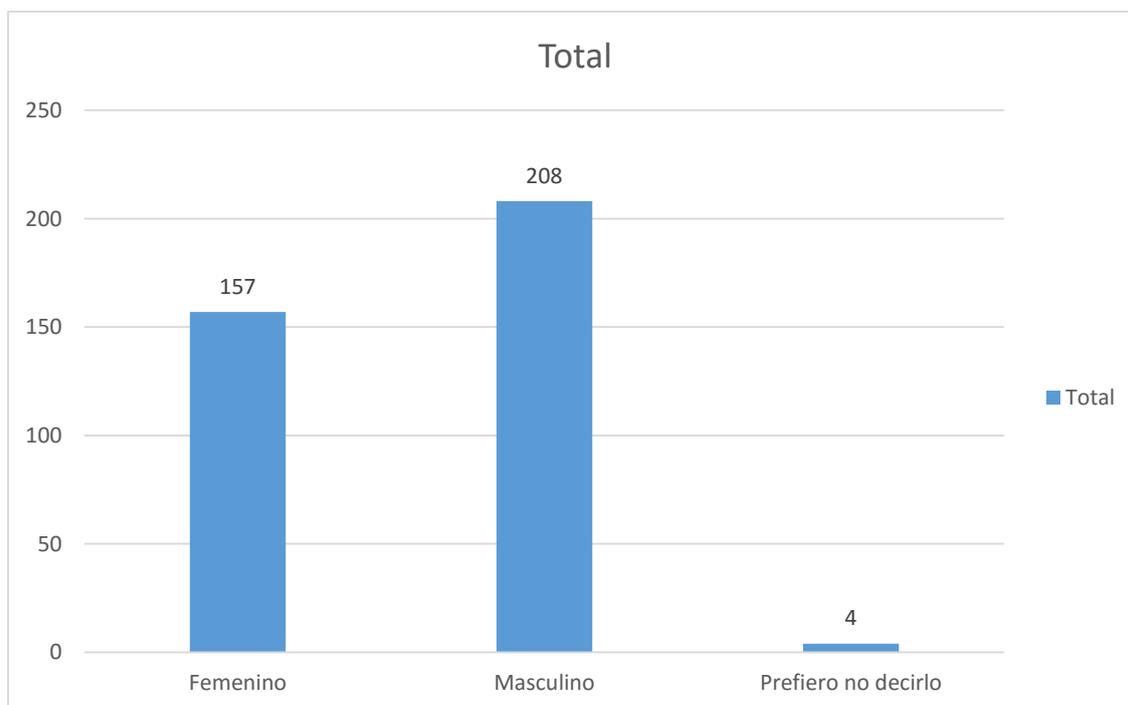
PSE: (593-) 2708330 - 2708398 | santuariosenarcisca@hotmail.com | Av. Tomás Martínez y Blas Alfaro | Nobol - Guayas - Ecuador

Tabla 1. Encuesta pregunta 1.- Sexo De Los Encuestados

Ítem	Categoría	Frecuencias	Porcentaje
N°1	Masculino	208	56.37%
	Femenino	157	42.55%
	Prefiero No Decir	4	1.08%
	Total	369	100%

Fuente: Resultado de la encuesta aplicada a la población económicamente activa del cantón Nobol

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2019

**Figura 1. Tabulación Encuesta Pregunta 1**

Fuente: Resultado de la encuesta aplicada a la población económicamente activa del cantón Nobol

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2019

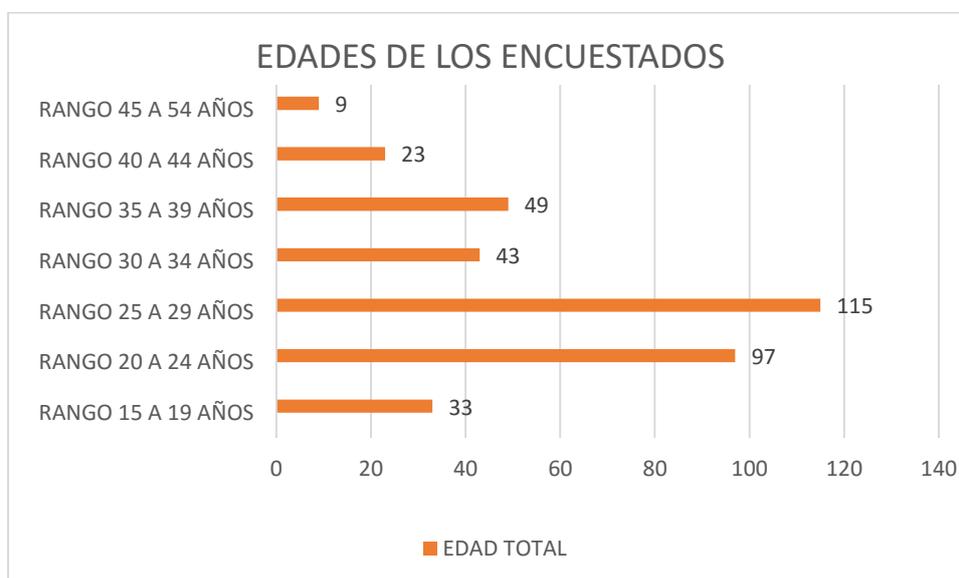
Análisis: De las encuesta realizada el 56.37% fueron hombres y el 42.55% fueron mujeres.

Tabla 2. Encuesta pregunta 2.- Edades De Los Encuestados

Ítem	Categoría	Frecuencias	Porcentajes
N°2	Rango 15 A 19 Años	33	8.95%
	Rango 20 A 24 Años	97	26.29%
	Rango 25 A 29 Años	115	31.16%
	Rango 30 A 34 Años	43	11.65%
	Rango 35 A 39 Años	49	13.29%
	Rango 40 A 44 Años	23	6.23%
	Rango 45 A 54 Años	9	2.44%
	Total	369	100%

Fuente: Resultado de la encuesta aplicada a la población económicamente activa del cantón Nobol

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2019

**Figura 2. Tabulación Encuesta Pregunta 2**

Fuente: Resultado de la encuesta aplicada a la población económicamente activa del cantón Nobol

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2019

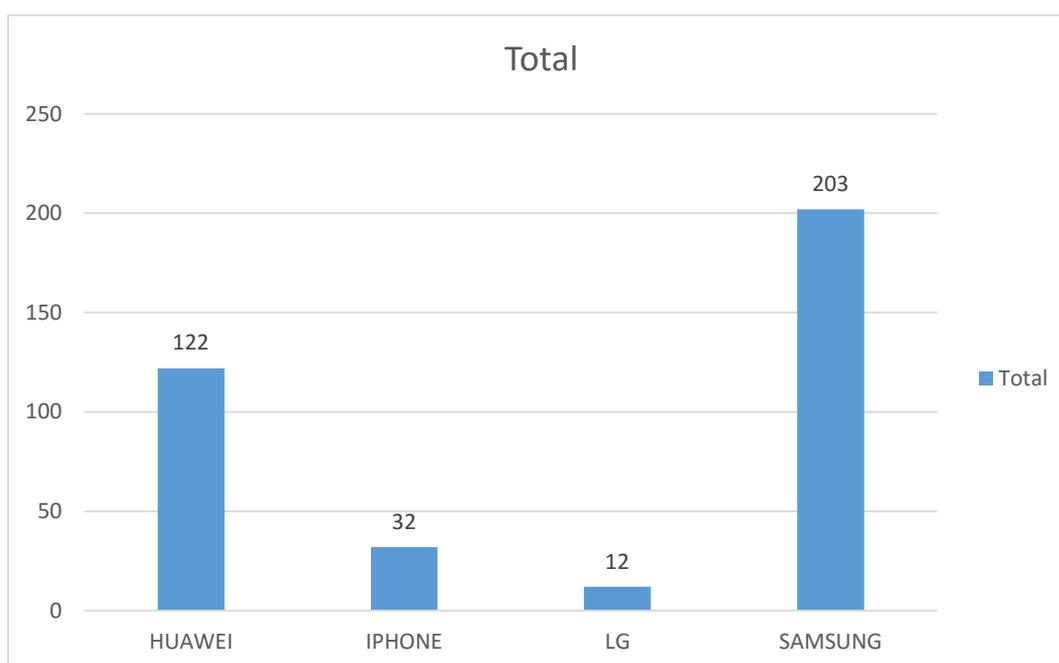
Análisis: En la encuesta realizada el rango de edad que más se encuestó es de 25 a 29 años de edad.

Tabla 3. Encuesta pregunta 3.- ¿Qué celular posee?

Ítem	Categoría	Frecuencias	Porcentajes
N°3	Samsung	203	55.01%
	Huawei	122	33.06%
	Lg	12	3.25%
	IPhone	32	8.67%
	Total	369	100%

Fuente: Resultado de la encuesta aplicada a la población económicamente activa del cantón Nobol

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2019

**Figura 3. Tabulación Encuesta Pregunta 3**

Fuente: Resultado de la encuesta aplicada a la población económicamente activa del cantón Nobol

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2019

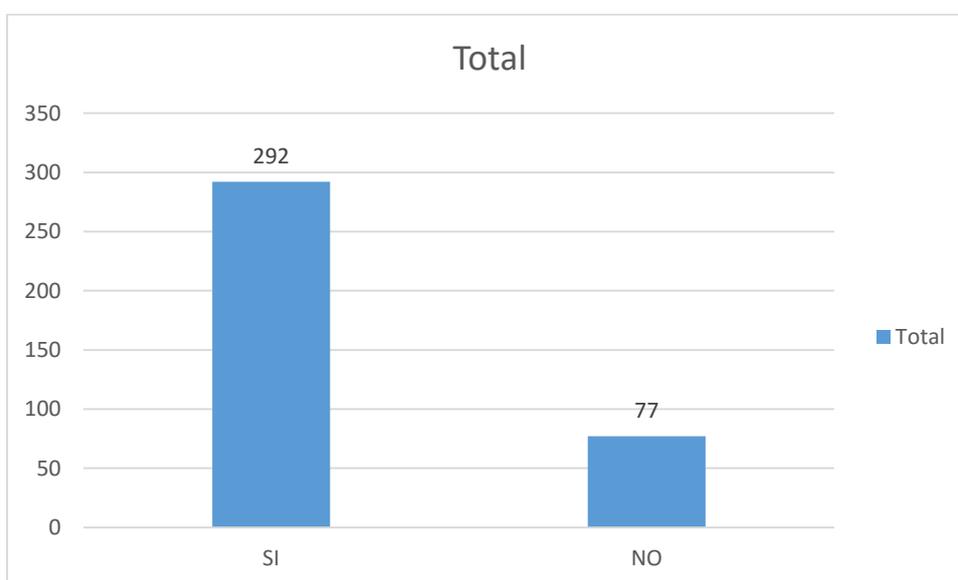
Análisis: De las encuestas realizada el 55.01% asegura tener celular Samsung

Tabla 4. Encuesta pregunta 4.- ¿Cuenta con Internet en su celular?

Ítem	Categoría	Frecuencias	Porcentajes
N°4	Si	292	79.13%
	No	77	20.87%
	Total	369	100%

Fuente: Resultado de la encuesta aplicada a la población económicamente activa del cantón Nobol

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2019

**Figura 4. Tabulación Encuesta Pregunta 4**

Fuente: Resultado de la encuesta aplicada a la población económicamente activa del cantón Nobol

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2019

Análisis: De las encuestas realizadas el 79.13% cuenta con un plan de datos que le permite ingresar a internet.

Tabla 5. Encuesta pregunta 5.- ¿Piensa usted que el reciclaje es necesario para cuidar el medio ambiente?

Ítem	Categoría	Frecuencias	Porcentajes
N°5	Totalmente de acuerdo	156	42.28%
	De acuerdo	195	52.85%
	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	15	4.07%
	En desacuerdo	2	0.54%
	Totalmente en desacuerdo	1	0.27
	TOTAL		369

Fuente: Resultado de la encuesta aplicada a la población económicamente activa del cantón Nobol

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2019

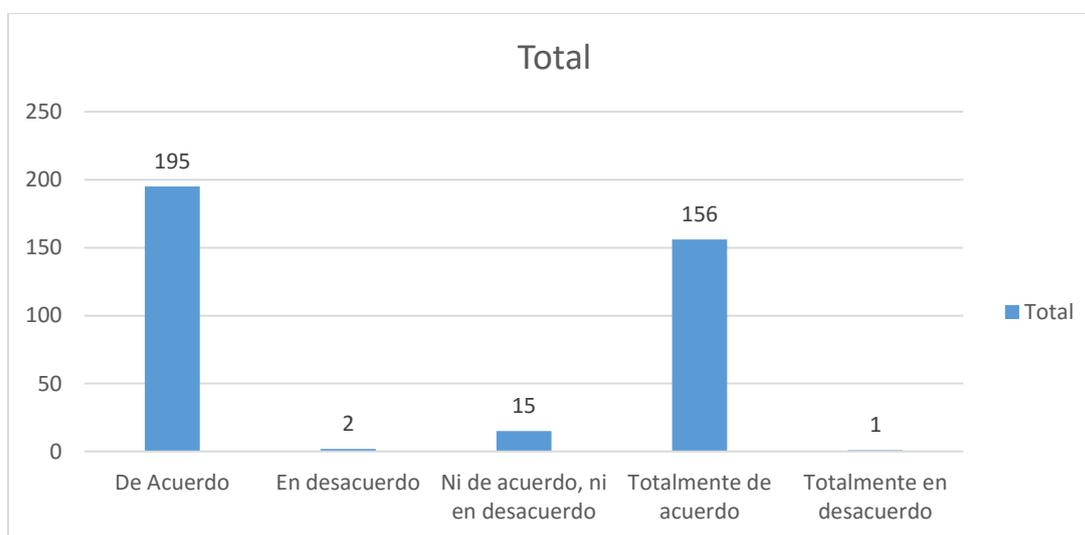


Figura 5. Tabulación Encuesta Pregunta 5

Fuente: Resultado de la encuesta aplicada a la población económicamente activa del cantón Nobol

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2019

Análisis: De las encuestas el 52.85% está de acuerdo que el reciclaje es importante para la conservación del medio ambiente.

Tabla 6. Encuesta pregunta 6.- ¿Cuán importante cree Ud. que es el reciclaje para el Cantón Nobol?

Ítem	Categoría	Frecuencias	Porcentajes
N°6	Muy Importante	242	65.58%
	Importante	105	28.46%
	Regular	19	5.15%
	Poco Importante	1	0.27%
	Nada Importante	2	0.54%
	TOTAL	369	100%

Fuente: Resultado de la encuesta aplicada a la población económicamente activa del cantón Nobol

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2019

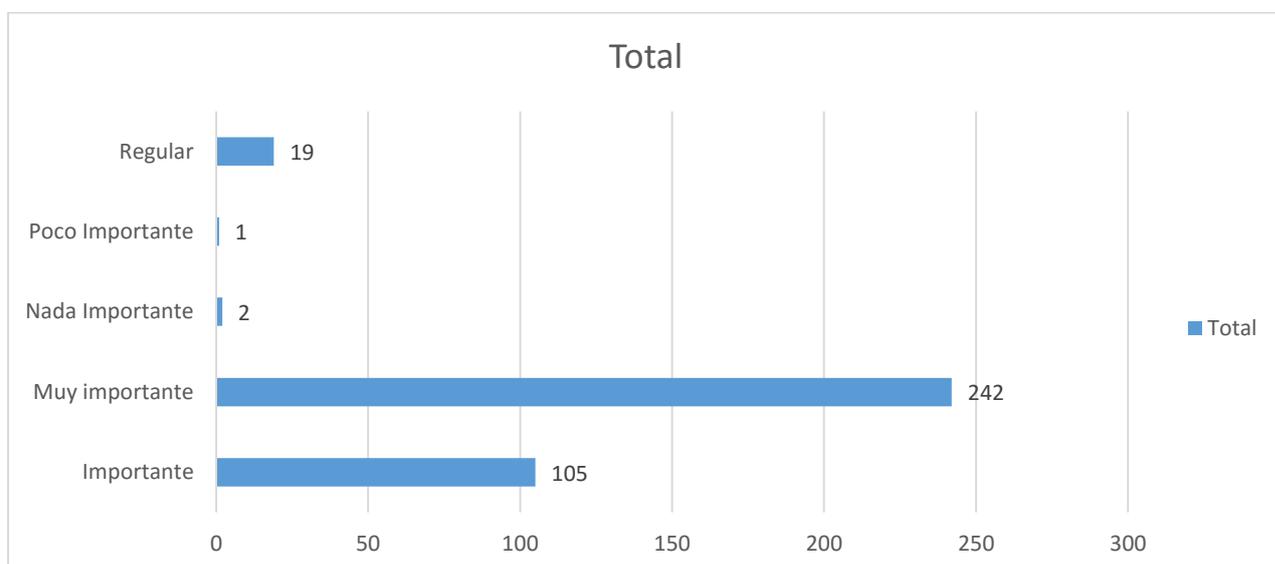


Figura 6. Tabulación Encuesta Pregunta 6

Fuente: Resultado de la encuesta aplicada a la población económicamente activa del cantón Nobol

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2019

Análisis: De las encuestas realizadas el 65.58% de los encuestados aseguran que es de suma importancia el reciclaje en el cantón.

Tabla 7. Encuesta pregunta 7.- ¿Está de acuerdo con que se apliquen estrategias para fomentar el tema del reciclaje y a la importancia de este mismo?

Ítem	Categoría	Frecuencias	Porcentajes
N°7	Totalmente de acuerdo	184	49.86%
	De acuerdo	169	45.80%
	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	15	4.07%
	En desacuerdo	0	0%
	Totalmente en desacuerdo	1	0.27%
	TOTAL	369	100%

Fuente: Resultado de la encuesta aplicada a la población económicamente activa del cantón Nobol

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2019

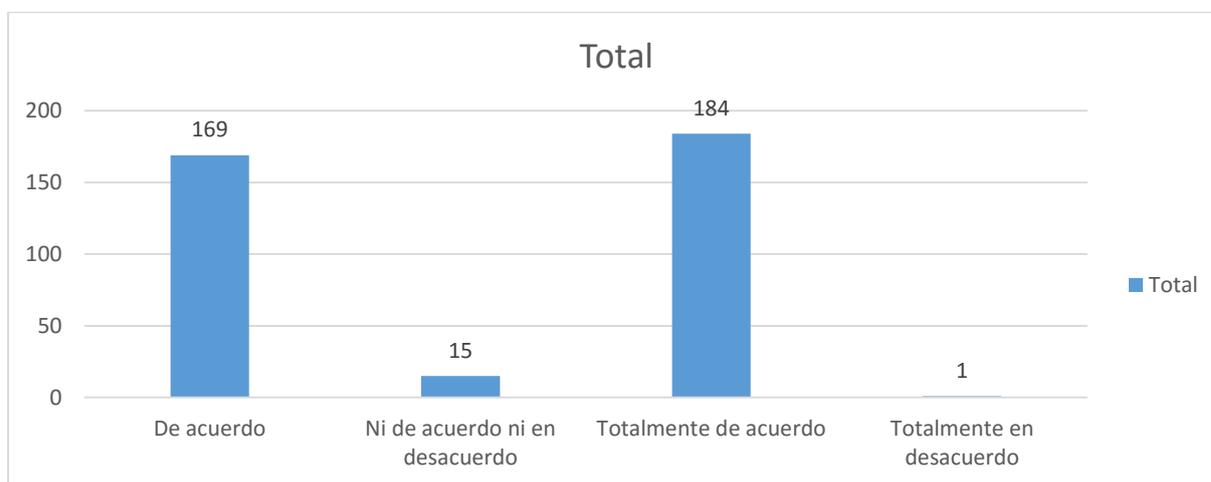


Figura 7. Tabulación Encuesta Pregunta 7

Fuente: Resultado de la encuesta aplicada a la población económicamente activa del cantón Nobol

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2019

Análisis: De las encuestas el 49.86% afirma que está totalmente de acuerdo que se apliquen estrategias para fomentar el reciclaje

Tabla 8. Encuesta pregunta 8.- ¿Posee conocimientos acerca de herramientas tecnológicas (aplicaciones móviles, robots) para cuidar el medio ambiente?

Ítem	Categoría	Frecuencias	Porcentajes
N°8	SI	308	83.47%
	NO	61	16.53%
	TOTAL	369	100%

Fuente: Resultado de la encuesta aplicada a la población económicamente activa del cantón Nobol

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2019

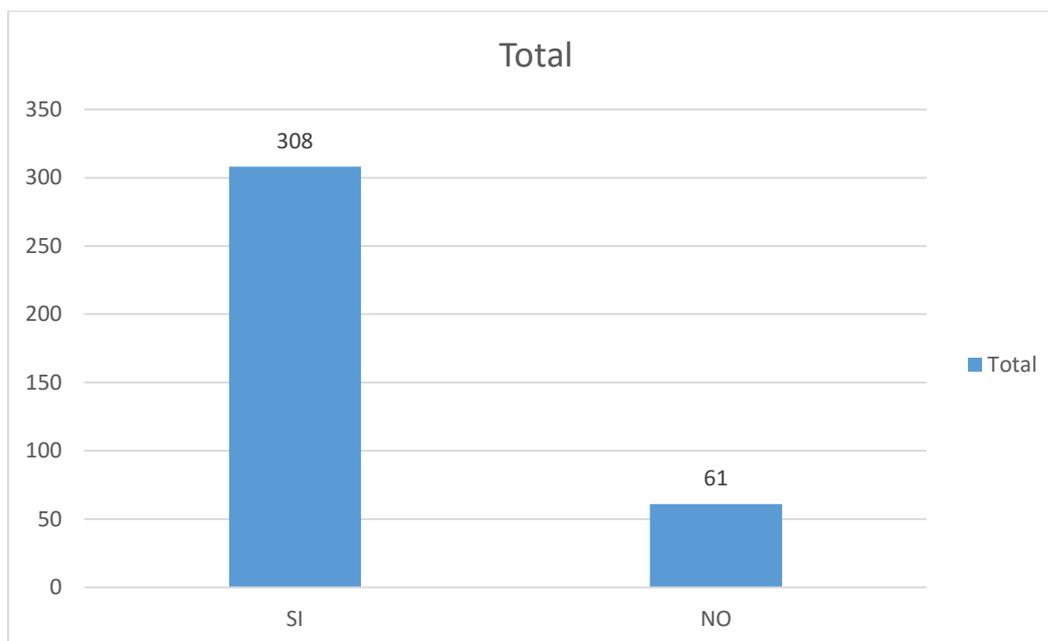


Figura 8.Tabulación Encuesta Pregunta 8

Fuente: Resultado de la encuesta aplicada a la población económicamente activa del cantón Nobol

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2019

Análisis: De las encuestas el 83.47% afirma posee conocimientos acerca de herramientas tecnológicas que ayudan a cuidar el medio ambiente.

Tabla 9. Encuesta pregunta 9.- ¿De la escala del 1 al 10 (siendo 1 el más bajo y 10 el más alto) que perspectiva tiene acerca de las aplicaciones móviles que refieren al reciclaje?

Ítem	Categoría	Frecuencias	Porcentajes
N°9	1	5	1.36%
	2	1	0.27%
	3	4	1.08%
	4	2	0.54%
	5	18	4.88%
	6	37	10.03%
	7	59	15.99%
	8	125	33.88%
	9	78	21.14%
	10	40	10.84%
	TOTAL	369	100%

Fuente: Resultado de la encuesta aplicada a la población económicamente activa del cantón Nobol

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2019

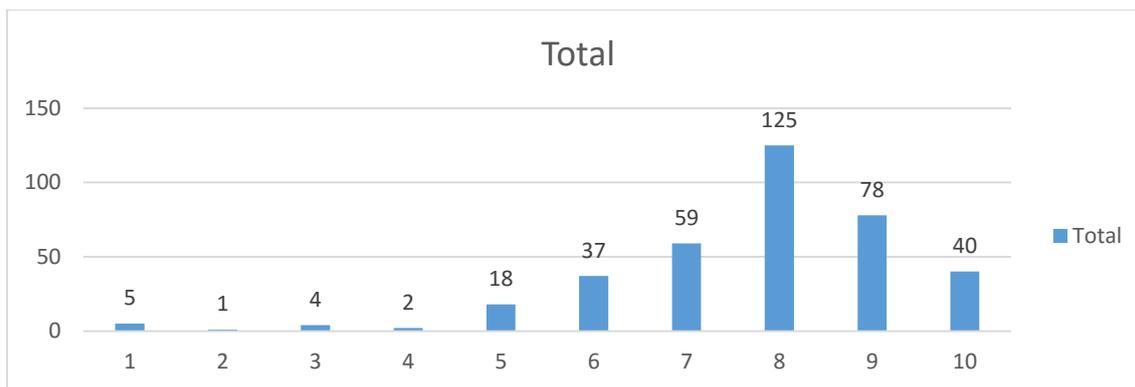


Figura 9. Tabulación Encuesta Pregunta 9

Fuente: Resultado de la encuesta aplicada a la población económicamente activa del cantón Nobol

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2019

Análisis: De las encuestas el 33.88% valora en puntaje de 8 la perspectivas positivas e innovadoras que puede tener una aplicación móvil para el cuidado del medio ambiente.

Tabla 10. Encuesta pregunta 10.- ¿Te gustaría reciclar plástico PET (botellas plásticas) mediante contenedores tecnológicos y su vez recibir incentivos por lo mismo?

Ítem	Categoría	Frecuencias	Porcentajes
N°10	Totalmente de acuerdo	125	33.88%
	De acuerdo	233	63.14%
	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	9	2.44%
	En desacuerdo	1	0.27%
	Totalmente en desacuerdo	1	0.27%
	TOTAL		369

Fuente: Resultado de la encuesta aplicada a la población económicamente activa del cantón Nobol

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2019

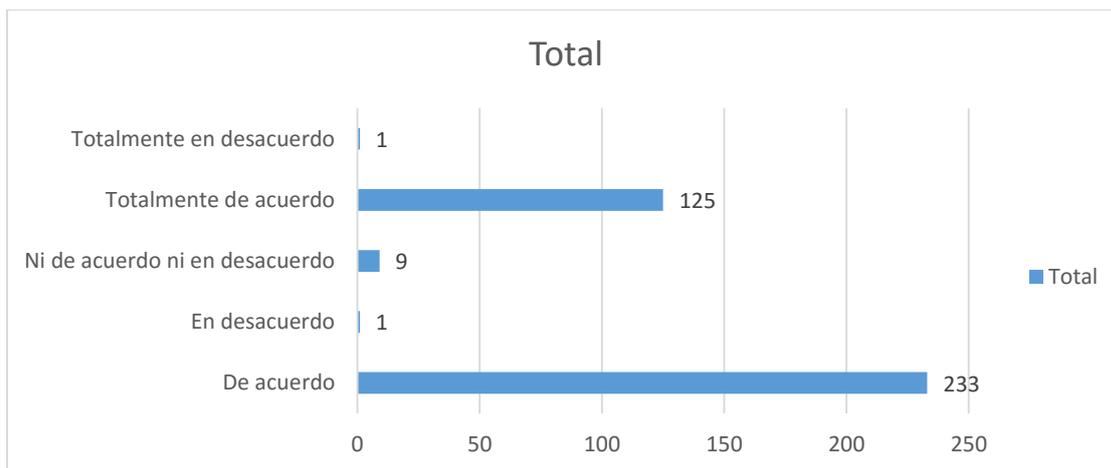


Figura 10. Tabulación Encuesta Pregunta 10

Fuente: Resultado de la encuesta aplicada a la población económicamente activa del cantón Nobol

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2019

Análisis: De las encuestas el 63.14% afirma estar de acuerdo con recibir un incentivo por reciclar botellas plásticas mediante un contenedor tecnológico.

Tabla 11. Encuesta pregunta 11.- ¿Está de acuerdo con acumular puntos por reciclar mediante una aplicación y ganar premios por acumulación del mismo?

Ítem	Categoría	Frecuencias	Porcentajes
N°11	Totalmente de acuerdo	202	54.74%
	De acuerdo	155	42.01%
	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	10	2.71%
	En desacuerdo	1	0.27%
	Totalmente en desacuerdo	1	0.27%
	TOTAL	369	100%

Fuente: Resultado de la encuesta aplicada a la población económicamente activa del cantón Nobol

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2019

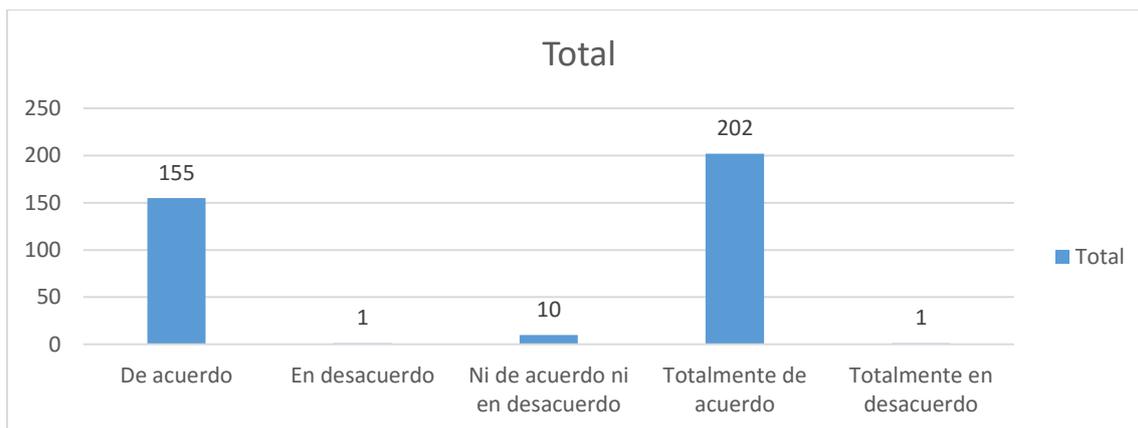


Figura 11. Tabulación Encuesta Pregunta 11

Fuente: Resultado de la encuesta aplicada a la población económicamente activa del cantón Nobol

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2019

Análisis: De las encuestas el 54.74% a segura estar totalmente de acuerdo con recibir y acumular puntos mediante una aplicación móvil.

Tabla 12. Encuesta pregunta 12.- ¿Está de acuerdo con la nueva tecnología para reciclar por medio de una aplicación móvil y contenedores tecnológicos?

Ítem	Categoría	Frecuencias	Porcentajes
N°12	Totalmente de acuerdo	184	49.86%
	De acuerdo	170	46.07%
	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	12	3.25%
	En desacuerdo	2	0.54%
	Totalmente en desacuerdo	1	0.27%
	TOTAL		369

Fuente: Resultado de la encuesta aplicada a la población económicamente activa del cantón Nobol

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2019

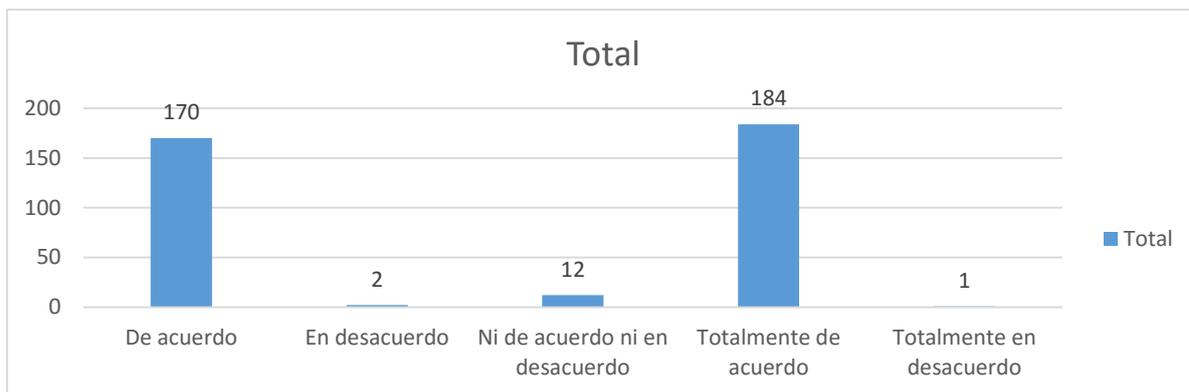


Figura 12. Tabulación Encuesta Pregunta 12

Fuente: Resultado de la encuesta aplicada a la población económicamente activa del cantón Nobol

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2019

Análisis: De las encuestas el 49.86% afirma estar totalmente de acuerdo con la solución innovadora de reciclar mediante estas herramientas tecnológicas, que ayudan al conservar el medio ambiente.

Tabla 13. Encuesta pregunta 13.- ¿Dónde cree Ud. que sería conveniente ubicar un Contenedor Tecnológico?

ÍTEM	CATEGORÍA	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
N°11	Complejo Garzas Roja	14	3.79%
	GAD Municipal	26	7.05%
	Restaurantes	49	13.28%
	Santuario Nsnj	180	48.78%
	Supermercado TIA	100	27.1%
	TOTAL	369	100%

Fuente: Resultado de la encuesta aplicada a la población económicamente activa del cantón Nobol

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2019

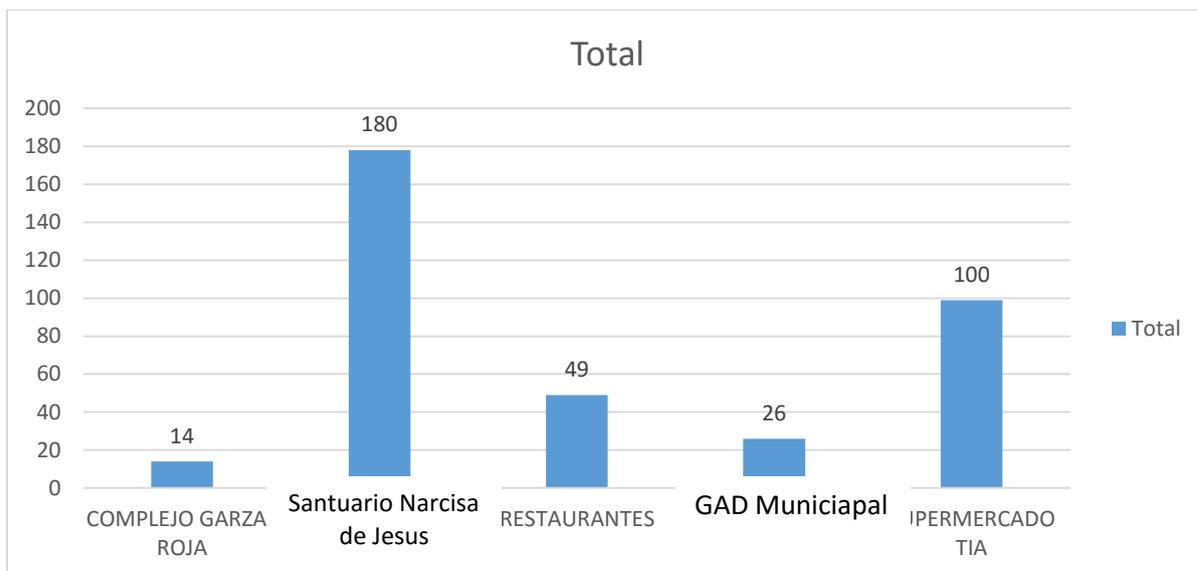


Figura 13. Tabulación Encuesta Pregunta 13

Fuente: Resultado de la encuesta aplicada a la población económicamente activa del cantón Nobol

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2019

Análisis: De las encuestas el 48.78% asegura que el contenedor le gustaría que este ubicado en el Santuario Nacional Narcisa de Jesús por ser un lugar céntrico y con seguridad.

Tabla 14. Tabla de Incentivos Parque “Garzas Rojas”

PREMIO	BONIFICACIÓN	BOTELLAS	VALOR EN DOLAR
1 Entrada Adulto	250 pts.	250 PET	\$5
1 Entrada Niño	150 pts.	150 PET	\$3
1 Entrada 3er Edad Persona con Discapacidad	125 pts.	125 PET	\$2.50

Fuente: Tabla de incentivos otorgada por el parque cultural Garzas Rojas

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2019

Tabla 15. Tabla de Incentivos Cafetería y Restaurante “Envueltos”

PREMIO	BONIFICACIÓN	BOTELLAS	VALOR EN DOLAR
1 Tonga	250 pts.	250 PET	\$5
1 Humita	75 pts.	75 PET	\$1.50
1 Bollo	75 pts.	75 PET	\$1.50
1 Hayaca	75 pts.	75 PET	\$1.50
Café, Jugo, Gaseosa	25 pts.	25 PET	\$0.50

Fuente: Tabla de incentivos otorgada por la Cafetería y Restaurante “Envueltos”

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2019

Tabla 16.Caso de uso Textual Usuario – Contenedor

TITULO:	Aplicación y Contenedor de Reciclaje Tecnológico
ACTORES:	Usuario – Sistema – Contenedor
TIPO:	Primario esencial
PROPOSITO:	El usuario se registra en la aplicación y se vincula con el contenedor
RESUMEN:	El usuario debe registrarse una vez la aplicación este descargada en su teléfono móvil, a su vez tendrán que acercarse al contenedor de reciclaje tecnológico para emparejarse mediante bluetooth, para iniciar el proceso de reciclaje.

Fuente: Caso de uso textual Usuario – Contenedor

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2019

Tabla 17.Caso de uso Textual Usuario – Incentivos

TITULO:	Aplicación y Contenedor de Reciclaje Tecnológico
ACTORES:	Usuario – Sistema
TIPO:	Primario esencial
PROPOSITO:	Canjear los incentivos
RESUMEN:	Una vez reciclada la botella plástica en el contenedor, este mismo asignara puntos por este material, eso puntos el usuario podrá canjearlos por incentivos de las empresas participantes.

Fuente: Caso de uso textual Usuario – Incentivos

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2019

Tabla 18. Recursos Humanos

Descripción	Horas de		Costo
	Trabajo	Rol	
Chiriguaya			
Alvarado Peter	12 meses	Programador/Analista/Documentador	\$ 2000.00
Laz Terán Edgar	12 meses	Programador/Analista/Documentador	\$ 2000.00
Total			\$ 4000.00

Fuente: Tabla de la descripción de los Recursos Humanos

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2019

Tabla 19. Recursos Tecnológicos Hardware

Nombre	Descripción	Costo
Ordenador de sobre mesa	Computador de uso personal, en el cual se llevará a cabo la codificación del sistema	\$ 450.00
2 Laptop	Computadoras portátiles que se utilizará como respaldo de codificación y como ayuda para parte de la codificación del sistema	\$950.00
Dispositivo Móvil	Dispositivo móvil donde será ejecutada la aplicación tanto para pruebas como administrador.	\$ 400.00
Arduino Uno	Material para construir el contenedor tecnológico	\$ 60.00
Sensor Inductivo	Material para construir el contenedor tecnológico	\$ 10.00
Leds	Material para construir el contenedor tecnológico	\$ 10.00

Resistencia 220 ohm	Material para construir el contenedor tecnológico	\$ 10.00
Modulo Bluetooth	Material para construir el contenedor tecnológico	\$ 20.00
Servo motor	Material para construir el contenedor tecnológico	\$ 50.00
Cable puente jumper	Material para construir el contenedor tecnológico	\$ 10.00
Contenedor Case	Material para construir el contenedor tecnológico	\$ 100.00
Materiales Extra	Material para construir el contenedor tecnológico	\$ 50.00
Total		\$ 2120.00

Fuente: Tabla de la descripción Recursos Tecnológicos Hardware
Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2019

Tabla 20. Recursos Tecnológico Software

Nombre	Descripción	Costo
Android Studio	Plataforma que se utilizara para codificación del app.	\$ 00.0
Arduino IDE	Entorno de desarrollo para programar las funcionalidades del contenedor.	\$ 00.0
MySQL	Base de datos en la Nube para almacenar datos tanto de la aplicación como del contenedor.	\$ 00.0
Dominio en Play Store	Repositorio para poder subir el app móvil y sea visible ante los usuarios en la tienda on-line.	\$ 70.00
Total		\$ 70.00

Fuente: Tabla de la descripción Recursos Tecnológico Software
Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2019

Tabla 21. Presupuesto de la propuesta tecnológica

Nombre	Descripción	Precio
Recursos Hardware	Recursos tecnológicos físicos	\$ 2120.00
Recursos software	Recursos tecnológicos Lógicos	\$ 70.00
Recursos Humanos	Personal que intervendrá durante el diseño de la propuesta tecnológica	\$ 4000.00
Total	Presupuesto total del proyecto	\$6190.00

Fuente: Tabla del Presupuesto de la propuesta tecnológica
Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2019

Tabla 22. Interesados en el Proyecto

<i>Nombre</i>	<i>Representa</i>	<i>Rol</i>
<i>Administrador de la empresa de reciclaje</i>	Usuario que tendrá el proyecto, el cual se encargará de procesos claves	Encargado de la recolección de botellas del contenedor y de administrar la aplicación móvil
<i>Participantes</i>	Usuarios finales que utilizarán la aplicación y el contenedor	Tendrán acceso de a la aplicación y su vez son los que interactuarán con el contenedor, llevando el material reciclable
<i>Empresas</i>	Entidades que otorgarán los incentivos	Se encargarán de los incentivos a los participantes que acumulen puntos con el material reciclable mediante el contenedor y la aplicación.

Fuente: Tabla de los Interesados del Proyecto
Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2019

Tabulación de los resultados de la encuesta de satisfacción realizadas a 50 personas del cantón Nobol.

Tabla 23. Pregunta 1 Encuesta de Satisfacción.- Recibió información del manejo de la aplicación y del contenedor.

Ítem	Categoría	Frecuencias	Porcentaje
N°1	De Acuerdo	49	98%
	Ni Acuerdo Ni Desacuerdo	1	2%
	Desacuerdo	0	0
	TOTAL	50	100%

Fuente: Resultado de la encuesta de satisfacción

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2020

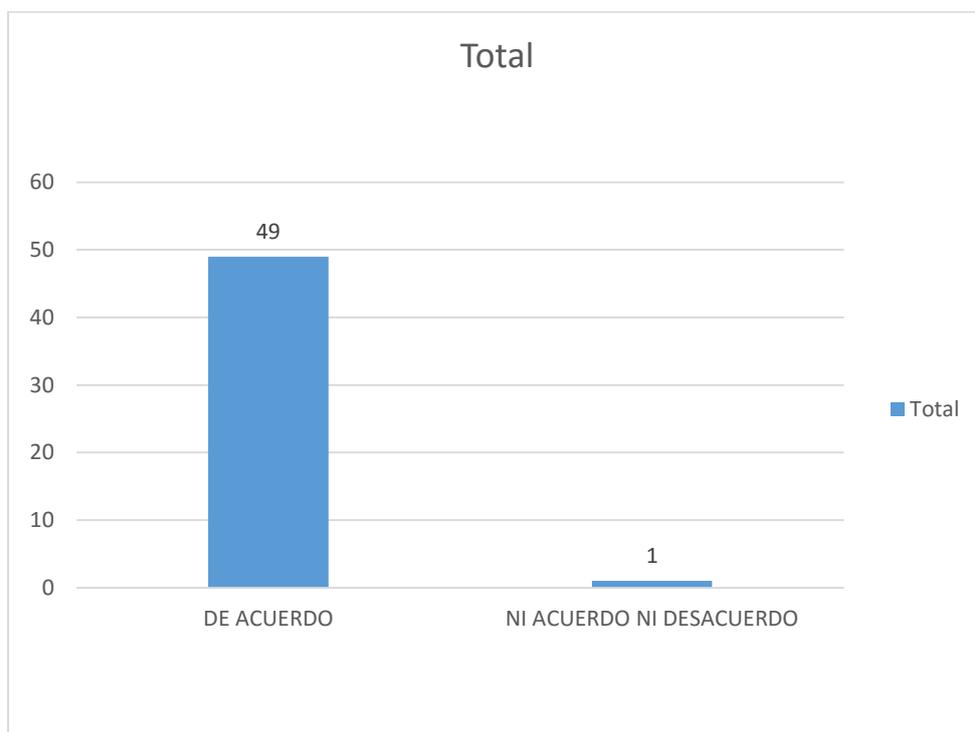


Figura 14. Tabulación Encuesta de Satisfacción Pregunta 1

Fuente: Resultado de la encuesta de satisfacción

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2020

Análisis: De las encuestas el 98% está de acuerdo que recibió la información necesaria para el manejo correcto tanto de la aplicación como del contenedor.

Tabla 24. Pregunta 2 Encuesta de Satisfacción.- Entendió el funcionamiento de la aplicación y el contenedor correctamente.

Ítem	Categoría	Frecuencias	Porcentaje
N°2	De Acuerdo	45	90%
	Ni Acuerdo Ni Desacuerdo	5	10%
	Desacuerdo	0	0
	TOTAL	50	100%

Fuente: Resultado de la encuesta de satisfacción

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2020

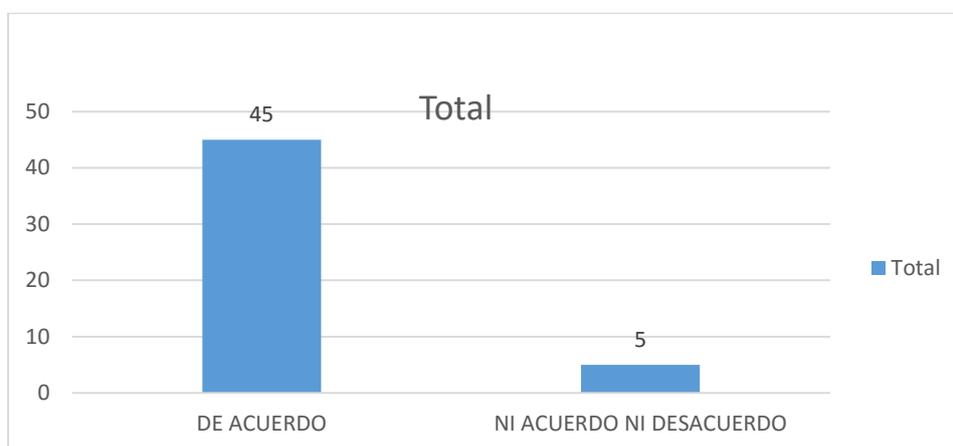


Figura 15. Tabulación Encuesta de Satisfacción Pregunta 2

Fuente: Resultado de la encuesta de satisfacción

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2020

Análisis: De las encuestas realizadas el 90% afirma que está de acuerdo que entendió el funcionamiento de la aplicación y el contenedor.

Tabla 25. Pregunta 3 Encuesta de Satisfacción.- El aspecto o Diseño de la aplicación y del contenedor es el adecuado.

Ítem	Categoría	Frecuencias	Porcentaje
N°3	De Acuerdo	44	88%
	Ni Acuerdo Ni Desacuerdo	5	10%
	Desacuerdo	1	2%
	TOTAL	50	100%

Fuente: Resultado de la encuesta de satisfacción

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2020

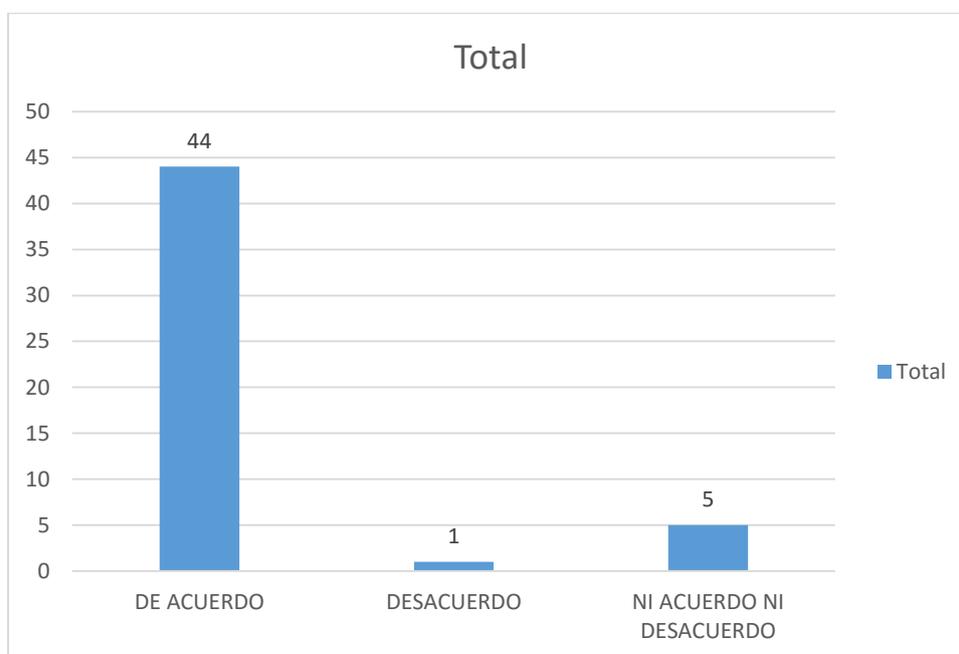


Figura 16. Tabulación Encuesta de Satisfacción Pregunta 3

Fuente: Resultado de la encuesta de satisfacción

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2020

Análisis: De las encuestas realizadas el 88% está de acuerdo con el diseño de la aplicación y del contenedor.

Tabla 26. Pregunta 4 Encuesta de Satisfacción.- La aplicación móvil es intuitiva (fácil entendimiento) a la hora de realizar los diferentes procesos.

Ítem	Categoría	Frecuencias	Porcentaje
N°4	De Acuerdo	42	84%
	Ni Acuerdo Ni Desacuerdo	8	16%
	Desacuerdo	0	0
	TOTAL	50	100%

Fuente: Resultado de la encuesta de satisfacción
Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2020

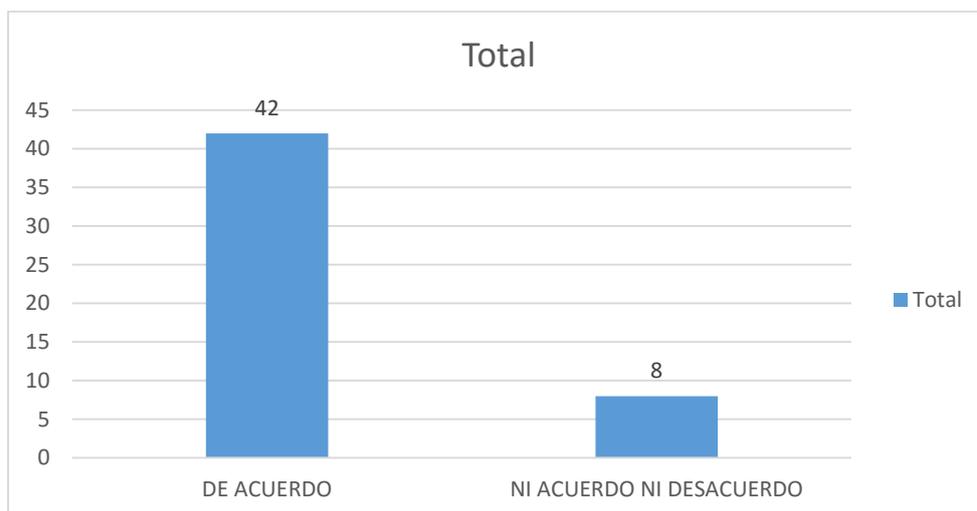


Figura 17. Tabulación Encuesta de Satisfacción Pregunta 4

Fuente: Resultado de la encuesta de satisfacción
Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2020

Análisis: De las encuestas realizadas el 84% de los encuestados afirma que la aplicación móvil es muy intuitiva y de fácil manejo.

Tabla 27. Pregunta 5 Encuesta de Satisfacción.- La aplicación funciona de manera correcta con respecto a las necesidades.

Ítem	Categoría	Frecuencias	Porcentaje
N°5	De Acuerdo	39	78%
	Ni Acuerdo Ni Desacuerdo	10	20%
	Desacuerdo	1	2%
	TOTAL	50	100%

Fuente: Resultado de la encuesta de satisfacción

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2020

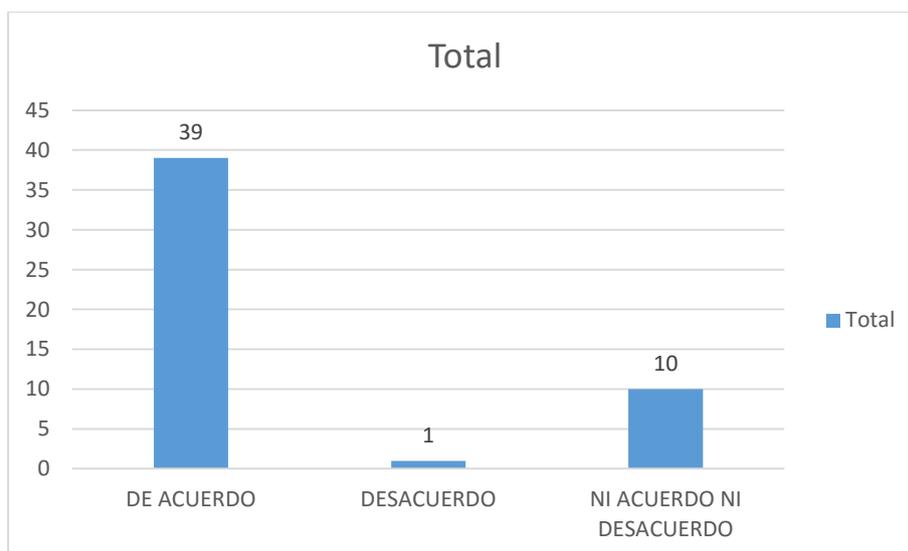


Figura 18. Tabulación Encuesta de Satisfacción Pregunta 5

Fuente: Resultado de la encuesta de satisfacción

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2020

Análisis: De las encuestas realizadas el 78% está de acuerdo con el correcto funcionamiento de la aplicación móvil.

Tabla 28. Pregunta 6 Encuesta de Satisfacción.- Se debe mejorar la estructura física del contenedor

Ítem	Categoría	Frecuencias	Porcentaje
N°6	De Acuerdo	8	16%
	Ni Acuerdo Ni Desacuerdo	38	76%
	Desacuerdo	4	8%
	TOTAL	50	100%

Fuente: Resultado de la encuesta de satisfacción

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2020

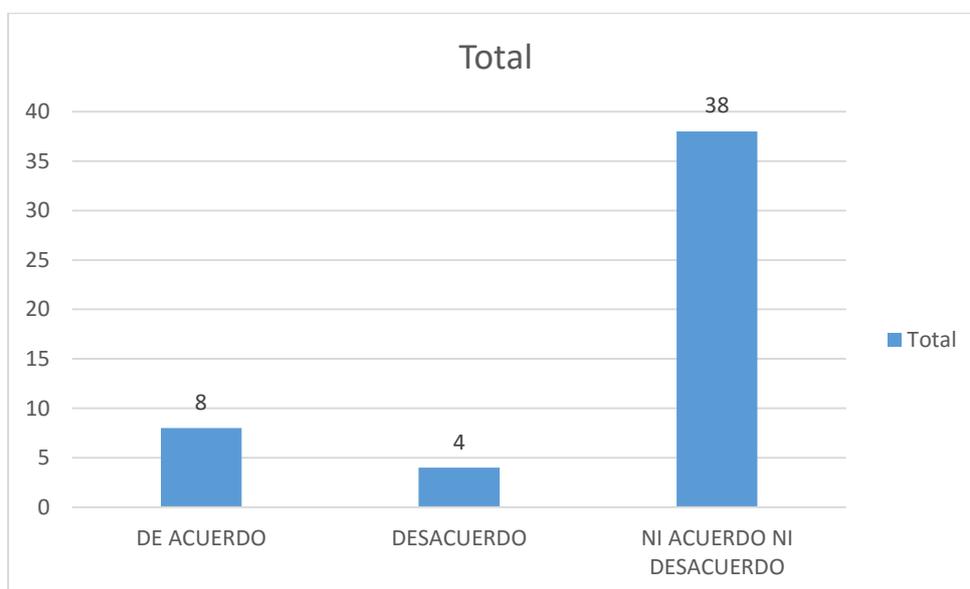


Figura 19. Tabulación Encuesta de Satisfacción Pregunta 6

Fuente: Resultado de la encuesta de satisfacción

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2020

Análisis: De las encuesta de satisfacción realizadas el 76% menciona que no está de acuerdo, ni en desacuerdo con que se mejore el contenedor en su aspecto físico, tiene una aceptación de un 50% en términos generales.

Tabla 29. Pregunta 7 Encuesta de Satisfacción.- Se debería de mejorar la aplicación móvil

Ítem	Categoría	Frecuencias	Porcentaje
N°7	De Acuerdo	8	16%
	Ni Acuerdo Ni Desacuerdo	37	74%
	Desacuerdo	5	10%
	TOTAL	50	100%

Fuente: Resultado de la encuesta de satisfacción

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2020

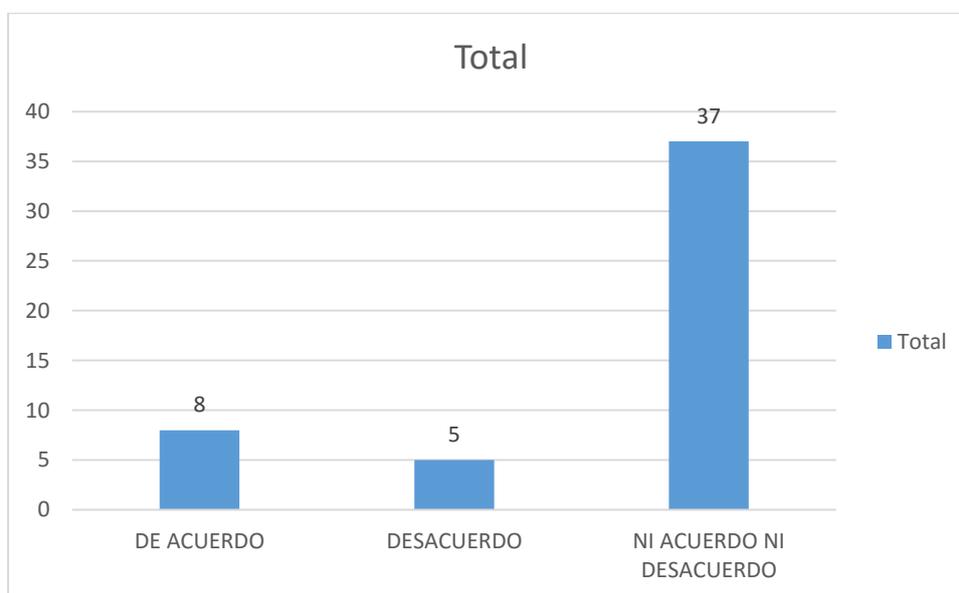


Figura 20. Tabulación Encuesta de Satisfacción Pregunta 7

Fuente: Resultado de la encuesta de satisfacción

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2020

Análisis: De las encuestas realizadas el 74% de los encuestados no están de acuerdo ni en desacuerdo que se mejore el aspecto de la aplicación móvil.

Tabla 30. Pregunta 8 Encuesta de Satisfacción.- Con respecto al valor de los puntos y de los incentivos otorgados está de acuerdo o cree que se deba mejorar

Ítem	Categoría	Frecuencias	Porcentaje
N°8	De Acuerdo	36	72%
	Ni Acuerdo Ni Desacuerdo	12	24%
	Desacuerdo	2	4%
	TOTAL	50	100%

Fuente: Resultado de la encuesta de satisfacción

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2020

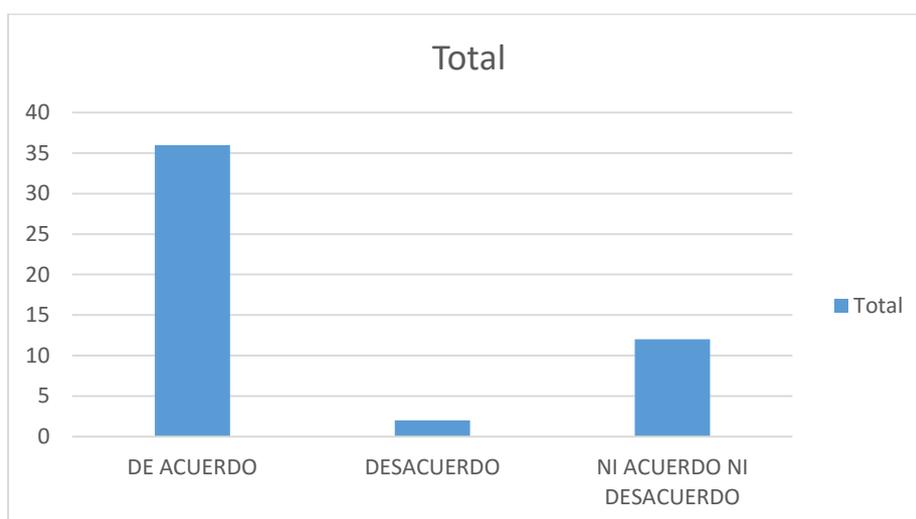


Figura 21. Tabulación Encuesta de Satisfacción Pregunta 8

Fuente: Resultado de la encuesta de satisfacción

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2020

Análisis: De las encuestas realizadas el 72% de los encuestados afirma que está de acuerdo con los incentivos y el valor de cada botella plásticas que reciclan mediante el contenedor tecnológico.

Tabla 31. Pregunta 9 Encuesta de Satisfacción.- ¿Cómo calificaría usted a este proyecto de titulación?

Ítem	Categoría	Frecuencias	Porcentaje
N°1	BUENO	42	84%
	REGULAR	7	14%
	MALO	1	2%
	TOTAL	50	100%

Fuente: Resultado de la encuesta de satisfacción

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2020

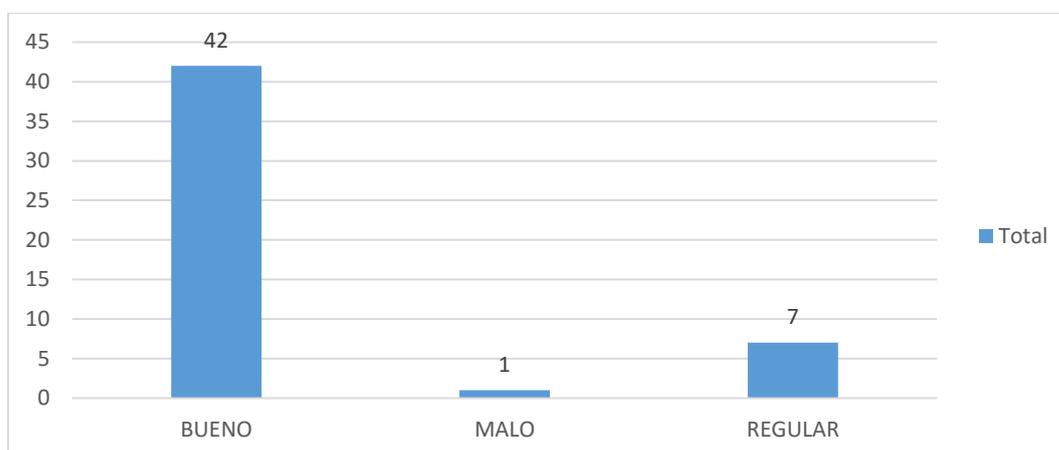


Figura 22. Tabulación Encuesta de Satisfacción Pregunta 9

Fuente: Resultado de la encuesta de satisfacción

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2020

Análisis: De las encuestas realizadas el 84% de encuestados califica como “BUENO” esta propuesta tecnológica, que trae consigo muchos beneficios y sobre todo es innovadora.

Tabla 32. Prueba de Usabilidad

Característica de usabilidad	Nivel de Importancia (1-5)	Cumplimiento (0% - 100%)	Justificación
Al ingresar y registrarse en la aplicación móvil no existe inconveniente.	5	80%	Sin comentario
El contenedor y la aplicación móvil se emparejan correctamente mediante bluetooth.	5	90%	Sin comentario
El contenedor reconoce el material ingresado y lo almacena correctamente.	5	80%	Sin comentario
Al momento que el contenedor almacena la botella plástica este asigna los puntos	5	100%	Sin comentario
El usuario procede a canjear premios desde la aplicación móvil sin ningún inconveniente.	5	100%	Sin comentario

Fuente: Prueba de usabilidad

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2020

Podemos analizar los siguientes aspectos importantes realizados en esta prueba de usabilidad, realizada por los autores de esta propuesta tecnológica, y es el cumplimiento de los procesos que enmarca un promedio del 90% de efectividad y a su vez la importancia de las características mencionadas en esta prueba.



Figura 23. Ubicación Santuario Nacional Narcisa de Jesús

Fuente: Santuario Nacional Narcisa de Jesús

Elaborado por: Google Maps, 2020.

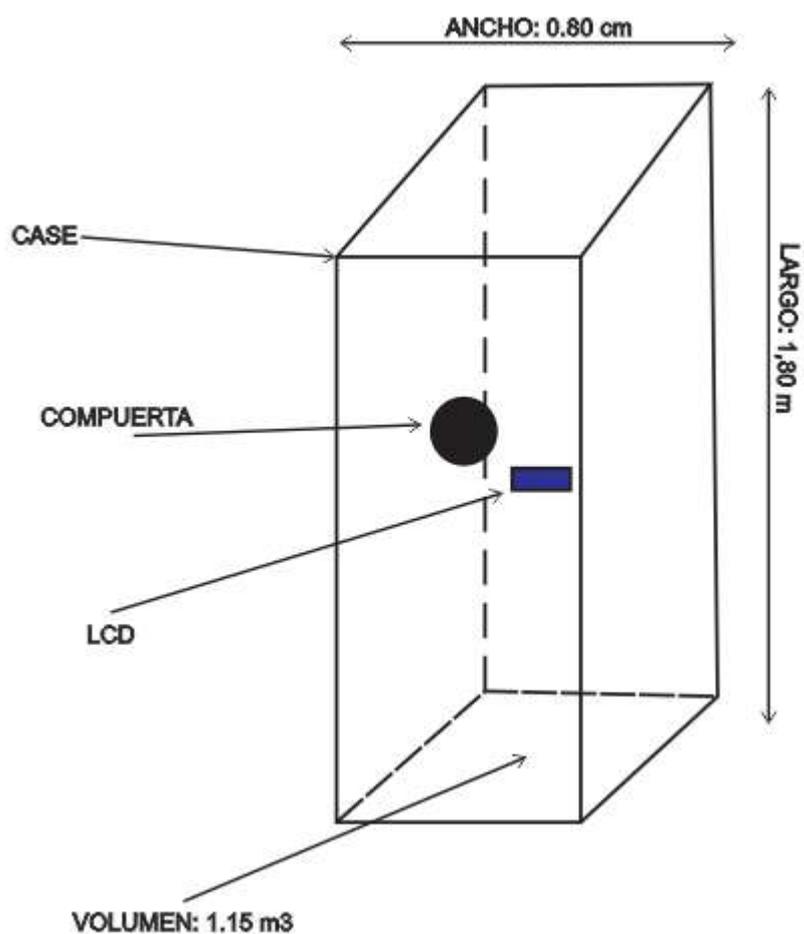


Figura 24. Contenedor

Fuente: Medidas del contenedor de reciclaje tecnológico

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2019

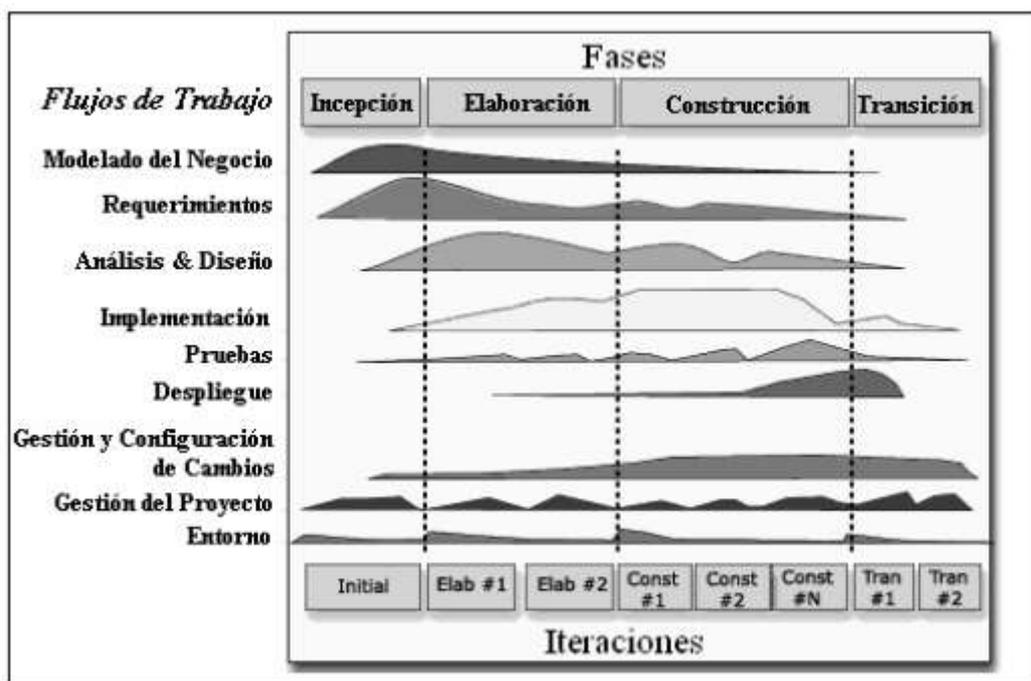


Figura 25. Dimensiones RUP

Fuente: Dimensiones de la metodología RUP

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2019

	Análisis Interno	Análisis Externo
Factores negativos	<p>Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Introducir al contenedor otro tipo de material ● Mala manipulación del contenedor ● Falta de energía eléctrica 	<p>Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Comunidad que no recicla ● Factores Naturales ● Vandalismo
Factores positivos	<p>Fortalezas</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Incentivos ● Seguridad 24/7 ● Innovación 	<p>Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Crear conciencia ● Cuidar el medio ambiente ● Aumentar el reciclaje

Figura 26. Matriz DOFA

Fuente: Resultado de la matriz DOFA

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2019

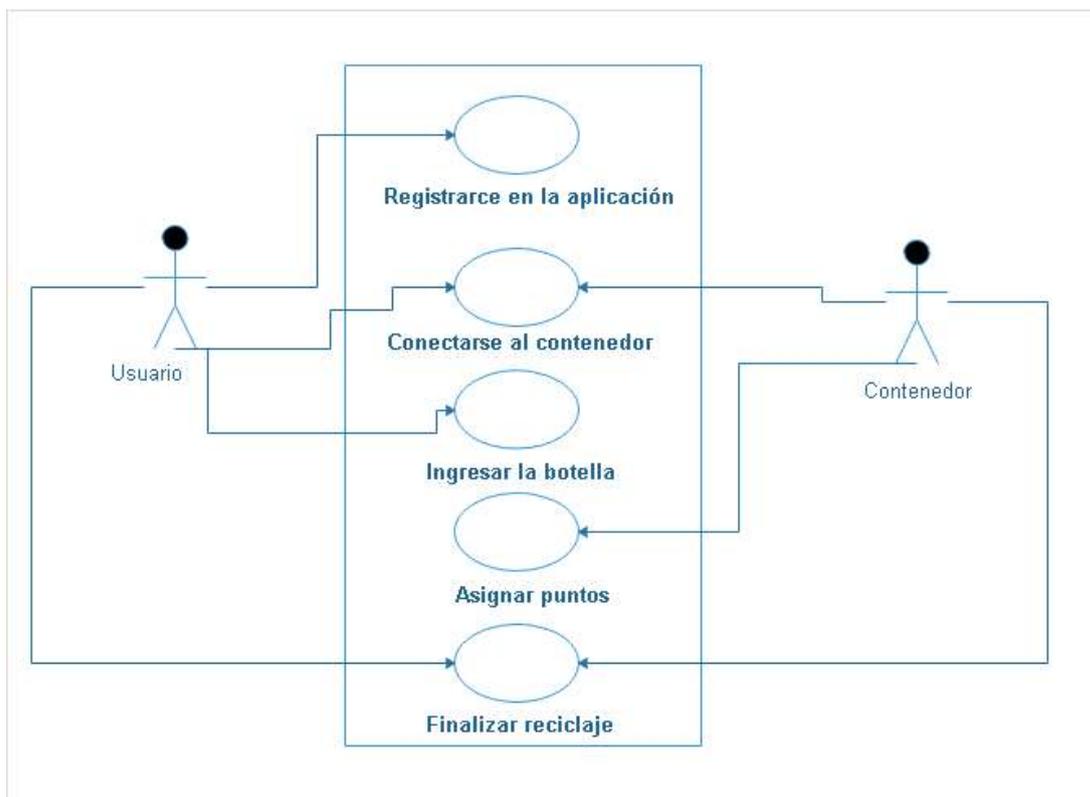


Figura 27. Caso de Uso 1

Fuente: Caso de Uso Usuario - Contenedor

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2019

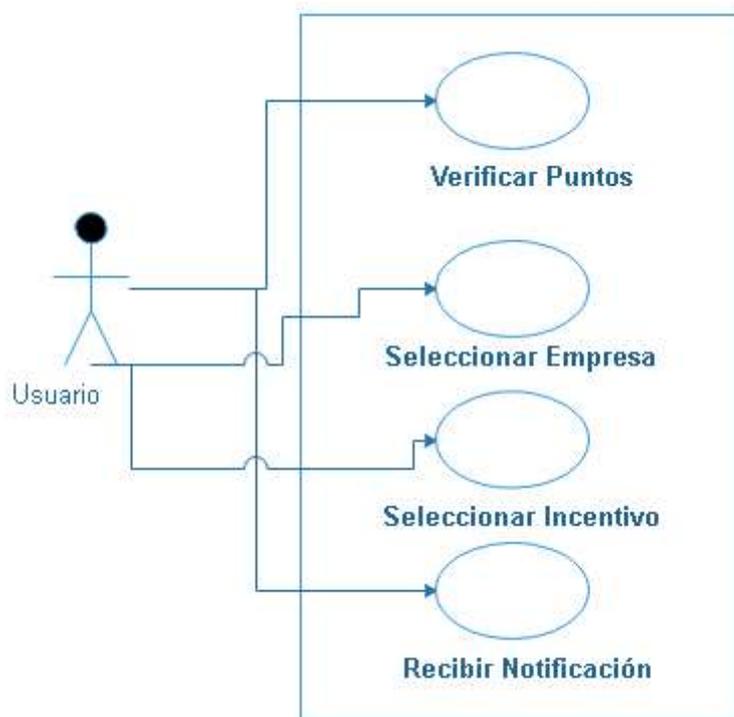


Figura 28. Caso de Uso 2

Fuente: Caso de Uso Usuario – Aplicación

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2019

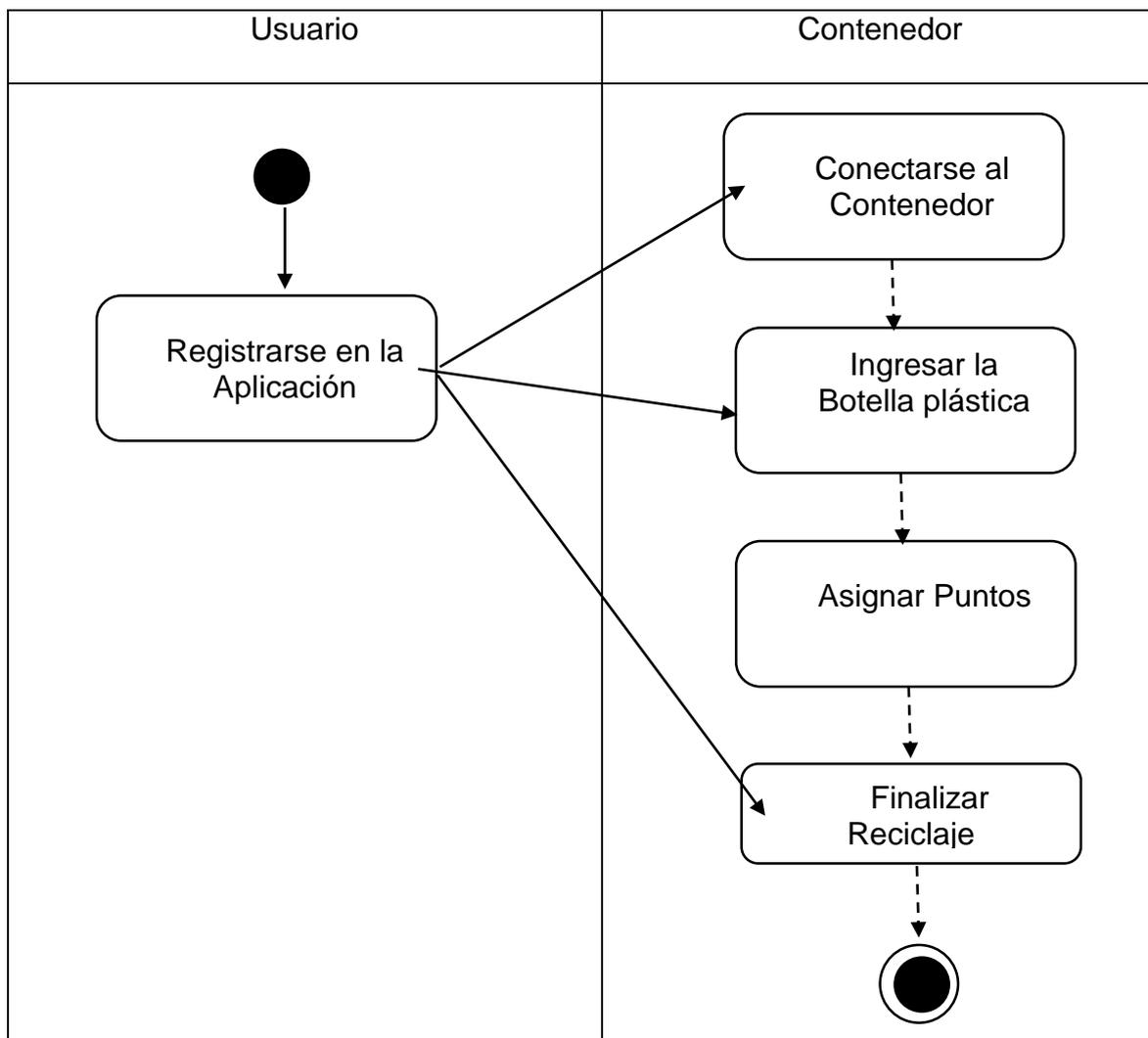


Figura 29. Diagrama de Carril 1

Fuente: Diagrama de Carril Usuario – Contenedor

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2019

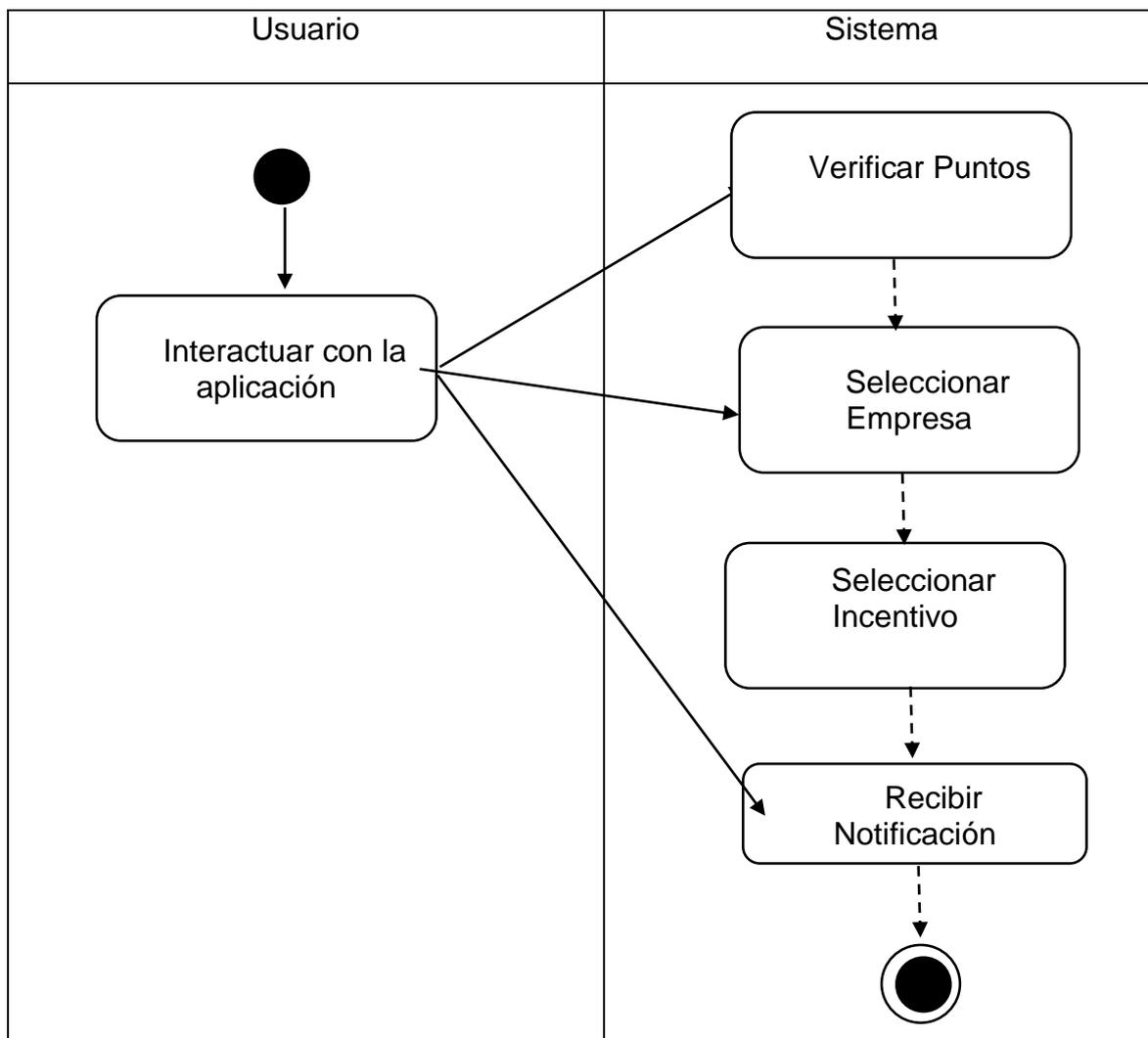


Figura 30. Diagrama de Carril 2

Fuente: Diagrama de Carril Usuario – Aplicación

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2019

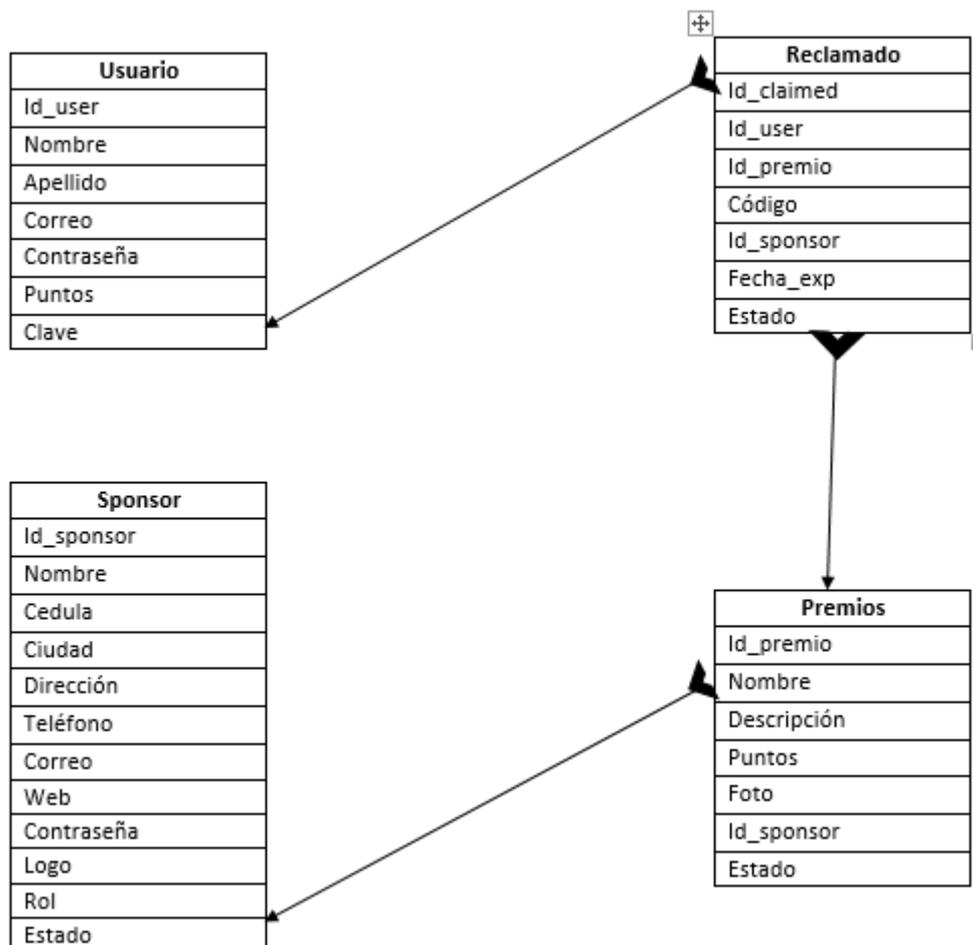


Figura 31. Diagrama DER

Fuente: Diagrama Entidad Relación – Base de Datos

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2019

Columna	Tipo	Atributos	Null	Predeterminado	Extra	Enlaces a	Comentarios	MIME
Id_premio	int(10)		No		auto_increment			
Nombre	varchar(30)		No					
Descripcion	varchar(200)		No					
Puntos	int(10)		No					
Foto	varchar(300)		No					
Id_sponsor	int(10)		No			-> sponsor.Id_sponsor ON UPDATE CASCADE ON DELETE CASCADE		

Columna	Tipo	Atributos	Null	Predeterminado	Extra	Enlaces a	Comentarios	MIME
Id_claimed	int(10)		No		auto_increment			
Id_user	int(10)		No			-> usuario.Id_user ON UPDATE CASCADE ON DELETE CASCADE		
Id_premio	int(10)		No			-> premios.Id_premio ON UPDATE CASCADE ON DELETE CASCADE		
Código	varchar(10)		No					
Id_sponsor	int(10)		No					
Fecha_exp	date		No					
Estado	varchar(10)		No					

Columna	Tipo	Atributos	Null	Predeterminado	Extra	Enlaces a	Comentarios	MIME
Id_sponsor	int(10)		No		auto_increment			
Nombre	varchar(30)		No					
Direccion	varchar(100)		No					
Telefono	varchar(10)		No					
Correo	varchar(300)		No					
Web	varchar(300)		No					

Columna	Tipo	Atributos	Null	Predefinido	Extra	Enlaces a	Comentarios	MIEM
id_user	int(10)		No		auto increment			
Nombre	varchar(30)		No					
Apellido	varchar(30)		No					
Córeo	varchar(100)		No					
Contraseña	varchar(20)		No					
Puntos	int(10)		No					
Clave	varchar(150)		No					

Figura 32. Diccionario de datos

Fuente: Diccionario de la Base de Datos

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2020

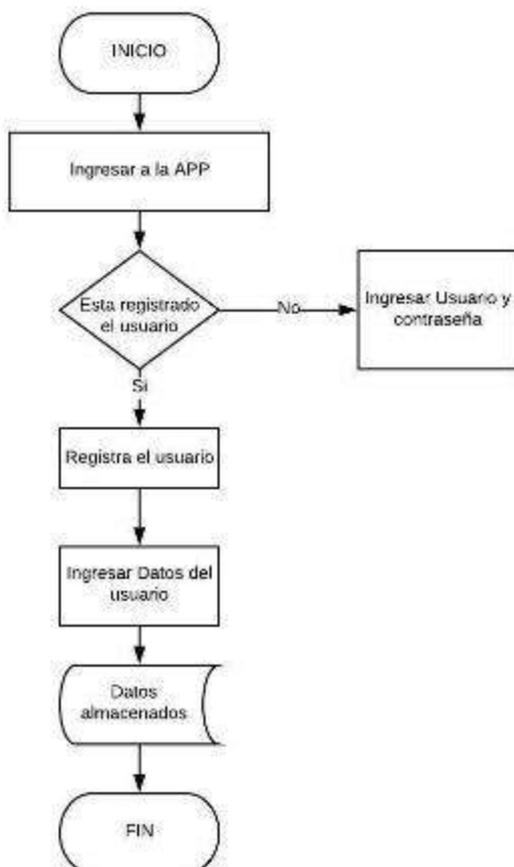


Figura 33. Diagrama de Flujos Aplicación Móvil

Fuente: Diagrama de flujo de la aplicación móvil

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2020

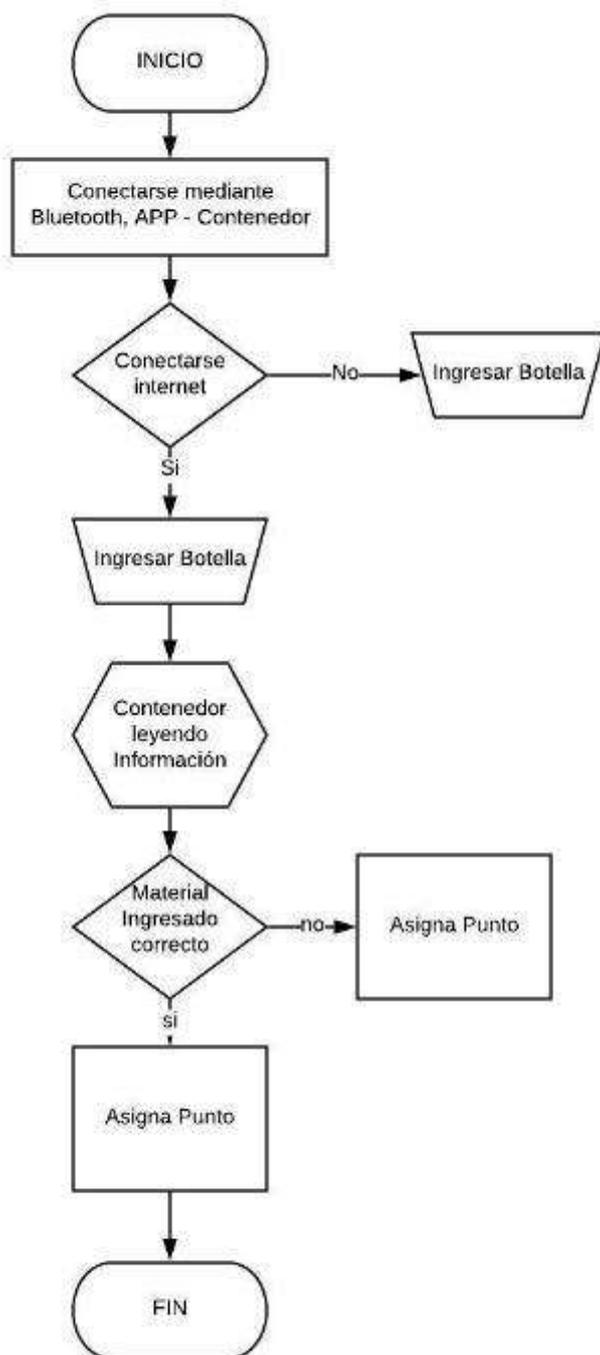


Figura 34. Diagrama de Flujos Contenedor de reciclaje

Fuente: Diagrama de flujo del contenedor de reciclaje tecnológico

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2020

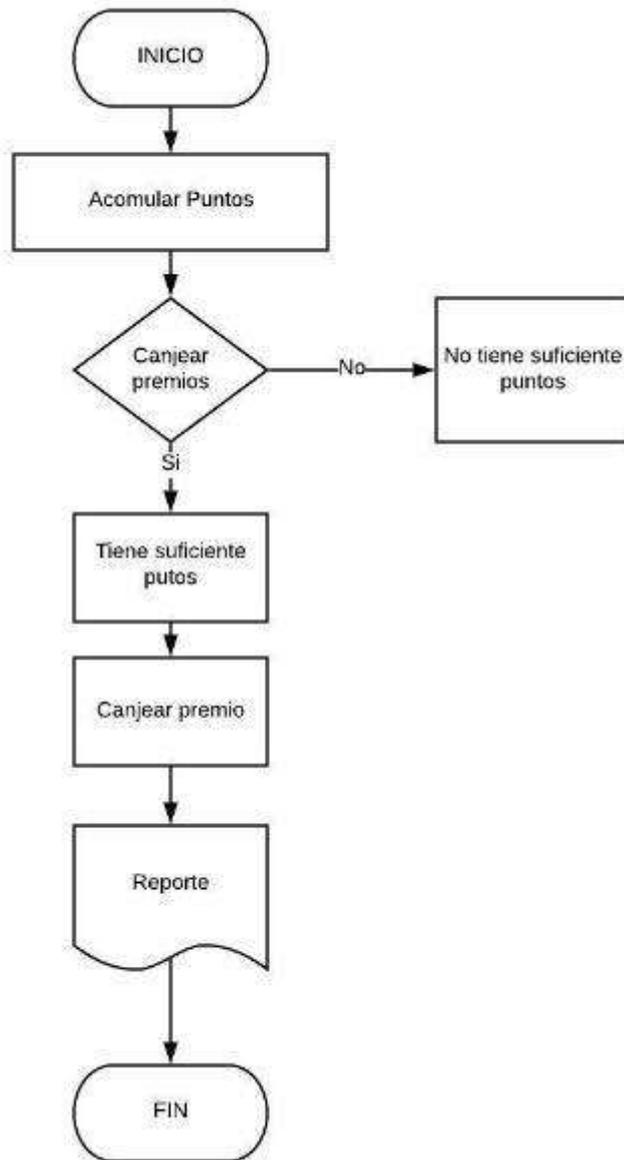


Figura 35. Diagrama de Flujo Incentivos

Fuente: Diagrama de flujo del canje de los incentivos

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2020

Id	Mo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Pr Nombres de los recursos	tr: 4, 2018	oct	nov
1		TESIS	240 días	lun 05/11/18	vie 04/10/19	Peter Chiriguaya; Edgar Laz			
2		Elaboracion de Anteproyecto	55 días	lun 05/11/18	vie 18/01/19	Edgar Laz; Peter Chiriguaya			
3		Tema del Proyecto: IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN MÓVIL Y UN PROTOTIPO DE CONTENEDOR TECNOLÓGICO PARA FORTALECER EL RECICLAJE EN EL CANTÓN NOBOL							
4		Introduccion	1 día	lun 05/11/18	lun 05/11/18				
5		Antecedentes, Planteamiento y Formulación del Problema							
6		Justificación de la Investigación							
7		Especificaciones							
8		Objetivos Generales y Especificos							
9		Marco Teorico	1 día	lun 05/11/18	lun 05/11/18				
10		Estado del Arte							
11		Bases Teoricas							
12		Marco Legal							
13		Materiales y Metodos	1 día	lun 05/11/18	lun 05/11/18				
14		Metodologia							
15		Recursos							
16		Anexos	1 día	lun 05/11/18	lun 05/11/18				
17		Entrevista							
18		Encuesta							
19		INICIO	10 días	lun 05/11/18	vie 16/11/18	Edgar Laz; Peter Chiriguaya			

Id	Mo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Pr Nombres de los recursos	tr: 4, 2018	oct	nov
20		Presentacion del Equipo de trabajo con el Dueño de la Recicladora	1 día	lun 05/11/18	lun 05/11/18	Edgar Laz; Peter Chiriguaya			
21		Elaboracion de la Entrevista	2 días	mar 06/11/18	mié 07/11/18	20 Edgar Laz; Peter Chiriguaya			
22		Ejecucion de la Entrevista con el Dueño de la Recicladora y sus Empleados	1 día	jue 08/11/18	jue 08/11/18	21 Peter Chiriguaya			
23		Elaboracion de la Encuesta	2 días	vie 09/11/18	lun 12/11/18	22 Edgar Laz; Peter Chiriguaya			
24		Ejecucion de la Encuesta en diferentes sitios del Canton Nobol	2 días	mar 13/11/18	mié 14/11/18	23 Edgar Laz; Peter Chiriguaya			
25		Analisis de los Datos obtenidos de la Encuesta y la Entrevista	2 días	jue 15/11/18	vie 16/11/18	24 Edgar Laz; Peter Chiriguaya			
26		ELABORACION	100 días	sáb 17/11/18	jue 04/04/19	15 Edgar Laz; Peter Chiriguaya			
27		Establecimiento de los requerimientos	1 día	sáb 17/11/18	sáb 17/11/18	Edgar Laz; Peter Chiriguaya			
28		Presentacion de la Propuesta al Dueño de la Recicladora	1 día	lun 19/11/18	lun 19/11/18	27 Peter Chiriguaya			
29		Retroalimentacion de la Propuesta al Dueño y los empleados de la Recicladora	1 día	mar 20/11/18	mar 20/11/18	28 Edgar Laz; Peter Chiriguaya			
30		Elaboracion y entrega de la carta de peticion de Aceptacion del Proyecto	1 día	lun 21/01/19	lun 21/01/19	2 Peter Chiriguaya			
31		Elaboracion de las bases de la Tesis	53 días	mar 22/01/19	jue 04/04/19	30 Edgar Laz; Peter Chiriguaya			
32		Caso de usos	3 días	vie 05/04/19	mar 09/04/19	31 Edgar Laz			
33		Diagrama de Clases	3 días	mié 10/04/19	vie 12/04/19	32 Peter Chiriguaya			
34		Diagrama de Flujo de Datos	2 días	lun 15/04/19	mar 16/04/19	33 Edgar Laz			
35		Diseño de Interfaces	5 días	mié 17/04/19	mar 23/04/19	34 Edgar Laz; Peter Chiriguaya			
36		Diagrama de Entidad Relacion	2 días	mié 24/04/19	jue 25/04/19	35 Edgar Laz; Peter Chiriguaya			

Id	Mo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Pr Nombres de los recursos	In 4. 2018	
							oct	nov
37		Bases de Datos	3 días	vie 26/04/19	mar 30/04/19	36 Edgar Laz		
38		Tarjetas CRC	2 días	mié 01/05/19	jue 02/05/19	37 Peter Chiriguaya		
39		Diccionario de Datos	2 días	vie 03/05/19	lun 06/05/19	38 Peter Chiriguaya		
40		CONSTRUCCION	110 días	vie 05/04/19	jue 05/09/19	26 Edgar Laz; Peter Chiriguaya		
41		Establecimiento de las Herramientas necesarias para el desarrollo	2 días	vie 05/04/19	lun 08/04/19	Edgar Laz; Peter Chiriguaya		
42		Desarrollo de la App Movil	58 días	mar 09/04/19	jue 27/06/19	Edgar Laz; Peter Chiriguaya		
43		Modulo de Seguridad	10 días	mar 09/04/19	lun 22/04/19	Edgar Laz		
44		Modulo de Bonificaciones	10 días	mar 23/04/19	lun 06/05/19	43 Peter Chiriguaya		
45		Modulo de Perfil	10 días	mar 07/05/19	lun 20/05/19	44 Edgar Laz		
46		Modulo de Contacto	10 días	mar 21/05/19	lun 03/06/19	45 Peter Chiriguaya		
47		Modulo de Registro	10 días	mar 04/06/19	lun 17/06/19	46 Edgar Laz		
48		Modulo de Empresas y Productos	8 días	mar 18/06/19	jue 27/06/19	47 Peter Chiriguaya		
49		Desarrollo del Prototipo	50 días	vie 28/06/19	jue 05/09/19	42 Edgar Laz; Peter Chiriguaya		
50		Compra de Materiales	10 días	vie 28/06/19	jue 11/07/19	Edgar Laz; Peter Chiriguaya		
51		Codificación de la Placa Arduino	10 días	vie 12/07/19	jue 25/07/19	50 Edgar Laz		
52		Ensamblaje de los Materiales	10 días	vie 26/07/19	jue 08/08/19	51 Edgar Laz; Peter Chiriguaya		
53		Construcción de la Estructura	10 días	vie 09/08/19	jue 22/08/19	52 Peter Chiriguaya		
54		Ensamblaje del Contenedor Tecnológico	10 días	vie 23/08/19	jue 05/09/19	53 Edgar Laz; Peter Chiriguaya		
55		TRANSICION	21 días	vie 06/09/19	vie 04/10/19	40 Edgar Laz; Peter Chiriguaya		
56		Presentación del Modulo de Seguridad	2 días	vie 06/09/19	lun 09/09/19	Edgar Laz		
57		Presentación del Modulo de Bonificaciones	1 día	mar 10/09/19	mar 10/09/19	56 Peter Chiriguaya		

Id	Mo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Pr Nombres de los recursos	In 4. 2018	
							oct	nov
58		Presentación del Modulo de Perfil	1 día	mié 11/09/19	mié 11/09/19	57 Edgar Laz		
59		Presentación del Modulo de Contacto	1 día	jue 12/09/19	jue 12/09/19	58 Peter Chiriguaya		
60		Presentación del Modulo de Registro	1 día	vie 13/09/19	vie 13/09/19	59 Edgar Laz		
61		Presentación del Modulo de Empresas y Productos	1 día	lun 16/09/19	lun 16/09/19	60 Peter Chiriguaya		
62		Presentación del Prototipo	1 día	mar 17/09/19	mar 17/09/19	61 Edgar Laz		
63		Elaboración del Manual de Usuario de la Aplicación Movil	5 días	mié 18/09/19	mié 25/09/19	62 Peter Chiriguaya		
64		Elaboración del Manual de Usuario del Prototipo del Contenedor Tecnológico	6 días	jue 26/09/19	jue 03/10/19	63 Edgar Laz		
65		Implementación del Proyecto	1 día	vie 04/10/19	vie 04/10/19	64 Edgar Laz; Peter Chiriguaya		

Figura 36. Cronograma

Fuente: Cronograma de Actividades Trabajo de Titulación
Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2019

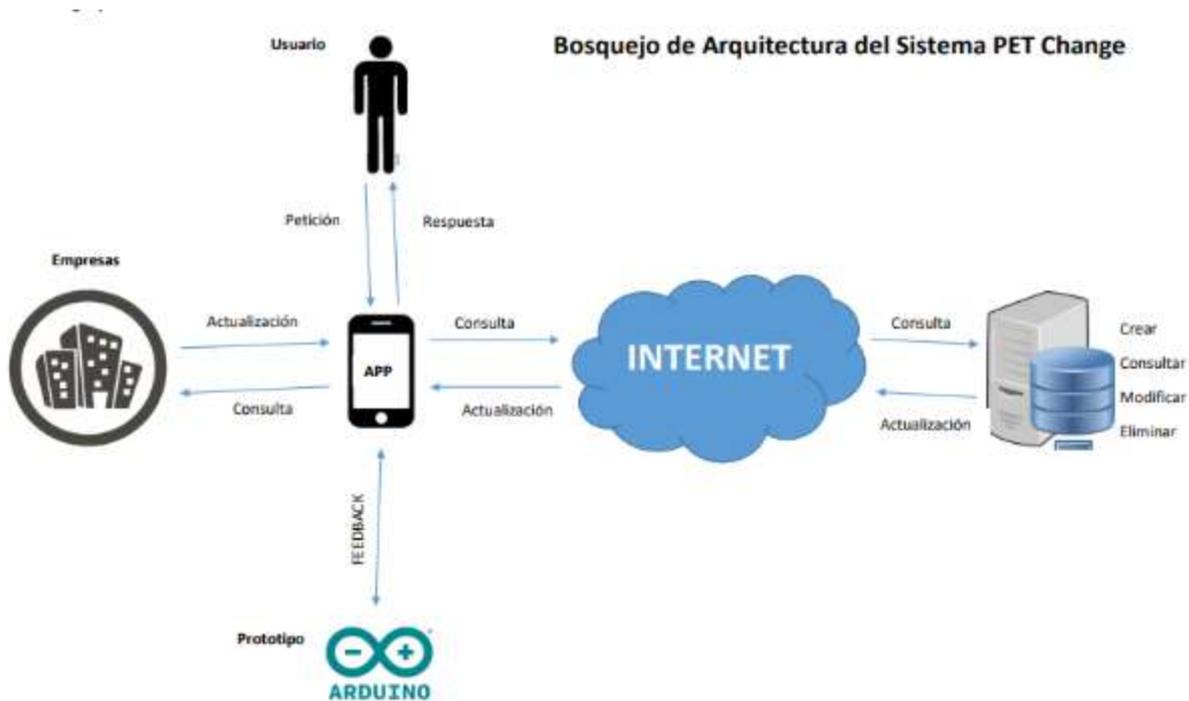


Figura 37. Diseño Arquitectónico

Fuente: Diseño Arquitectónico de la propuesta tecnológica

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2019

```

package com.petos.petoschange;

import android.os.Bundle;
import android.support.design.widget.FloatingActionButton;
import android.support.design.widget.Snackbar;
import android.support.v7.app.AppCompatActivity;
import android.support.v7.widget.Toolbar;
import android.view.View;
import android.view.Menu;
import android.view.MenuItem;
import android.widget.Button;
import android.widget.EditText;
import android.widget.Toast;

public class MainActivity extends AppCompatActivity {

    private EditText editText;
    private Button button;

    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.activity_main);
        editText = findViewById(R.id.editText);
        button = findViewById(R.id.button);
        button.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
            @Override
            public void onClick(View view) {
                String text = editText.getText().toString();
                Toast.makeText(MainActivity.this, text, Toast.LENGTH_SHORT).show();
            }
        });
    }

    @Override
    public void onStart() {
        super.onStart();
    }

    @Override
    public void onResume() {
        super.onResume();
    }

    @Override
    public void onPause() {
        super.onPause();
    }

    @Override
    public void onStop() {
        super.onStop();
    }

    @Override
    public void onDestroy() {
        super.onDestroy();
    }

    @Override
    public void onRestart() {
        super.onRestart();
    }

    @Override
    public void onSaveInstanceState(Bundle savedInstanceState) {
        super.onSaveInstanceState(savedInstanceState);
    }

    @Override
    public void onLowMemory() {
        super.onLowMemory();
    }

    @Override
    public void onConfigurationChanged(Configuration newConfig) {
        super.onConfigurationChanged(newConfig);
    }

    @Override
    public void onNewIntent(Intent intent) {
        super.onNewIntent(intent);
    }

    @Override
    public void onReceive(Context context, Intent intent) {
        super.onReceive(context, intent);
    }

    @Override
    public void onStartBroadcastReceive(Context context, Intent intent) {
        super.onStartBroadcastReceive(context, intent);
    }

    @Override
    public void onReceiveExtraData(Context context, Intent intent, Bundle extras) {
        super.onReceiveExtraData(context, intent, extras);
    }

    @Override
    public void onReceiveExtraData2(Context context, Intent intent, Bundle extras) {
        super.onReceiveExtraData2(context, intent, extras);
    }

    @Override
    public void onReceiveExtraData3(Context context, Intent intent, Bundle extras) {
        super.onReceiveExtraData3(context, intent, extras);
    }

    @Override
    public void onReceiveExtraData4(Context context, Intent intent, Bundle extras) {
        super.onReceiveExtraData4(context, intent, extras);
    }

    @Override
    public void onReceiveExtraData5(Context context, Intent intent, Bundle extras) {
        super.onReceiveExtraData5(context, intent, extras);
    }

    @Override
    public void onReceiveExtraData6(Context context, Intent intent, Bundle extras) {
        super.onReceiveExtraData6(context, intent, extras);
    }

    @Override
    public void onReceiveExtraData7(Context context, Intent intent, Bundle extras) {
        super.onReceiveExtraData7(context, intent, extras);
    }

    @Override
    public void onReceiveExtraData8(Context context, Intent intent, Bundle extras) {
        super.onReceiveExtraData8(context, intent, extras);
    }

    @Override
    public void onReceiveExtraData9(Context context, Intent intent, Bundle extras) {
        super.onReceiveExtraData9(context, intent, extras);
    }

    @Override
    public void onReceiveExtraData10(Context context, Intent intent, Bundle extras) {
        super.onReceiveExtraData10(context, intent, extras);
    }

    @Override
    public void onReceiveExtraData11(Context context, Intent intent, Bundle extras) {
        super.onReceiveExtraData11(context, intent, extras);
    }

    @Override
    public void onReceiveExtraData12(Context context, Intent intent, Bundle extras) {
        super.onReceiveExtraData12(context, intent, extras);
    }

    @Override
    public void onReceiveExtraData13(Context context, Intent intent, Bundle extras) {
        super.onReceiveExtraData13(context, intent, extras);
    }

    @Override
    public void onReceiveExtraData14(Context context, Intent intent, Bundle extras) {
        super.onReceiveExtraData14(context, intent, extras);
    }

    @Override
    public void onReceiveExtraData15(Context context, Intent intent, Bundle extras) {
        super.onReceiveExtraData15(context, intent, extras);
    }

    @Override
    public void onReceiveExtraData16(Context context, Intent intent, Bundle extras) {
        super.onReceiveExtraData16(context, intent, extras);
    }

    @Override
    public void onReceiveExtraData17(Context context, Intent intent, Bundle extras) {
        super.onReceiveExtraData17(context, intent, extras);
    }

    @Override
    public void onReceiveExtraData18(Context context, Intent intent, Bundle extras) {
        super.onReceiveExtraData18(context, intent, extras);
    }

    @Override
    public void onReceiveExtraData19(Context context, Intent intent, Bundle extras) {
        super.onReceiveExtraData19(context, intent, extras);
    }

    @Override
    public void onReceiveExtraData20(Context context, Intent intent, Bundle extras) {
        super.onReceiveExtraData20(context, intent, extras);
    }
}

```

Figura 38. Codificación de la APP

Fuente: Captura de pantalla donde se muestra la codificación de la App

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2019

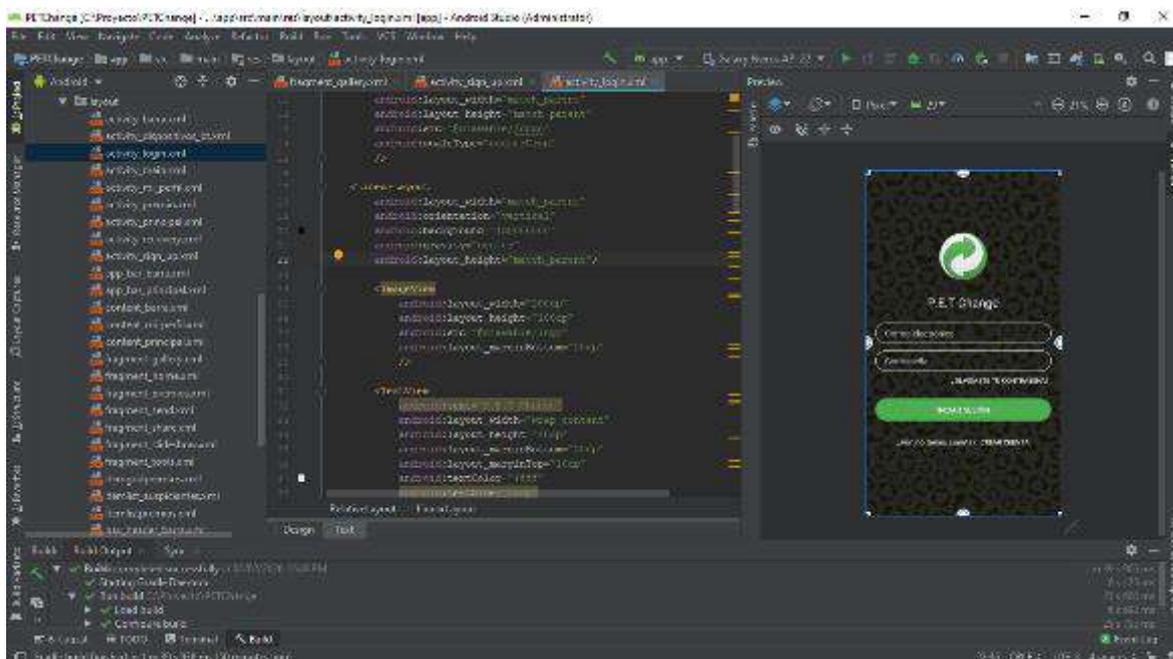
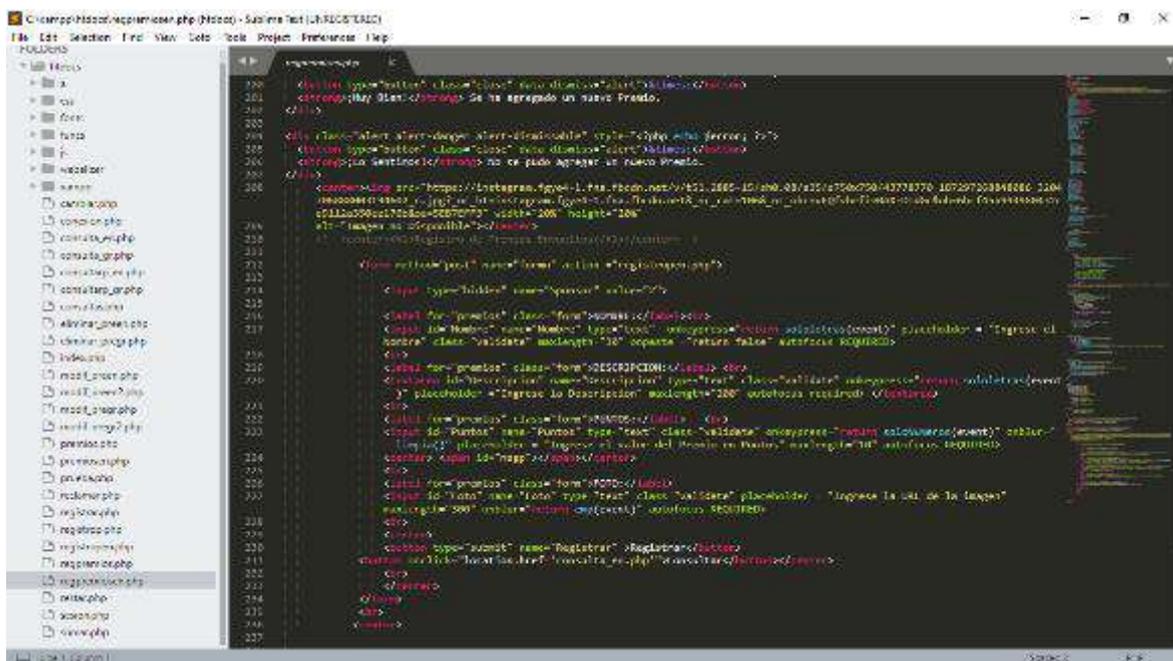


Figura 39. IDE Android Studio

Fuente: Entorno de desarrollo Grafico de Android Studio

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2020



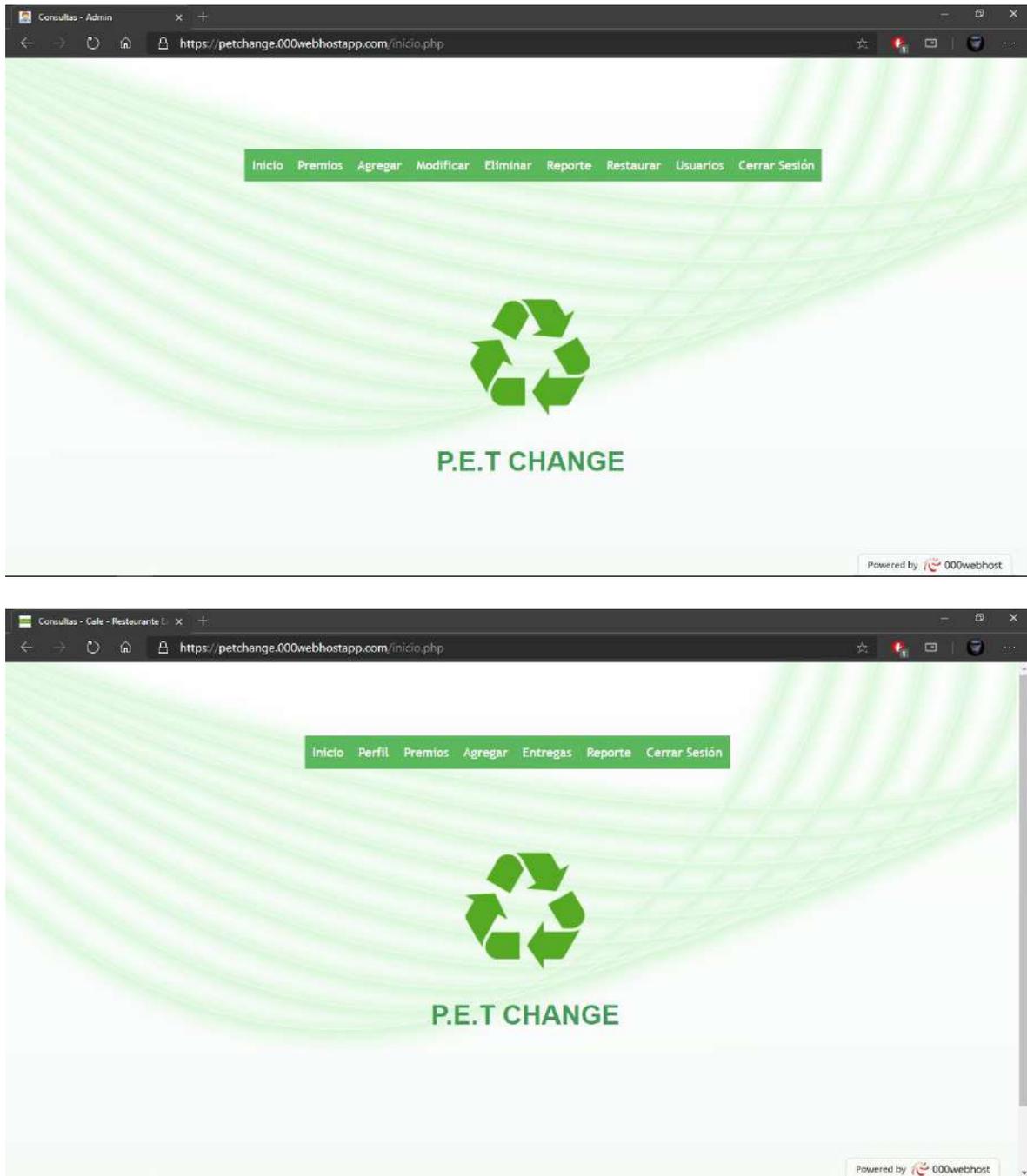


Figura 40. Codificación e Interfaz Web

Fuente: Codificación De Páginas En Html Y Php Con Conexión A Mysql

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2020

```

16: #include <Wire.h> // Librería para el I2C
17: #include <LiquidCrystal_I2C.h> // Librería para la LCD
18: // Librería para el control de servo
19: #include <Servo.h>
20: // Declaro a objeto servo
21: Servo myServo; // Servomotor conectado como Controlador
22: LiquidCrystal_I2C lcd (0x27, 16, 2);
23:
24: int sensor = A0; // Sensor conectado al pin A0 de Arduino
25: int tiempoSMS = 3000; // Tiempo establecido para envío de sms
26:
27:
28:
29: configuración main () {
30:   pinMode ( sensor, INPUT ); // Configuración serial a 9600 baudios + hardware
31:   lcd.begin (); // Inicializa la LCD
32:   lcd.print (); // Inicializa la LCD
33:   myServo.attach ( 10 ); // Servomotor conectado al pin 5 de Arduino
34:   pinMode ( 2, OUTPUT );
35:   pinMode ( 3, INPUT );
36:   lcd.backlight (); // Enciende el fondo de la lcd
37: }

```

Figura 41. Codificación Android Studio

Fuente: Codificación de la placa arduino

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2020

```

16: #include <Wire.h> // Librería para el I2C
17: #include <LiquidCrystal_I2C.h> // Librería para la LCD
18: // Librería para el control de servo
19: #include <Servo.h>
20: // Declaro a objeto servo
21: Servo myServo; // Servomotor conectado como Controlador
22: LiquidCrystal_I2C lcd (0x27, 16, 2);
23:
24: int sensor = A0; // Sensor conectado al pin A0 de Arduino
25: int tiempoSMS = 3000; // Tiempo establecido para envío de sms
26:
27:
28:
29: configuración main () {
30:   pinMode ( sensor, INPUT ); // Configuración serial a 9600 baudios + hardware
31:   lcd.begin (); // Inicializa la LCD
32:   lcd.print (); // Inicializa la LCD
33:   myServo.attach ( 10 ); // Servomotor conectado al pin 5 de Arduino
34:   pinMode ( 2, OUTPUT );
35:   pinMode ( 3, INPUT );
36:   lcd.backlight (); // Enciende el fondo de la lcd
37: }

```

Figura 42. IDE Arduino

Fuente: Entorno de desarrollo Grafico de Arduino

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2020



Figura 43. Entrevista Propietario Recicladora

Fuente: Entrevista realizada con el propietario de la recicladora 4R
Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2020



Figura 44. Encuesta realizada a la ciudadanía

Fuente: Encuesta realizada a la ciudadanía del cantón Nobol
Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2020



Figura 45. Encuesta realizada a la ciudadanía

Fuente: Encuesta realizada a la ciudadanía del cantón Nobol

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2020



Figura 46. Encuesta realizada a la ciudadanía

Fuente: Encuesta realizada a la ciudadanía del cantón Nobol

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2020



Figura 47. Encuesta realizada a la ciudadanía

Fuente: Encuesta realizada a la ciudadanía del cantón Nobol

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2020



Figura 48. Rector del Santuario Nacional Narcisa de Jesús

Fuente: Rector del Santuario Nacional Narcisa de Jesús

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2020



Figura 49. Institución participante Garza Roja

Fuente: Socialización del proyecto Administrador de Garza Roja
Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2020



Figura 50. Institución Participante Envueltos

Fuente: Socialización del proyecto Cafetería y Restaurante Envueltos
Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2020



Figura 51. Propietario de la empresa recicladora 4R

Fuente: Socialización del proyecto Recicladora 4R

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2020

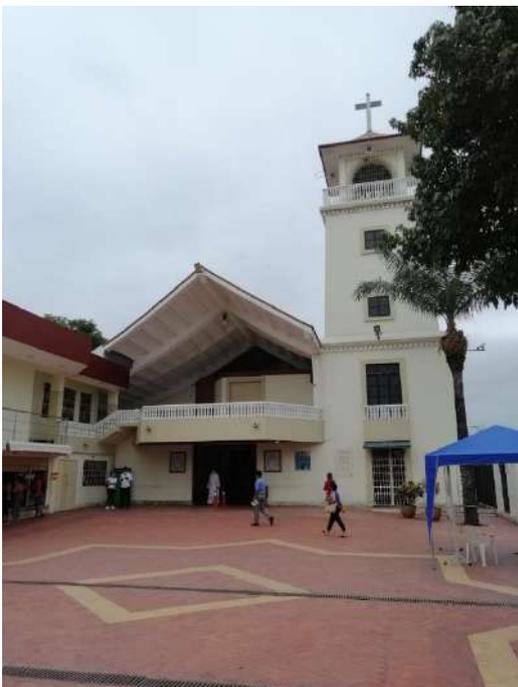


Figura 52. Ubicación del Contenedor

Fuente: Lugar donde va a estar ubicado el contenedor tecnológico, bajos del Santuario Nacional Narcisca de Jesús

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2020



Figura 53. Estructura del Contenedor

Fuente: Estructura metálica del contenedor de reciclaje tecnológico

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2020



Figura 54. Sensor Capacitivo

Fuente: Sensor Capacitivo utilizado para el reconocimiento de botella plástica

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2020



Figura 55. Cubierta del contenedor

Fuente: Cubierta del contenedor tecnológico

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2020



Figura 56. Pieza donde se deposita la Botella

Fuente: Pieza interna del contenedor donde se deposita la botella plástica para su lectura

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2020

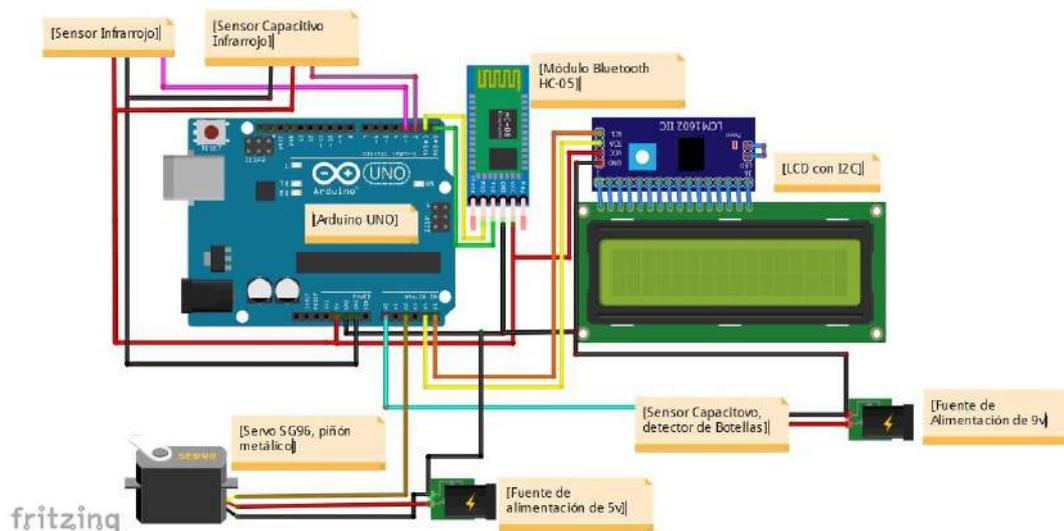


Figura 57. Diagrama de Circuito

Fuente: Diagrama del circuito interno del contenedor

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2020



Figura 58. Encuesta de Satisfacción realizada a la ciudadanía

Fuente: Encuestados de la encuesta de Satisfacción

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2020



Figura 59. Encuesta de Satisfacción realizada a la ciudadanía

Fuente: Encuestados de la encuesta de Satisfacción

Elaborado por: Chiriguaya y Laz, 2020

9.7 Manual de Usuario

Fuente: Chiriguaya y Laz, 2020

Instalación y manejo de la Aplicación Móvil “PET Change”

Los pasos que se describirán a continuación mostraran el manejo correcto de la aplicación móvil y cabe recalcar que solo está disponible para el sistema operativo Android desde la versión 5 en adelante.



1. Procedemos a descargar la aplicación desde la play store con el nombre de PET Change.



2. Una vez descargada e instalada correctamente, esta sería la primera pantalla que nos aparece en la aplicación, que nos pide que ingresemos correo electrónico y contraseña, pero como no tenemos procedemos a crear una cuenta.



3. Cuando seleccionamos la opción crear cuenta, nos aparece esta pantalla donde nos pide unos datos, los llenamos respectivamente y procedemos a seleccionar el botón crear cuenta y automáticamente se nos crea una cuenta personal.



- Una vez creada nuestra cuenta, nos aparece la pantalla de inicio de sesión, donde procedemos a ingresar el correo y la contraseña, el cual ingresamos en el registro de datos de la pantalla anterior, una vez realizado esto seleccionamos la opción Iniciar Sesión e ingresamos a la pantalla de inicio de la aplicación.



- En esta pantalla, procedemos a conectarnos mediante bluetooth al contenedor de reciclaje y lo hacemos seleccionando el botón "Conectarse".



- Una vez conectado el botón verde se cambia a rojo, mostrándonos ahora la opción de "Desconectarse", el cual nos va permitir desconectarnos del

contenedor cuando ya hemos ingresado la botella y se nos allá asignado el punto.



7. Esta pantalla menú, se muestra seleccionando las tres rayitas que se encuentran en la parte superior izquierda, esta pantalla nos muestra las distintas opciones que tiene la aplicación PET Change.



8. Si seleccionamos la opción Perfil, la aplicación no muestra una pantalla donde visualizamos nuestro nombre y el correo electrónico con lo que nos registramos, además nos muestra el contador de puntos, para poder ver cuántos puntos

llevamos acumulados, por el reciclaje de botellas que hayamos hecho en el transcurso de los días, semanas o meses.



9. Para poder canjear un premio seleccionamos la opción Premios en el menú de la aplicación, una vez dentro se muestran las instituciones que proveen los diferentes premios de esta propuesta tecnológica.



10. Si seleccionamos la opción Garza Roja nos saldrá una lista de premios que podemos canjear automáticamente, simplemente seleccionando el premio que más nos guste, por ejemplo, si seleccionamos la primera opción se mostrara un mensaje diciendo “A canjeado una Entrada para Adulto”, adicional a eso nos

llegará un correo personal notificándonos que hemos canjeado dicho premio, donde se mostrara la descripción del premio, fecha de caducidad y un código.



11. Si seleccionamos “Envueltos” es lo mismo que el paso anterior.



12. Si seleccionamos la opción instrucciones, se muestran los pasos que hay que hacer para poder realizar los procesos de esta propuesta tecnológica.



Instrucción 2



Instrucción 3



Instrucción 4



Instrucción 5



Instrucción 6



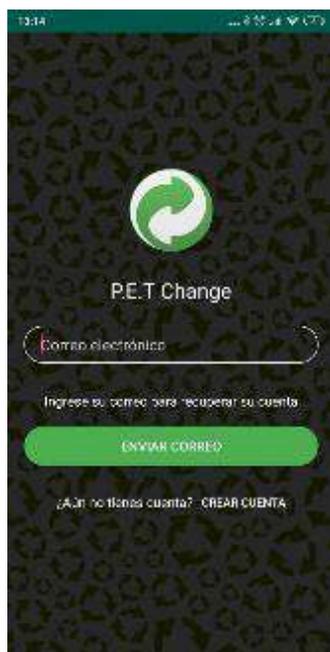
13. Pantallas de auspiciantes o instituciones que forman parte de esta propuesta tecnológica



14. Pantalla de información relevante de donde está ubicado el contenedor de reciclaje tecnológico



15. Para poder cambiar de contraseña vamos a la opción perfil y seleccionamos el botón cambiar contraseña



16. Para poder recuperar la cuenta vamos a la opción perfil seleccionamos el botón recuperar cuenta.