



UNAPEC
UNIVERSIDAD APEC

VICERRECTORÍA ACADÉMICA
DEPARTAMENTO CURSO MONOGRÁFICO

**Trabajo Final (TF) en la modalidad de Curso Monográfico para
optar por el título de:**

Ingeniería de Software

Título de la monografía:

Propuesta de diseño de un sistema automatizado para el reciclaje de desechos
contaminantes en los sectores vulnerables de Santo Domingo

Nombres estudiantes	Matrículas
Carlo Giovanni Cespedes	2015-1618
Sebastián Pérez	2015-2587
Pedro Junior Cruz Custodio	2016-1768

Nombres de los profesores del Conferencista y el Auxiliar
Willis Polanco

Coordinación Trabajo Final Curso Monográfico
Dra. Sención Raquel Yvelice Zorob Avila
Distrito Nacional

2021

DEDICATORIAS

Este trabajo está dedicado completamente a mi familia por acompañarme durante todo este trayecto. Solo ustedes saben lo mucho que significa para mí este logro y me alegra mucho que lo estoy compartiendo con ustedes. Gracias por festejar conmigo, sufrir conmigo, llorar conmigo. Su apoyo incondicional fue y siempre será una de las mayores fuentes de motivación que me acompañará el resto de toda mi vida.

Carlo Giovanni E. Cespedes Rodríguez

DEDICATORIAS

Le dedico este trabajo a mis compañeros de trabajo, familia y amigos. Todos estos jugaron un papel super decisivo para la culminación de cada objetivo trazado en el carrera y me enseñó que los obstáculos son buenos, de ellos aprendí a cómo ser yo mismo a cómo enfrentarlos y sacarle el mejor provecho posible.

Sebastian Pérez

DEDICATORIAS

Le dedico este trabajo a mi familia, amigos más cercanos y colegas, ya que han sido parte de esta etapa y estuvieron muy presentes a lo largo de su trayectoria. Brindándome todo su apoyo, dándome ánimos para seguir adelante y no rendirme a mitad del camino. Estoy seguro de que sin su ayuda y apoyo incondicional, las dificultades y adversidades hubieran sido aún mayores.

Pedro Junior Cruz Custodio

AGRADECIMIENTOS

A Jehová por protegerme todo el tiempo que estuve invirtiendo en la universidad y utilizar a hermanos fieles que siempre se preocuparon por mi bienestar emocional, físico y espiritual durante este trayecto.

A mi madre, Ruth Elizabeth Rodríguez de Céspedes, por haberme criado con miras a siempre dar lo mejor de mi, inculcarme los mejores valores y siempre estar disponible apoyándome emocional y materialmente hablando desde el principio.

A mi padre, Yovanny Céspedes Turbi, por siempre estar como soporte junto a mi madre, siempre animándome y buscando cualquier manera en la que me pudiera ayudar. Gracias especialmente por los días lluviosos y oscuros que sacrificaste múltiples veces para recogerme en la universidad, aún estando cansado de la jornada laboral.

A mi hermana, Naomi Elizabeth Céspedes Rodríguez. Simplemente tu existencia me sirve de inspiración y me obliga a trabajar fuertemente todos los días para ser un buen ejemplo para ti. Gracias por siempre apoyarme.

A mis familiares y amigos por preocuparse por mi bienestar académico y físico todo el tiempo.

A mis profesores, por interesarse en enseñarme todo y más de lo que está estipulado en los programas de clases. Especialmente quiero resaltar algunos maestros que marcaron un antes y un después en mi vida profesional. El Maestro Leandro Fondeur, su llegada a la universidad de forma oportuna me permitió

orientarme sobre que rama del software me llamaba más la atención y a la vez conocer bastante sobre inteligencia de negocios. Mario Luciano, por ayudarme a conocer bastante sobre e-commerce, habilidades de liderazgo y la cara del negocio dentro de mi carrera. Santo Navarro, por ayudarme a pulir mis habilidades de liderazgo en la gestión de proyectos de software. A Juan Pablo Valdez y Marcos Brito por ayudarme a conocer el lado operativo de mi carrera, enseñándome a desarrollar programas de software y bases de datos.

A mis colegas y superiores en el ámbito laboral, por su flexibilidad en los momentos de tener que participar en cualquier evento académico.

Carlo Giovanni E. Cespedes Rodríguez

AGRADECIMIENTOS

A mi familia, porque empezar este proceso, no fue fácil y sirvieron de apoyo en todas las formas posibles, tanto económica como académica.

A Maximo Castro, fue mi primer jefe directo en mi primer trabajo, me enseñó que las personas tienen que tener fe en los demás para alcanzar los objetivos.

A Ahmed Herrera, uno de los mejores ingenieros que he trabajado y a pesar de haberlo conocido al final de mi carrera, lo poco que duramos tratándonos mientras duramos en el desarrollo, cada palabra fue un mundo.

A Juan Pablo Valdez, excelente docente de la universidad donde te motivó a que las tecnologías solo son un medio para alcanzar lo que uno quiera y que siempre sea responsable ante las situaciones.

A mi grupo de amigos universitarios, John Castaño, Rafael Peguero, Jonatan Mendez, cada uno jugó un papel fundamental en que las amistades trasciendan fuera de un lugar y que aunque tengamos distintos objetivos siempre vamos a querer que el otro cumpla con lo que se propuso.

Sebastian Pérez

AGRADECIMIENTOS

A Dios:

Primero agradecer a Dios, nuestro padre Celestial, sobre todas las cosas, pues sin él nada es posible y es él quien nos da la sabiduría, el entendimiento y la salud para que las cosas que deseamos que pasen en un perfecto orden y no sean fruto de la mera casualidad.

A Mis Padres:

A mi madre, Martina Custodio Acevedo. A mi padre, Pedro Antonio Cruz Lora, por haberme educado bien y haber transmitido e impregnado en mí, desde niño los buenos valores que debe poseer un ser humano, así como la perseverancia, la ética, calidad y confianza en uno mismo que se debe tener en cualquier proyecto de vida que nos propongamos. Así como también, el sentido de superación y de nunca estar satisfecho con el conocimiento que poseo, siempre en la búsqueda de mi propia superación, conocer nuevas áreas del saber y a aplicar dichos conocimientos en mi vida cotidiana.

A Mis Hermanos:

Valerie Anderis Cruz Bernabe, que a pesar de aun ser una niña. Desde que tiene consciencia, ha estado al pendiente de mi. Pedro Luis Cruz Custodio, por siempre haber estado ahí en cada momento en el que necesitaba su ayuda con cada asignación y con cada proyecto que estuviera abordando en el momento.

A Mis Amigos Universitarios:

Gregory, Alexis, Jose, Amaurys, Carlo, Sebastian, Edgar, Uriel, entre muchos otros más que son igual de importantes y que estuvieron ahí conmigo, haciendo que toda adversidad fuera más fácil de abordar.

A Mis Profesores:

Agradecer de manera especial a Leandro Fondeur, Juan Pablo Valdez, Santo Navarro y Marcos Brito. Por más que instruirme con conocimientos de vital importancia, tanto para mi vida profesional como para el día a día. Personas que cumplen el significado de la palabra “Maestro”, que se dedican en cuerpo y alma a sus estudiantes y al bienestar de los mismos.

Pedro Junior Cruz Custodio

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIAS	2
AGRADECIMIENTOS	5
ÍNDICE DE CONTENIDOS	10
ÍNDICE DE FIGURAS	21
ÍNDICE DE TABLAS	23
RESUMEN EJECUTIVO	24
Capítulo 1: Problema de investigación	27
1.1 Selección del tema de investigación	27
1.1.1 Definición	27
1.2 Planteamiento del problema	27
1.3 Objetivos	29
1.3.1 General	29
1.3.2 Específicos	30
1.4 Justificación	30
1.4.1 Teórica	30
1.4.2 Metodológica	31
1.4.3 Práctica	33
1.5 Investigación e Hipótesis	33
1.5.1 Tipo de investigación	34
1.5.2 Técnicas de investigación	34
6.3 Hipótesis y variables	35
6.3.1 Primera Hipótesis	35
6.3.2 Segunda Hipótesis	36
6.3.3 Tercera Hipótesis	36
	10

Capítulo 2: Marco teórico	37
2.1 Introducción	38
2.2 Marco conceptual	39
2.2.1 Metodología	39
2.2.1.1 Metodología de la investigación científica	39
2.2.1.2 Metodologías tradicionales de desarrollo de software	39
2.2.1.3 Metodologías ágiles de desarrollo de software	40
2.2.2 Modelos de desarrollo tradicional	40
2.2.2.1 Modelo de desarrollo en Cascada	40
2.2.2.2 Modelo de desarrollo Incremental	41
2.2.2.3 Modelo de desarrollo de software en espiral	42
2.2.2.4 Modelos de desarrollo ágil	43
2.2.2.4.1 SCRUM	43
2.2.2.4.2 Extreme Programming	44
2.2.3 Internet de las cosas	45
2.2.4 Transformación digital	45
2.2.5 Interfaz de usuario	46
2.2.6 Reciclaje	46
2.3 Marco Espacial	46
2.4 Marco Temporal	47
Capítulo 3: Importancia del reciclaje en República Dominicana	49
3.1 Introducción	50
3.2 El reciclaje y la accesibilidad para reciclar en República Dominicana.	50
3.3 Gestión de los residuos	52
3.4 Adopción y educación sobre el reciclaje en el País	55
3.4.1 Encuesta	56
3.4.1.1 Metodología	56

3.4.1.2 Herramienta	57
3.4.1.3 Resultado de encuesta	57
3.4.1.4 Conclusiones	66
3.5 Organizaciones y eventos promotores del reciclaje en República Dominicana.	67
3.5.1 GreenLove	67
3.5.2 ECORED	68
3.5.3 Cilpen Global Quality Recycling	68
3.5.4 7AM Recycling	69
3.5.5 Kaisen Recycling Corporation	70

Capítulo 4: Propuesta de diseño de un sistema automatizado para el reciclaje de desechos contaminantes en los sectores vulnerables de Santo Domingo
71

4.1 Nombre del proyecto	72
4.2 Propósito	72
4.3 Alcance	72
4.4 Asunciones	72
4.5 Matriz FODA	73
4.5 Presupuesto	75
4.5.1 Gasto de nómina	76
4.5.2 Gastos de equipos o mobiliarios	77
4.5.2 Gastos prototipo Kiosco EcoCash	78
4.5.3 Gastos espacio físico	78
4.5.4 Gastos de licenciamiento	79
4.5.5 Gastos Infraestructura y Almacenamiento	81
4.6 Cronograma	82
4.6.1 WBS	83
4.7 Requerimientos	85

4.7.1 Funcionales	85
4.7.1.1 Kiosco Ecocash	85
4.7.1.2 App Ecocash	92
4.8 Prototipos	95
4.8.1 Kiosco EcoCash	95
4.8.1.1 Parte externa	95
4.8.1.1.1 Logo	96
4.8.1.1.2 Pantalla	96
4.8.1.1.3 Compuertas de depósito	97
4.8.1.1.4 Gavetas de depósito	97
4.8.1.1.5 Puerta de mantenimiento	98
4.8.1.2 Parte interna	98
4.8.1.2.1 Ordenador y monitor	99
4.8.1.2.2 Rieles de depósito	99
4.8.1.2.1 Sensores de peso y volumen	99
4.8.1.2.1.1 Beneficio de usar este tipo de sensores	99
4.8.1.2.1.2 Propuesta	100
4.8.1.2.1.3 Proveedor a utilizar	100
4.8.1.3 Interfaz	101
4.8.1.3.1 Menú de inicio	102
4.8.1.3.2 Más servicios	102
4.8.1.3.3 Reciclar por otro	104
4.8.1.3.3 Red de kioscos	105
4.8.1.3.4 Login o Iniciar sesión	106
4.8.1.3.5 Registro	106
4.8.1.3.6 Menú usuario autenticado	107
4.8.1.3.7 Reciclar	108

4.8.1.3.7 Canjear	111
4.8.2 App EcoCash	113
4.8.2.1 Splash	114
4.8.2.2 Login	115
4.8.2.3 Registro	116
4.8.2.4 Home	117
4.8.2.5 Hamburger Menu	118
4.8.2.6 Mi Perfil	119
4.8.2.7 Mis reciclajes	121
4.9 Arquitectura y documentación técnica	131
4.9.2 Diagramas de flujo	134
4.9.2.1 Recogida de contenedores	135
4.9.2.2 Reciclaje automatizado por el Kiosco	135
4.9.2.3 Compensación	136
4.9.3 Casos de uso	137
4.9.4.1 Kiosco Ecocash	138
4.9.4.1.1 CU-001 Registro	138
4.9.4.1.2 CU-002 Inicio de sesión	140
4.9.4.1.3 CU-003 Reciclar para otro	141
4.9.4.1.4 CU-004 Reciclar para mi	143
4.9.4.1.5 CU-005 Red de kioscos	145
4.9.4.1.5 CU-006 Canjear puntos	147
4.9.4.2 App Ecocash	149
4.9.4.1.1 CU-007 Registro a través de la aplicación	150
4.9.4.1.2 CU-008 Inicio de sesión	152
4.9.4.1.5 CU-009 Red de kioscos en la aplicacion	154
4.9.4.1.5 CU-010 Canjear puntos	155

4.10 Equipo y roles	157
4.10.1 Project Manager and Scrum Master	158
4.10.2 Functional Analyst	158
4.10.3 UX/UI Analyst	158
4.10.4 Lead Backend	158
4.10.5 Hardware Engineer	159
4.10.6 Software Engineer	159
4.10.7 Estructura organizacional	159
Capítulo 5: Seguridad y Sostenibilidad del sistema automatizado de reciclaje	
161	
5.1 Introducción	161
5.2 Seguridad	162
5.2.1 Seguridad del Software	162
5.2.2 Seguridad Física	162
5.3 Factibilidad	163
5.3.1 Técnica	163
5.3.2 Financiera	163
5.4 Modelo de negocios	164
5.4.1 Análisis PESTEL	164
5.4.2 Objetivo general de marca	164
5.4.2.1 Objetivo primario	165
5.4.2.2 Objetivo secundarios	165
5.4.2.3 Micro-Objetivos	165
5.4.2.4 KPIs	165
5.4.3 Planteamiento del modelo de negocios	166
5.4.3.1 Posicionamiento de valor	166
5.4.3.2 Mercado Objetivo	166

5.4.3.3 Estructura de costes	166
5.4.3.3.1 Banners	166
5.4.3.3.2 Correos publicitarios	167
5.4.3.3.3 Venta de los desechos reciclados	167
5.4.3.4 Red de valor	167
5.4.3.5 Ventaja competitiva	167
CONCLUSIONES	167
BIBLIOGRAFÍA	168
ANEXO ANTEPROYECTO	176

ÍNDICE DE IMÁGENES

Figura 1: Modelo cascada (Ian Sommerville, 2011)	52
Figura 2: Modelo incremental (Ian Sommerville, 2011)	53
Figura 3: Modelo espiral (Ian Sommerville, 2011)	54
Figura 4: Framework SCRUM (Garcia, 2019)	55
Figura 5: Extreme programming (Ian Sommerville, 2011)	56
Figura 6: Composición de los residuos sólidos (2014,Octubre)	63
Figura 7: Logo SurveyMonkey (https://es.surveymonkey.com/)	68
Figura 8: Encuesta (https://es.surveymonkey.com/)	69
Figura 9: Encuesta (https://es.surveymonkey.com/)	70
Figura 10: Encuesta (https://es.surveymonkey.com/)	71
Figura 11: Encuesta (https://es.surveymonkey.com/)	72
Figura 12: Encuesta (https://es.surveymonkey.com/)	72
Figura 13 :Encuesta (https://es.surveymonkey.com/)	73
Figura 14: Encuesta (https://es.surveymonkey.com/)	74
Figura 15: Encuesta (https://es.surveymonkey.com/)	75
Figura 16: Encuesta (https://es.surveymonkey.com/)	76
Figura 17: Encuesta (https://es.surveymonkey.com/)	77
Figura 18: Empresa Green Love	78
Figura 19: Empresa EcoRed	79
Figura 20: Empresa Cilpen Global Quality Recycling	80
Figura 20: Empresa 7AM Recycling	80
Figura 20: Empresa Kaisen Recycling Corporation	81
Figura 21: Análisis FODA (Elaboración propia)	85
Figura 22: Cronograma de actividades (Elaboración propia)	93
Figura 24: De elaboración propia utilizando la aplicación web de SketchUp(https://app.sketchup.com)	109

Figura 27: Menú de inicio (Elaboración propia)	113
Figura 28: Sub-menú de inicio (Elaboración propia)	114
Figura 29:Reciclar por otro (Elaboración propia)	115
Figura 30 :Red de kioscos (Elaboración propia)	116
Figura 31: Login (Elaboración propia)	117
Figura 32 :Registro (Elaboración propia)	118
Figura 33: Menú autenticado (Elaboración propia)	119
Figura 34: Reciclar (Elaboración propia)	120
Figura 35: Pantalla de carga (Elaboración propia)	120
Figura 35: Reciclar botellas de plastico (Elaboración propia)	121
Figura 36: Botellas de cristal (Elaboración propia)	121
Figura 37:Latas de aluminio (Elaboración propia)	122
Figura 38: Canjear puntos (Elaboración propia)	123
Figura 39: Selección de proveedor (Elaboración propia)	123
Figura 40: Pantalla de confirmación (Elaboración propia)	124
Figura 41: Splash (Elaboración propia)	126
Figura 42: Login (Elaboración propia)	127
Figura 43: Registro(Elaboración propia)	128
Figura 44: Home (Elaboración propia)	129
Figura 45: Registro (Elaboración propia)	130
Figura 46: Perfil (Elaboración propia)	131
Figura 47: Mis reciclajes (Elaboración propia)	132
Figura 48: Filtro Mis Reciclajes (Elaboración propia)	133
Figura 49: Detalle reciclajes (Elaboración propia)	134
Figura 50: Filtro red de kioscos (Elaboración propia)	135
Figura 51: Filtro red de kioscos, segunda parte (Elaboración propia)	136
Figura 52: Listado red de kioscos (Elaboración propia)	137

Figura 53: Mapa red de kioscos (Elaboración propia)	138
Figura 54: Filtro beneficios (Elaboración propia)	139
Figura 55: Listado beneficios (Elaboración propia)	140
Figura 56: Consumo beneficios (Elaboración propia)	141
Figura 57: Comprobante beneficios (Elaboración propia)	142
Figura 58: Arquitectura del sistema (Elaboración propia).	144
Figura 59: Arquitectura de Base de Datos (elaboración propia).	145
Figura 60: Flujo recogida de contenedores (elaboración propia).	146
Figura 61: Flujo de reciclaje automático (elaboración propia).	147
Figura 62: Flujo de compensación (elaboración propia).	148
Figura 63: Estructura organizacional equipo de desarrollo (elaboración propia).	171

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Primera Hipótesis (Contenido propio).	35
Tabla 2: Segunda Hipótesis (Contenido propio).	36
Tabla 3: Tercera Hipótesis (Contenido propio).	36
Tabla 4: Partidas del proyecto (Elaboración propia)	76
Tabla 5: Gastos de nómina (Elaboración propia)	77
Tabla 6: Gastos de equipos y mobiliarios (Elaboración propia)	77
Tabla 7: Gastos del kiosco (Elaboración propia)	78
Tabla 8: Gastos del espacio físico (Elaboración propia)	79
Tabla 9: Gastos de licencias (Elaboración propia)	80
Tabla 10: Gastos de infraestructura (Elaboración propia)	81
Tabla 11: WBS (Elaboración propia)	85
Tabla 12: Requerimientos funcionales Kiosco (Elaboración propia)	92
Tabla 13: Requerimientos funcionales aplicación (Elaboración propia)	95

RESUMEN EJECUTIVO

No es un secreto para los habitantes de Santo Domingo la gran cantidad de contaminación que se encuentra presente en la provincia. Incluso algunas personas han olvidado o ya pasan por desapercibida esta situación, la cual es alarmante, por el tiempo que tienen viviendo esta situación.

Uno de los casos más notables que por alto impacto ha hecho que algunos habitantes han sentido cabeza en preocuparse por lo que estamos haciendo para combatir contra la contaminación es el Vertedero de Duquesa y todos los sucesos que han ocurrido alrededor de este complejo. El mismo se encuentra ubicado próximo a la comunidad de los Casabes y su superficie es una extensión aproximadamente de 127,000 metros cuadrados de superficie (Diario Libre, “Duquesa, un grave problema ambiental y de salud”, 2020).

Este vertedero sirve como última parada para los desechos sólidos de los municipios del Gran Santo Domingo. Según el diagnóstico que realizó la mancomunidad de Santo Domingo cada persona de este municipio produce al menos 0.97 kilogramos de desechos sólidos diariamente por personas, esto sin contar los demás residuos que generan las actividades económicas y públicas. Un estudio que realizó la comisión gestora de Duquesa trajo como resultado que durante el año 2018 el vertido promedio fue de más de 3,700 toneladas que como número total del año completo se suman alrededor de 1,423,941.47 toneladas.

La fuente continúa diciendo que los habitantes de las viviendas y negocios que estaban a un radio de 3 kilómetros cuadrados del vertedero sufrieron varias complicaciones de salud por toda la contaminación que genera este lugar. Algunos de los motivos que fueron partícipes de esta situación fue el paso constante de vehículos pesados, contaminación visual, malos olores, problemas respiratorios, alergias, problemas en la piel, humaredas e incendios.

Este es solo uno de los tantos problemas de contaminación que tenemos en el país el cual afectó bastante personas de Santo Domingo. El Ministerio de Medio Ambiente en 2012 identificó a través de un sistema GPS alrededor de 237 vertederos y ya para 2018 el periodico “El Dinero” publicó que para 2018 ya contábamos con 350 vertederos a lo largo de todo el país. Continúa diciendo que solo el 7% de los desechos se reciclan a lo largo del año, lo cual presenta una oportunidad significativa para lo que estamos planteando en apoyo a aumentar el porcentaje de los desechos contaminantes que se reciclan e impulsar la economía de las personas que actualmente viven del reciclaje como también de los interesados en aumentar su economía a través del reciclaje.

Capítulo 1: Problema de investigación

1.1 Selección del tema de investigación

Propuesta de diseño de un sistema automatizado para el reciclaje de desechos contaminantes en los sectores vulnerables de Santo Domingo.

1.1.1 Definición

Diseño de un sistema que impulse el compromiso del reciclaje en los sectores vulnerables de Santo Domingo y a la vez apoyar la economía de estos sectores con un sistema de recompensas en el cual se dispondrán de máquinas inteligentes para gestionar los desechos reciclables como papel, plástico y vidrio permitiendo así que los ciudadanos puedan ganar beneficios por la cantidad de desechos que reciclan.

1.2 Planteamiento del problema

No es un secreto para los habitantes de Santo Domingo la gran cantidad de contaminación que se encuentra presente en la provincia. Incluso algunas personas han olvidado o ya pasan por desapercibida esta situación, la cual es alarmante, por el tiempo que tienen viviendo esta situación.

Uno de los casos más notables que por alto impacto ha hecho que algunos habitantes han sentido cabeza en preocuparse por lo que estamos haciendo para combatir contra la contaminación es el Vertedero de Duquesa y todos los sucesos que han ocurrido alrededor de este complejo. El mismo se encuentra ubicado próximo a la comunidad de los Casabes y su superficie es una extensión

aproximadamente de 127,000 metros cuadrados de superficie (Diario Libre, “Duquesa, un grave problema ambiental y de salud”, 2020).

Este vertedero sirve como última parada para los desechos sólidos de los municipios del Gran Santo Domingo. Según el diagnóstico que realizó la mancomunidad de Santo Domingo cada persona de este municipio produce al menos 0.97 kilogramos de desechos sólidos diariamente por personas, esto sin contar los demás residuos que generan las actividades económicas y públicas. Un estudio que realizó la comisión gestora de Duquesa trajo como resultado que durante el año 2018 el vertido promedio fue de más de 3,700 toneladas que como número total del año completo se suman alrededor de 1,423,941.47 toneladas.

La fuente continúa diciendo que los habitantes de las viviendas y negocios que estaban a un radio de 3 kilómetros cuadrados del vertedero sufrieron varias complicaciones de salud por toda la contaminación que genera este lugar. Algunos de los motivos que fueron participes de esta situación fue el paso constante de vehículos pesados, contaminación visual, malos olores, problemas respiratorios, alergias, problemas en la piel, humaredas e incendios.

Este es solo uno de los tantos problemas de contaminación que tenemos en el país el cual afectó bastante personas de Santo Domingo. El Ministerio de Medio Ambiente en 2012 identificó a través de un sistema GPS alrededor de 237 vertederos y ya para 2018 el periodico “El Dinero” publicó que para 2018 ya contábamos con 350 vertederos a lo largo de todo el país. Continúa diciendo que solo el 7% de los desechos se reciclan a lo largo del año, lo cual presenta una

oportunidad significativa para lo que estamos planteando en apoyo a aumentar el porcentaje de los desechos contaminantes que se reciclan e impulsar la economía de las personas que actualmente viven del reciclaje como también de los interesados en aumentar su economía a través del reciclaje.

En Santo Domingo se identifica que un 71.2% según el informe arrojado en 2010 por el Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo, observamos la necesidad de aportar o servir como apoyo ya sea económico, social o alimentación.

Más que en la mayoría de los ciudadanos carecen o no tienen educación medio ambiental, específicamente en la clasificación de los desechos sólidos y el impacto que conlleva el mismo.

1.3 Objetivos

1.3.1 General

- Indagar los elementos para diseñar un sistema de reciclaje de desechos contaminantes que permitan impulsar el cuidado del medio ambiente y apoye la economía de los sectores vulnerables de Santo Domingo.

1.3.2 Específicos

- Indagar los elementos necesarios para diseñar un sistema que contabilice y clasifique los desechos de tipo plásticos, papel y cristalerías.

- Incentivar la protección del medio ambiente a través del diseño de un sistema que promueva el reciclaje.
- Apoyar de forma financiera a los habitantes de los sectores vulnerables mediante compensaciones por cada vez que se recicle algún desecho.
- Innovar en los procesos de protección del medio ambiente que utilizan recursos tecnológicos en República Dominicana.

1.4 Justificación

1.4.1 Teórica

La propuesta conlleva al impulso mediante un conjunto de varios sistemas:

- Sistema de recompensas basados en cantidad de desechos recolectados exitosamente.
- Sistema de recolección entre los cuales usaremos maquinarias especiales en detección, control y protección de los desechos introducidos por los usuarios y su fácil recolección por el equipo encargado.
- Sistema de apoyo al usuario, este último consta de esas recompensas o logros obtenidos previamente, se puede asociar a bancos, supermercados, colmados o otras entidades en las que puedes a través de los puntos puedes canjearlos.

Cada uno de estas parte garantiza que el usuario tendrá un motivo para fomentar la clasificaciones de los desechos y la utilización debida de los mismo. También garantizando un mejor calidad de vida y un

1.4.2 Metodológica

Para lograr los objetivos propuestos, nos apoyaremos sobre el uso de distintas técnicas de investigación, recopilación y análisis de datos como lo son las encuestas, los estudios de campo y las gráficas orientadas a los sectores de salud y de medio ambiente. Con estas se pretende conocer el grado de contaminación que se ha ido acumulando en aquellas localidades en un lapso estimado de tiempo al menos cinco años, obteniendo así un enfoque más detallado sobre el cual podemos apegarnos.

Actualmente, Santo Domingo posee alrededor de 18 sectores vulnerables o marginados, sobre los cuales los niveles de contaminación son provocados a raíz del cúmulo de desechos no reciclados de manera correcta. **El Estudio**

Socioeconómico de Hogares, el cual es un programa de “Estudios de la Calidad de Vida” que es ofrecido por la oficina de la Vicepresidencia de la República Dominicana, realiza a través del **Sistema Único de Beneficiarios**, o por sus siglas SIUBEN, diversos estudios y evaluaciones que han permitido recopilar datos significativos a través de este mecanismo de medición, con el cual, se pueden calificar los sectores del país como “Barrios Marginados”.

Al respecto, (SIUBEN, 2012) afirma que el **Estudio Socioeconómico de Hogares del Distrito Nacional (ESH)** (2012), pág. 62. Lista los siguientes sectores como los más vulnerables:

- 1) Cristo Rey, con una población de 38,900 habitantes.
- 2) Domingo Sabio, con una población de 34,534 habitantes.
- 3) Palma Real, con una población de 30,252 habitantes.
- 4) Maria Auxiliadora, con una población de 27,085 habitantes.
- 5) Ensanche Capotillo, con una población de 23,665 habitantes.
- 6) Villa Juana, con una población de 20,122 habitantes.
- 7) Simón Bolívar, con una población de 18,471 habitantes.
- 8) Mejoramiento Social, con una población de 18,274 habitantes.
- 9) Los Ríos, con una población de 17,604 habitantes.
- 10) La Zurza, con una población de 14,713 habitantes.
- 11) Gualey, con una población de 14,354 habitantes.
- 12) Villas Agrícolas, con una población de 13,946 habitantes.
- 13) Nuevo Arroyo Hondo, con una población de 13,326 habitantes.
- 14) 24 de Abril, con una población de 12,923 habitantes.
- 15) La Agustina, con una población de 10,587 habitantes.
- 16) Villa Francisca, con una población de 10,405 habitantes.
- 17) Villa Consuelo, con una población de 10,025 habitantes.
- 18) Los Peralejos, con una población de 9,472 habitantes.

1.4.3 Práctica

Esta propuesta se realiza con el fin de tomar acción en la necesidad que existe hacia reducir los niveles de contaminación que se producen por aquellos desechos que no son reciclados de manera adecuada en los sectores vulnerables de Santo Domingo, con el uso de un sistema que contabilice y clasifique los desechos según su tipo. La finalidad, es realizar aportes de manera altruista; en primer lugar, aportes de programas de educación sanitaria y medioambiental en sentido general, sobre todo enfocados en formar conciencia en la población Dominicana, acerca de la importancia que tiene el preservar nuestro medioambiente y reducir la contaminación que se produce en el.

Debido a esos desechos que son descartados en las condiciones más deplorables y sin los adecuados controles y/o protocolos de sanidad. Aportes que beneficien al ciudadano, retribuciones y compensaciones, dirigidas a las personas de escasos recursos, que de manera preventiva, además ayuda a mantener los niveles de sanidad en dichas localidades o sectores. La implementación de programas de abordajes basados en psicología social y comunitaria, dirigidos a personas de todas las edades que ya han sido afectadas por dicha problemática.

1.5 Investigación e Hipótesis

En este tópico se definirá basado en los diferentes campos metodológicos el propósito y tipo de investigación. Contemplando el propósito de la investigación y los objetivos planteados anteriormente.

1.5.1 Tipo de investigación

Para la investigación se estará utilizando la metodología no experimental y adicional, técnicas de investigación cuantitativas y cualitativas que servirán para dar contexto y base de lo que se plantea en esta investigación.

El alcance en cuanto al desarrollo del proyecto como tal será hasta su diseño y documentación, sin entrar en la implementación del mismo. Se estará analizando las informaciones que se puedan encontrar durante el proceso investigativo y también las informaciones que se obtengan a través de los instrumentos de investigación (tomando en cuenta tanto los puntos de vista positivos como negativos), esto para poder cumplir con un diseño de la propuesta que sea sostenible, útil y usable para las personas que lo necesiten.

1.5.2 Técnicas de investigación

Las técnicas a utilizar serán cuantitativas, cualitativas, descriptivas y exploratorias. Básicamente la dinámica se reduce en explorar, buscar e indagar en el campo del reciclaje para darle un sentido funcional a la propuesta. También las hipótesis e informaciones que surjan en la investigación aportarán al refinamiento de la investigación y la monografía. No se estará manipulando información, sino reutilizando bajo las normas establecidas la información que se obtenga a partir de la investigación.

6.3 Hipótesis y variables

En esta sección se mencionan las principales hipótesis y variables que se tienen desde el inicio del proceso investigativo.

6.3.1 Primera Hipótesis

Hipótesis	Variables	Descripción conceptual	Indicadores
A mayor cantidad de máquinas de reciclaje automático con compensaciones, menos contaminación ambiental	Mayor cantidad de máquinas de reciclaje automático con compensaciones	Se refiere a la cantidad de máquinas de reciclaje que promuevan el mismo a través de compensaciones	1. Cantidad de máquinas en el país 2. Cantidad de artículos reciclados por máquina 3. Reducción del % de contaminación.
	Menos contaminación ambiental	Hace referencia al impacto en el medio ambiente al promover el reciclaje.	

Tabla 1: Primera Hipótesis (Contenido propio).

6.3.2 Segunda Hipótesis

Hipótesis	Variables	Descripción conceptual	Indicadores
A mayor cantidad de máquinas de reciclaje automático con compensaciones, más ingresos para la población	Mayor cantidad de máquinas de reciclaje automático con compensaciones	Se refiere a la cantidad de máquinas de reciclaje que promuevan el mismo a través de compensaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Porcentaje de aumento del ingreso mensual. 2. Porcentaje de aumento de gasto mensual.
	Más ingresos para la población	Hace referencia al dinero que generan o poseen las familias dominicanas de forma mensual.	

Tabla 2: Segunda Hipótesis (Contenido propio).

6.3.3 Tercera Hipótesis

Hipótesis	Variables	Descripción conceptual	Indicadores
A mayor cantidad de máquinas de reciclaje automático con compensaciones, más personas interesadas en el reciclaje	Mayor cantidad de máquinas de reciclaje automático con compensaciones	Se refiere a la cantidad de máquinas de reciclaje que promuevan el mismo a través de compensaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cantidad de personas reciclando antes vs actual. 2. Porcentaje de Adopción del hábito de reciclar.
	Más personas interesadas en el reciclaje	Se refiere a la cantidad de personas que conocen el proceso de reciclaje y participan activamente en este ámbito.	

Tabla 3: Tercera Hipótesis (Contenido propio).

Capítulo 2: Marco teórico

2.1 Introducción

Al empezar con el análisis de un proyecto en el cual los recursos naturales como también los recursos tecnológicos juegan un papel importante, se deben tener bien claros los aspectos que puedan tener algún efecto en el mismo para cada tipo de recursos. Es importante tener este insumo ya que con esto reducimos cualquier impacto que se pueda presentar antes de llegar a etapas avanzadas del proyecto ahorrando tiempo y dinero que pudieran utilizarse para otros fines.

Para esta fase se estará trabajando con la metodología tradicional o cascada ya que se encuentra bien definido el alcance y objetivos de la iniciativa para un sector en específico. Se estarán incorporando algunas prácticas que son comunes en la metodologías ágiles para fines de seguimiento del proyecto y retroalimentación al patrocinador del mismo.

Es importante hacer énfasis en el uso de las prácticas ágiles a pesar de que en el proyecto predomina la metodología tradicional. Dentro de estas prácticas se encuentran varias actividades y tareas que ayudan a mantener la sinergia del equipo y ver un avance materializado a medida que se va avanzando el desarrollo. El tener un híbrido para esta primera fase permitirá que el equipo avance con el desarrollo de este nuevo sistema pero, para las próximas fases es potencialmente recomendado el uso de una metodología totalmente ágil ya que este entorno cambiante nos obliga siempre a trabajar de forma flexible para que se puedan entregar insumos que agreguen valor y no queden desfasados durante el proceso.

2.2 Marco conceptual

2.2.1 Metodología

Se puede definir cómo el estudio o la elección de un método en específico que sea aplicable para un objeto en específico. Según Echevarría (1982) la metodología hace referencia al conjunto de procedimientos que tienen como objetivo regir una investigación o un conjunto de tareas que requieren de un cuidado específico.

2.2.1.1 Metodología de la investigación científica

Se la define como una ciencia que provee al investigador una serie de conceptos, principios y leyes que permiten encaminar eficientemente y con tendencia a la excelencia de un proceso investigativo. Cortés & Iglesias (2004) definen este tipo de metodología como una ciencia que equipa al investigador con un conjunto de conceptos, leyes, principios y teorías que permiten llevar a cabo de forma eficiente un proceso investigativo.

2.2.1.2 Metodologías tradicionales de desarrollo de software

Se enfocan en siempre llevar documentado todo el proyecto, la planificación, los cronogramas y todo lo que aporte al control del mismo. Es más común en situaciones en las cuales se tienen requerimientos específicos, modeladores y un plan de trabajo definido antes de empezar el proyecto de desarrollo de software. Según Sommerville (2001) estas metodologías tradicionales “imponen una disciplina rigurosa de trabajo sobre el proceso de desarrollo del software, con el fin de conseguir un software más eficiente”.

2.2.1.3 Metodologías ágiles de desarrollo de software

En estas metodologías se realiza un proceso Incremental de entregas frecuentes con ciclos rápidos, también cooperativo trabajando de la mano junto con clientes y desarrolladores, sencillo ya que este tipo de metodologías es fácil de aprender y finalmente Adaptativo porque permite realizar cambios de acuerdo a las necesidades del momento o del negocio. Según Letelier (2004) “las metodologías ágiles proporcionan una serie de pautas y principios junto a técnicas pragmáticas que hacen que la entrega del proyecto sea menos complicada y más satisfactoria tanto para los clientes como para los equipos de trabajo”.

2.2.2 Modelos de desarrollo tradicional

2.2.2.1 Modelo de desarrollo en Cascada

Se considera como el modelo más básico a causa de que es bastante sencillo pero al mismo tiempo ha sido la base para desarrollar nuevas metodologías en las cuales se mejora su estructura, ejecución y la división de tareas para cada etapa del ciclo de vida del software. En un principio la primera versión de este modelo nace a causa de Winston Royce en 1970 aunque posteriormente fue revisada por Barry Boehm e Ian Sommerville. Según Pressman (2010), hay cinco fases que forman parte de la estructura de este modelo: “Análisis de requisitos del software, diseño, codificación, pruebas, mantenimiento”.

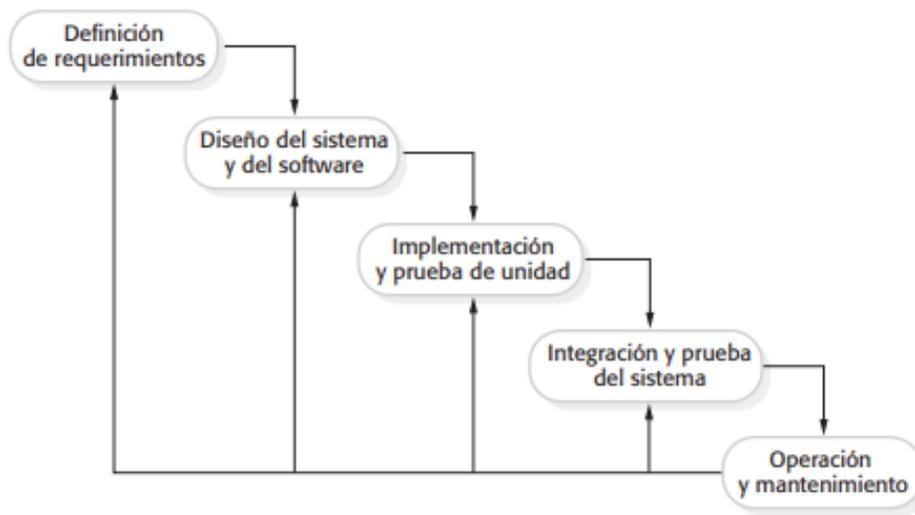


Figura 1: Modelo cascada (Ian Sommerville, 2011)

2.2.2.2 Modelo de desarrollo Incremental

Tiene como objetivo tener una presentación inicial con los clientes para generar críticas e ir mejorando de versión en versión hasta que el sistema sea elaborado con la calidad que esperan estos clientes. En este modelo se mezclan las etapas de especificación, desarrollo y validación en vez de verlas como separadas igual que el modelo cascada. Con esta estrategia se logra una retroalimentación de lo realizado en una etapa más temprana sin necesariamente esperar el final del proyecto (Pressman, 2010).



Figura 2: Modelo incremental (Ian Sommerville, 2011)

2.2.2.3 Modelo de desarrollo de software en espiral

En este modelo, que es evolutivo, se utilizan prototipos como apoyo. Se resume básicamente en mostrar prototipos en donde se haga evidente las implementaciones que solicitó el cliente y a medida de que se vaya revisando cada iteración; se vaya puliendo el producto. Esto se realiza cada vez que sea necesario y se vayan haciendo requerimientos para lograr el producto final que que requirió el cliente (Gamboa, 2018).

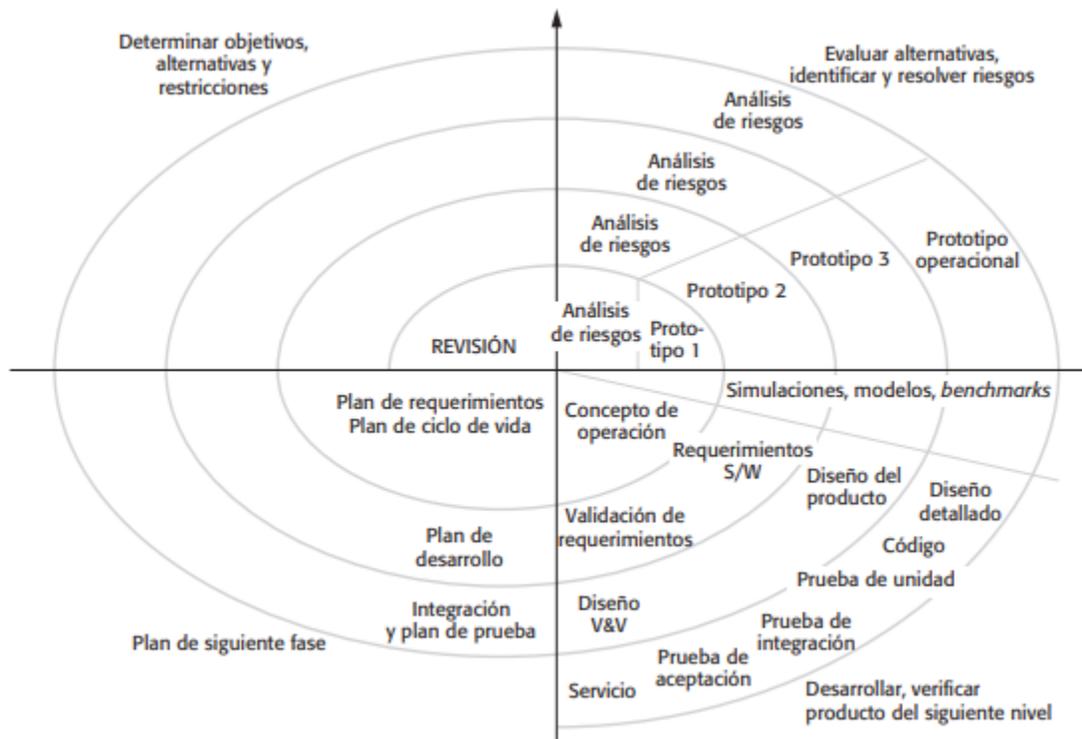


Figura 3: Modelo espiral (Ian Sommerville, 2011)

2.2.2.4 Modelos de desarrollo ágil

2.2.2.4.1 SCRUM

Es un framework o entorno de trabajo diseñado para atender a los cambios repentinos y repetitivos que puedan darse en el desarrollo de un proyecto. Tiene como fundamento hacer que el proceso de documentación del desarrollo sea fácil y se enfoca más en la relación directa entre el cliente y el grupo de desarrollo. En este entorno existen los Sprints que son períodos cortos de tiempo en donde se planifican tareas al inicio de cada sprint y obtienen resultados sobre estas tareas (Butt, 2016)

El equipo de trabajo de Scrum, también conocido como Scrum team, se compone de:

- Product Owner (1)
- Scrum Master (1)
- Development team (3 - 9 desarrolladores, diseñadores, testers)

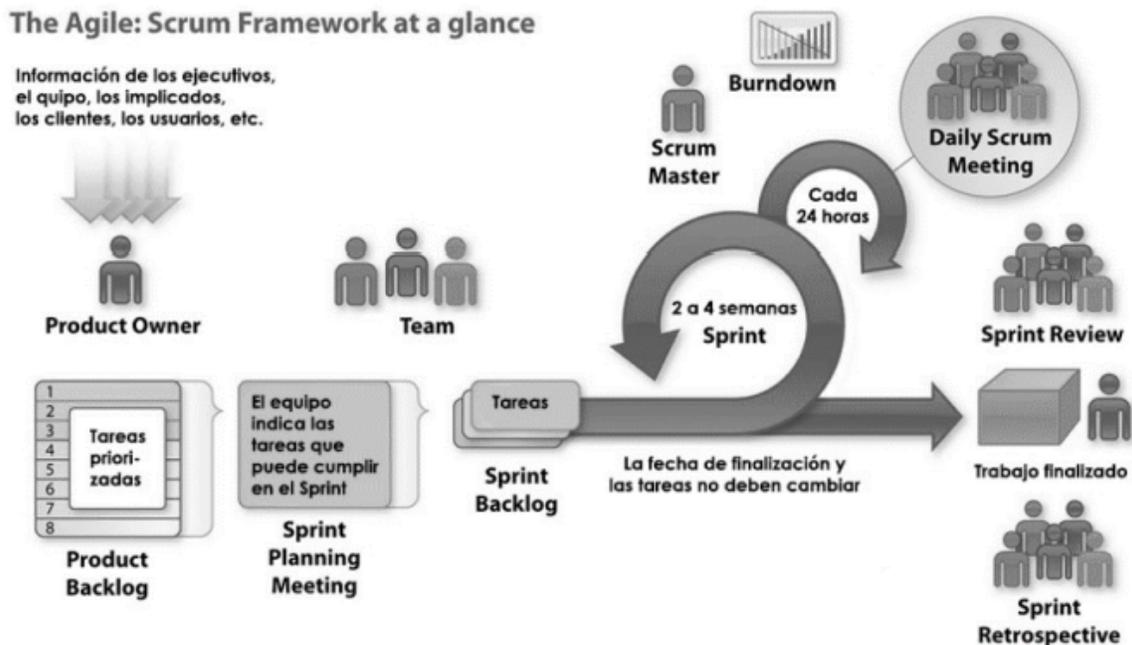


Figura 4: Framework SCRUM (Garcia, 2019)

2.2.2.4.2 Extreme Programming

Su principal propósito es mejorar la calidad del software y la capacidad de respuesta al cambio de requerimiento del cliente. Al igual que como en Scrum los requerimientos se solicitan como escenarios o historias de usuario y se implementan directamente como un conjunto de tareas. Los programadores trabajan en grupos de 2 y antes de desarrollar; crean escenarios de prueba. Una

vez el código se integre con el sistema, todos los escenarios planteados desde el inicio deben salir exitosas (Ian Sommerville, 2011).

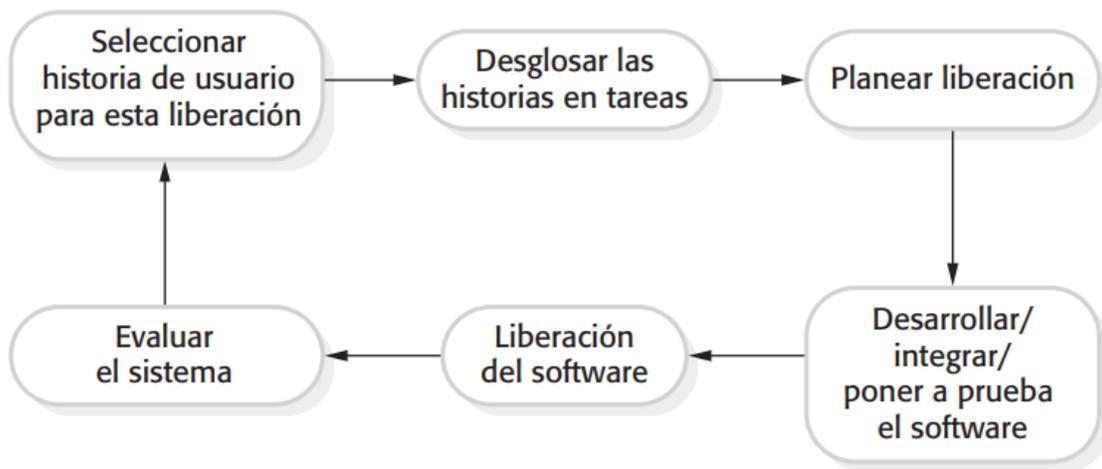


Figura 5: Extreme programming (Ian Sommerville, 2011)

2.2.3 Internet de las cosas

Hace posible el integrar objetos inteligentes de todo tipo y función, redes de sensores, recursos con acceso al internet y compartir con las personas información útil para aportar al conocimiento y tomar decisiones que mejoren la calidad de vida de las personas cualquier aspecto posible: social, económico, cultural, ambiental (Evans, 2011).

2.2.4 Transformación digital

Una de las definiciones más completas es la interpretación hecha Morakanyane, Grace, and O'Reilly (2017). Ellos la describen como un “proceso evolutivo que

aprovecha las capacidades digitales y las tecnologías para habilitar modelos de negocios, procesos operativos y experiencias de consumidor que generan valor”.

2.2.5 Interfaz de usuario

Según Galitz (1996), la interfaz de usuario es “un medio de comunicación entre una persona usuaria de un sistema informático con este último para completar una tarea en específico”.

2.2.6 Reciclaje

El proceso de reciclaje es una actividad que conlleva a la utilización de energía para obtener nuevos productos en una planta recicladora (Coreaga, 1993)

2.3 Marco Espacial

Resultaría absurdo asumir esta situación como una problemática meramente aislada que impacta y afecta a una clase social de manera indistinta. La misma afecta de manera general a todos los extractos de la población y a todos los extractos de la sociedad desde las sociedades altas, medias, hasta las clases más bajas, siendo esta última la más afectada; en este sentido debemos valorar los impactos socioeconómicos, de salud y ambientales. Siendo estos los principales factores que dieron paso al despertar de nuestro interés y de esta manera; a darle una solución a dicha problemática.

2.4 Marco Temporal

Esta investigación comprende el objeto de estudio desde el mes de Octubre del año 2014, hasta el mes de Febrero del presente año (2021). Basamos nuestras consideraciones en el aumento gradual y desproporcionado que se ha visto en los últimos años como consecuencia de la falta de aplicación de políticas públicas funcionales que vayan desde el gobierno central hasta los gobiernos municipales, dígase los ayuntamientos que son los responsables de esta problemática. Según el Estudio Socioeconómico de Hogares del Distrito Nacional (2014), fue llevado a cabo un análisis acerca del Mapa de la Pobreza, en el que podemos identificar varios tipos de divisiones, como por ejemplo geográficas y prioritarias, que se basan en las condiciones que están arraigadas a la calidad de vida que tienen dichos hogares. El resultado obtenido de este análisis nos permite identificar de manera más clara, las divisiones administrativas y las localidades que son prioritarias para las políticas sociales que se reflejan en las provincias, los municipios, los barrios y los parajes.

Capítulo 3: Importancia del reciclaje en República Dominicana

3.1 Introducción

Las actividades humanas han provocado una alteración en los procesos de orden natural. Aumentos en la temperatura, un deterioro significativo de la capa de ozono, aumento de los gases del efecto invernadero, entre otras incidencias que impactan de manera constante al orden natural. El cúmulo de desechos sólidos es uno de los principales factores que son causantes del deterioro ambiental, a modo de consciencia y en respuesta a ello, desde hace algunas décadas, ciertas naciones han dado los primeros pasos para implementar medidas preventivas para su debida gestión y el correcto manejo de esta situación.

3.2 El reciclaje y la accesibilidad para reciclar en República Dominicana.

Hablar del reciclaje en República Dominicana es un tema que aún en la actualidad presenta algunas dificultades, tanto prácticas como sociales. La situación de la gestión de los residuos no es una tarea fácil. Si bien los municipios son los principales responsables de esta situación, estos operan sin recursos ni asistencia del gobierno nacional, lo que en la práctica implica que hay vastas zonas sin cobertura regular de los sistemas de recolección que son provistos por los ayuntamientos municipales.

Como dice (RLDR, 2016), “actualmente en nuestro país, se producen de manera diaria alrededor de unas 10,000 toneladas de residuos sólidos, y tan solo a penas un 10% de estos residuos es tratado con los controles y estándares que son dictaminados a nivel internacional”. Las tasas residuales que se manejan en nuestro país, son tan elevadas que incluso se comparan con los índices de países industrializados. Esto impulsa alrededor de US \$100 millones anualmente, sin embargo se dice que esta cifra es apenas un estimado del potencial del país, se estima que puede elevarse a los US \$600 millones al año.

Según MARENA (2013), la composición de los residuos que van al vertedero varía de región a región, sin embargo, se estima que en promedio a nivel nacional, la materia orgánica ocupa la primera posición dentro de la composición de los residuos que generamos en nuestro país con un 51%. El segundo lugar lo ocupa el papel y el cartón con un 16% y el tercer puesto el plástico con un 10%. En general se considera que al menos el 80% de los residuos pueden ser reciclados, si se cuenta con un buen sistema de separación desde el origen de los mismos.

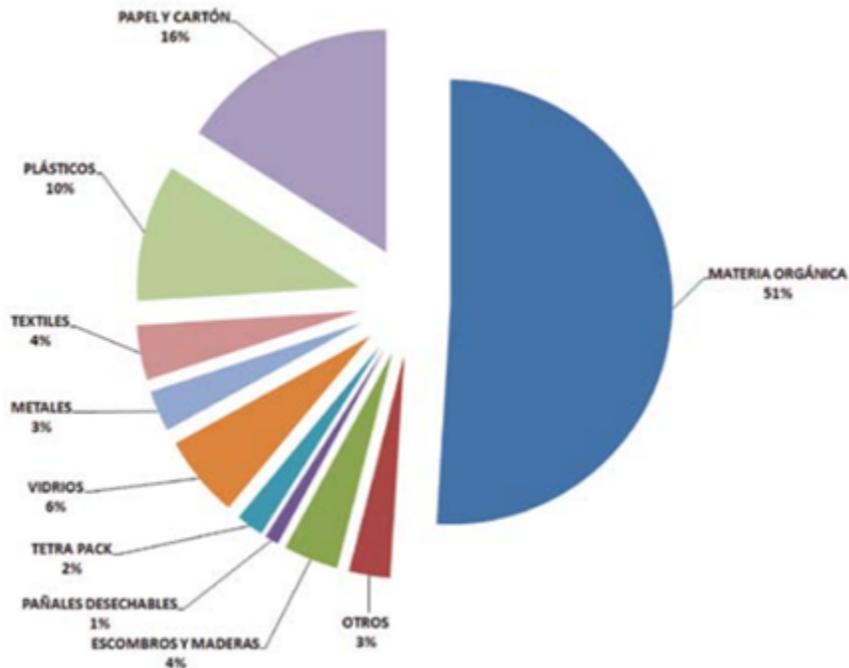


Figura 6: Composición de los residuos sólidos en República Dominicana (2014, Octubre)

3.3 Gestión de los residuos

La gestión de los residuos en nuestro país todavía no ha logrado hacerse de la manera más eficiente. La responsabilidad institucional de esta gestión es de los ayuntamientos, ya que se requiere mejorar dicha gestión dándole la debida importancia a otros temas que están involucrados en la misma, dígase el manejo y la disposición de los residuos. Normalmente se suelen usar distintos métodos para manejar los residuos sólidos, unos más amigables que otros. En el caso de nuestro país, generalmente se utilizan vertederos al aire libre. Según **JICA (Estudio del plan de manejo integrado de los desechos sólidos en Santo Domingo de Guzmán)**, existen más de 350 vertederos improvisados al aire libre en República Dominicana, por consecuencia; se puede decir que hay uno por

cada 133 km². La cual es una cifra bastante alta, ya que a los vertederos llega basura que contiene de forma revuelta restos orgánicos (dígase comida, plásticos, papel, vidrio, metales, pintura, tela, pañales, entre otras sustancias u objetos que son considerados tóxicos y altamente contaminantes.

En el proceso de descomposición de los desechos que se acumulan en los vertederos, se forman líquidos que son resultantes de un proceso de paso lento de fluidos, a través de materiales porosos o “percolación”. Estos líquidos se denominan lixiviados, y generalmente arrastran los productos tóxicos presentes en la basura, y contaminan las aguas subterráneas que en algunos casos, se utilizan para el consumo humano o el riego en plantaciones agrícolas. Como resultado del proceso de descomposición de los desechos, también son liberados al aire una cantidad importante de gases, tales como el metano, el CO₂ o “gases de efecto invernadero”, el benceno , tricloroetileno, entre otros gases que son altamente contaminantes, afectando de igual manera cuando dichos residuos son incinerados, ya sea de manera accidentales o deliberada, al estos arder se liberan a la atmósfera productos clorados, algunos tan tóxicos como las dioxinas, declarada cancerígena por la Organización Mundial de la Salud.

Desde el año 2007 se crearon distintos rellenos sanitarios, donde se han logrado importantes cambios en el tema de tratamiento de los residuos sólidos.

Transformando el antiguo Vertedero de Duquesa en una referencia muy puntual para otros proyectos de disposición final para los residuos. Siendo esta la primera localización en el país con una planta de reciclaje y una planta de biogás aprobada

por la UNFCCC, el cual es el organismo de la ONU que se encarga de regular la generación de gases efecto invernadero. Entre otros proyectos que siguen el mismo lineamiento y comparten el mismo interés por el destino final de los desechos sólidos, están:

3.3.1 Relleno sanitario bajo el método Fukuoka

Se caracteriza por ser de tipo semi-aeróbico lo que facilita la descomposición de los residuos ya separados previamente.

3.3.2 Incineradores

El Grupo Punta Cana construyó el “Centro de Reciclaje e Incineración”, donde los desechos reciclables son separados en tipos de materiales listos para ser vendidos a recicladores o para posteriormente ser convertidos en abonos y fertilizantes.

3.3.3 Incineradores para producir energía con biomasa

Se utiliza como combustible los residuos vegetales que son denominados como “biomasa”. Por ejemplo, la cáscara del arroz, el bagazo de la caña, entre otros. En muchos casos, esta biomasa es utilizada en los hornos de las calderas de agua caliente o de vapor. En San Pedro de Macorís se inició de la construcción de la planta de biomasa “San Pedro Bio Energy”, La cual será la planta de biomasa más grande República Dominicana, en la que se generarán en una primera etapa 30 MW de energía eléctrica con los bagazos de la caña del ingenio Cristóbal Colón.

3.4 Adopción y educación sobre el reciclaje en el País

El sistema educativo y la familia aportan un papel muy importante en la formación de seres humanos que estén más comprometidos a aportar al cuidado y la protección del medio ambiente. En primer lugar está la familia, ya que esta te enseña los hábitos más básicos de la vida, seguida por el sistema educativo cuya tarea es reforzar esos conocimientos adquiridos en el hogar. Un objetivo vital y de carácter importante, es Incluir la educación ambiental en las escuelas y universidades desde los niveles iniciales, que esta tenga una presencia significativa a lo largo del crecimiento de una persona, así como crear leyes que fomenten el proceso de clasificación en la fuente.

Aunque, cabe destacar que en la República Dominicana existen empresas con muchos años que usan como materia prima materiales reciclados, está en principio, fue una iniciativa que estuvo muy en pañales durante algún tiempo, no fue hasta hace pocos años cuando esto comenzó a tomar más valor y a ser impulsado por diferentes sectores, y hasta hace poco se comenzó a tocar el tema del reciclaje como compromiso con el medio ambiente. En la actualidad el reciclaje de desechos mueve millones de pesos, pero eso es solo una pequeña porción de lo que podría ser. El país genera muchas más toneladas de desechos de las que se están recuperando. Desafortunadamente esto también hace que muchos lo usen como una cubierta para venderse mejor. Aun así, se está logrando que las autoridades responsables de la gestión se involucren más a fondo en el tema y se tracen los lineamientos necesarios.

Aún quedan muchas incógnitas por resolver, una de las mayores preguntas que se hacen los expertos y aquellos que tienen un nivel de compromiso aún mayor, es la siguiente. ¿Cuánto hemos avanzado hasta ahora?

El avance hasta el momento ha sido muy notable, se han logrado integrar a este nuevo modelo los sistemas públicos y privados. Encaminados a un proceso en el cual se pretende involucrar aún más a la población, que el ciudadano promedio tenga más participación y desempeñe un papel clave. Leyes como la “64-00” decretada por el Ministerio de Medio Ambiente, tocaban el tema del reciclaje, pero no se establecen muchos detalles al respecto. Recientemente, el Ministerio de Medio Ambiente emitió la resolución “1-2015”, la cual establece los procedimientos y controles adecuados para la recuperación de materiales con valor comercial.

3.4.1 Encuesta

Para medir el nivel de adopción y conocimiento tienen las personas sobre el tema del reciclaje y que tan abiertos están a las iniciativas que promueven el reciclaje como es nuestro caso de estudio, se realizó una encuesta con miras a conocer más sobre estos puntos.

3.4.1.1 Metodología

En esta parte estaremos aplicando la metodología de encuesta para así identificar los gustos de nuestros futuros clientes.

3.4.1.2 Herramienta

La herramienta utilizada para esta encuesta es SurveyMonkey. Según su sitio web, “es una empresa de Estados Unidos que le permite a los usuarios la creación de encuestas en línea. Las oficinas de la empresa se localizan en Menlo Park, California y Portland, Oregon”.



Figura 7: Logo SurveyMonkey (<https://es.surveymonkey.com/>)

3.4.1.3 Resultado de encuesta

Muestra Representativa: 40 Encuestados

Respuestas: 40

Omisiones: 0

Primera pregunta: ¿Cual es tu rango de edad?

El 67,50% respondió que está dentro del rango de 18 a 25 años de edad.

El 20,00% respondió que está dentro del rango de 26 a 35 años de edad.

El 10,00% respondió que está dentro del rango de 36 a 50 años de edad.

El 02,50% respondió que está dentro del rango de 0 a 17 años de edad.

El 0,00% respondió que está dentro del rango de 51 o más años de edad.

Respondidas: 30 Omitidas: 0

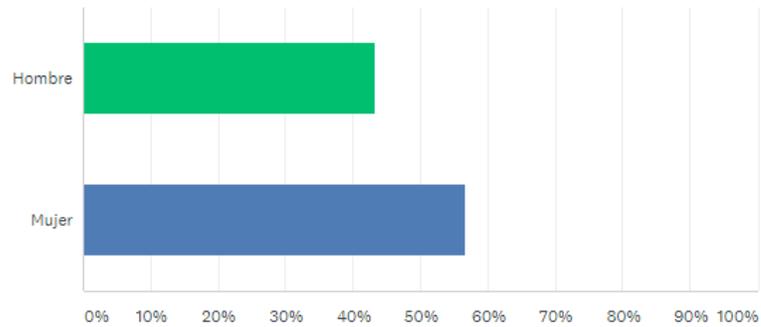


Figura 8: Encuesta (<https://es.surveymonkey.com/>)

Indicador: La gran mayoría de los encuestados pertenece al rango de 18 a 25 años de edad.

Segunda pregunta: ¿Cual es tu sexo?

El 67,50% respondió que pertenece al sexo Masculino.

El 32,50% respondió que pertenece al sexo Femenino.

Respondidas: 40 Omitidas: 0

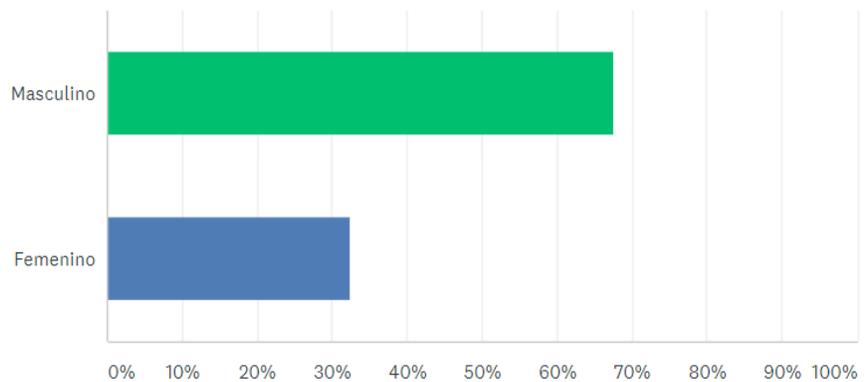


Figura 9: Encuesta (<https://es.surveymonkey.com/>)

Indicador: La gran mayoría de los encuestados pertenece al sexo Masculino.

Tercera pregunta: ¿Cuál es tu rango de ingresos?

El 35,00% tiene ingresos de 0.00 RD\$ a 10,000.00 RD\$.

El 25,00% tiene ingresos de 20,000.00 RD\$ a 50,000.00 RD\$.

El 20,00% tiene ingresos de 50,000.00 RD\$ a 100,000.00 RD\$.

El 10,00% tiene ingresos de 10,000.00 RD\$ a 20,000.00 RD\$.

El 10,00% tiene ingresos de 151,000.00 RD\$ o más.

El 0,00% tiene ingresos de 100,000.00 RD\$ a 150,000.00 RD\$.

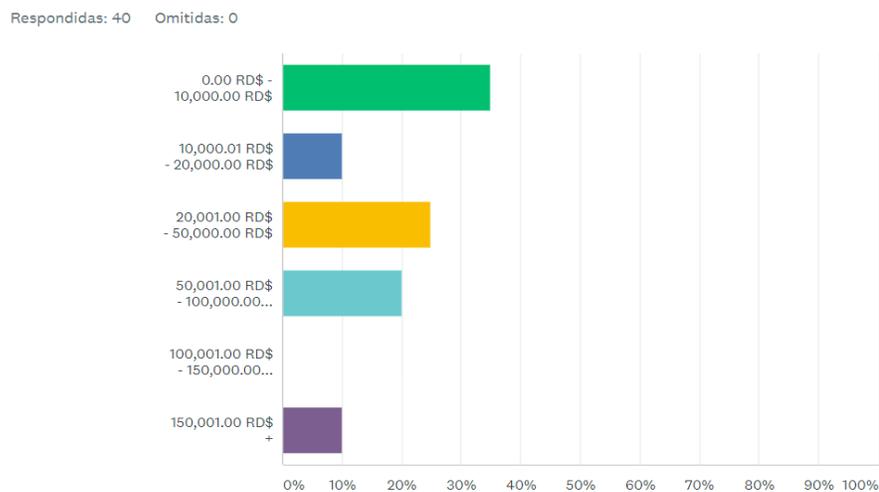


Figura 10: Encuesta (<https://es.surveymonkey.com/>)

Indicador: El 60% de los encuestados percibe ingresos iguales o menores a la suma de 50,000.00 pesos dominicanos.

Cuarta pregunta: ¿Está relacionado con la definición de "Reciclaje" y el tipo de artículos que son reciclables?

El 82,50% respondió que "Sí" está relacionado.

El 10,00% respondió que "No" está relacionado.

El 07,50% respondió que conoce el concepto pero no sus características.

Respondidas: 40 Omitidas: 0

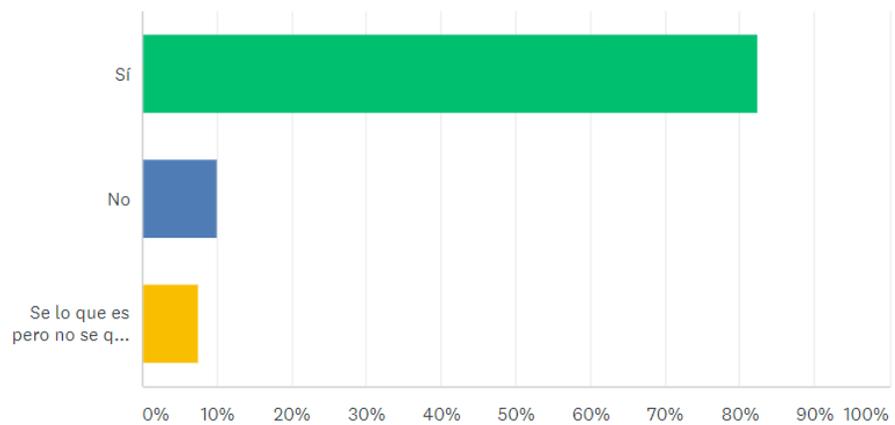


Figura 11: Encuesta (<https://es.surveymonkey.com/>)

Indicador: La gran mayoría de los encuestados están relacionados al concepto de reciclaje y sus características.

Quinta pregunta: ¿Pones en práctica el reciclaje?

El 52,50% respondió que “Sí” lo pone en práctica.

El 47,50% respondió que “No” lo pone en práctica.

Respondidas: 40 Omitidas: 0

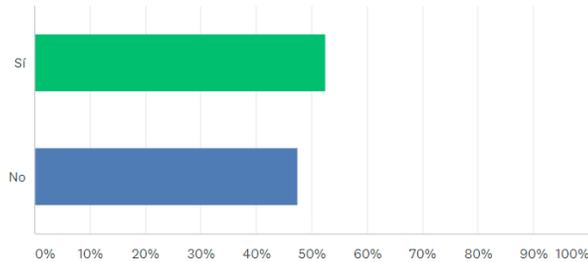


Figura 12: Encuesta (<https://es.surveymonkey.com/>)

Indicador: La acción de reciclar es algo que se ha pasado a segundo plano y cerca de la mitad de los encuestados no lo pone en práctica.

Sexta pregunta: ¿Te gustaría tener un kiosco o stand inteligente que intercambie desechos reciclables por compensaciones?

El 90,00% de los encuestados respondió que “Sí” le gustaría.

El 10,00% de los encuestados respondió que “No” le gustaría.

Respondidas: 40 Omitidas: 0

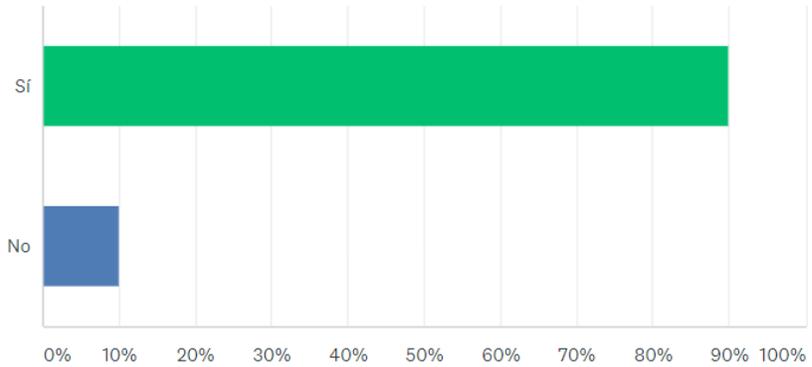


Figura 13 :Encuesta (<https://es.surveymonkey.com/>)

Indicador: La mayoría de los encuestados desean tener máquinas que promuevan el reciclaje a través de compensaciones.

Séptima pregunta: ¿Qué beneficios te gustaría recibir a través del kiosco?

El 75,00% de las respuestas incluían bonos en compras.

El 55,00% de las respuestas incluían tickets de combustible.

El 27,50% de las respuestas incluían tickets para el metro de Sto. Dgo.

El 12,50% de las respuestas incluían tickets para el transporte público.

El 0,00% de las respuestas incluían "Otro".

Respondidas: 40 Omitidas: 0

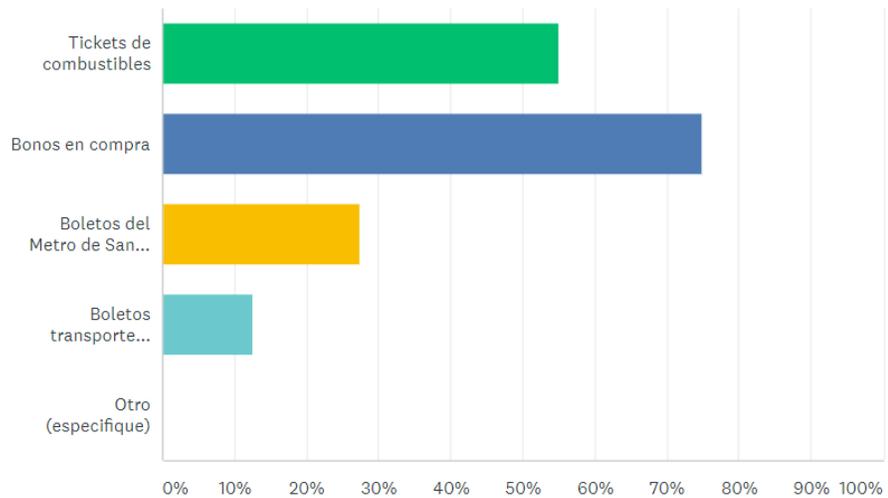


Figura 14: Encuesta (<https://es.surveymonkey.com/>)

Indicador: Un gran porcentaje de los encuestados presentan interés en recibir bonos en compra y tickets para combustible como medio de compensación.

Octava pregunta: ¿Qué reciclarías más?

El 77,50% de los encuestados reciclarían botellas de plástico.

El 12,50% de los encuestados reciclarían latas de aluminio.

El 10,00% de los encuestados reciclarían botellas de vidrio.

El 0,00% de las respuestas incluían "Otro".

Respondidas: 40 Omitidas: 0

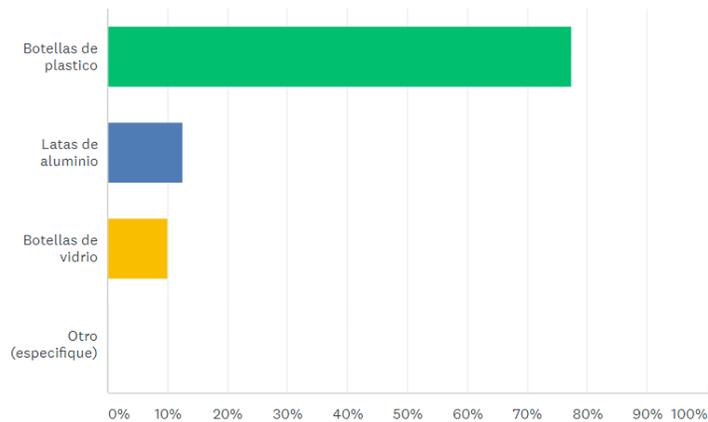


Figura 15: Encuesta (<https://es.surveymonkey.com/>)

Indicador: La mayoría de los encuestados estarían interesados en reciclar más botellas de plástico que otros artículos.

Novena pregunta: ¿Dónde quisieras encontrar las máquinas de reciclaje?

El 85,00% de las respuestas incluían “Supermercados”.

El 70,00% de las respuestas incluían “Centros comerciales”.

El 62,50% de las respuestas incluían “Estaciones de gasolineras”.

El 57,50% de las respuestas incluían “Universidades”.

El 37,50% de las respuestas incluían “Plantas de gas”.

El 7,50% de las respuestas incluían “Otro (residenciales, parques)”.

Respondidas: 40 Omitidas: 0

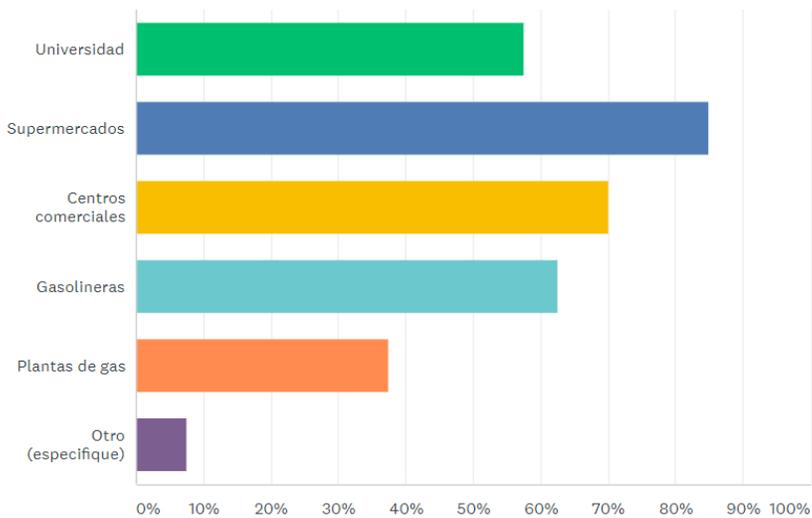


Figura 16: Encuesta (<https://es.surveymonkey.com/>)

Indicador: Gran parte de los encuestados desean tener disponibles las máquinas de reciclaje en los lugares más concurridos que posiblemente generan más desechos contaminantes.

Décima pregunta: ¿Quisieras compartir tu progreso de reciclaje a través de redes sociales?

El 60,00% de los encuestados respondió que “Sí” le gustaría.

El 40,00% de los encuestados respondió que “No” le gustaría.

Respondidas: 40 Omitidas: 0

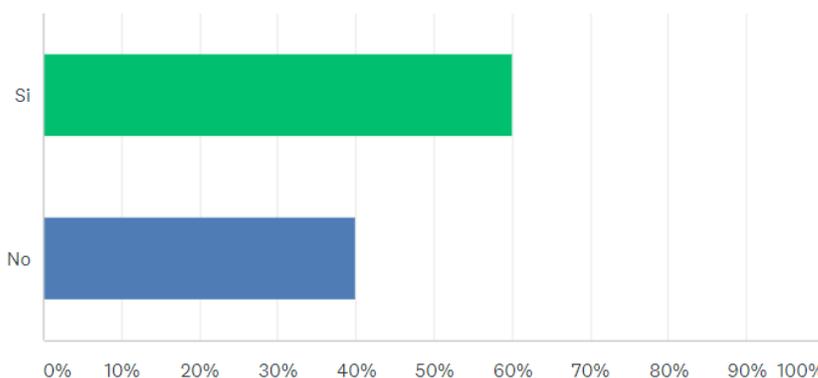


Figura 17: Encuesta (<https://es.surveymonkey.com/>)

Indicador: Un poco más de la mitad quisieran tener acceso a su historial de reciclaje para compartir en redes sociales.

3.4.1.4 Conclusiones

Luego de analizar los datos recabados previamente mediante nuestra encuesta, hemos podido llegar a la conclusión de que en cierto modo si existe un pequeño nivel de educación en cuanto al reciclaje. Más de un 80% de los encuestados están relacionados con la definición de reciclaje y lo que esta conlleva, pero solamente el 52% de estas personas lo ponen en práctica. La educación y la concientización ambiental, son temas que deben de ser aún más impulsados en un futuro, que estos conceptos y el nivel de responsabilidad que conlleva que cada uno de nosotros lo pongamos en práctica este presente a lo largo de todo el ciclo de formación de los niños y niñas. Desde los niveles más básicos, hasta los niveles más superiores.

3.5 Organizaciones y eventos promotores del reciclaje en República Dominicana.

Tomando en cuenta el nivel de progresión que ha presentado la gestión de los residuos sólidos, el cual se ha estado abordando en nuestro país desde hace varios años y que aún se encuentra en una etapa un tanto prematura. Diversas ONG (Organizaciones Sin Fines de Lucro) y empresas privadas, han estado impulsando el desarrollo de la misma y creando conciencia a través de diversas campañas de formación.

3.5.1 GreenLove

Es una iniciativa de gestión de desechos. Funciona como intermediaria ocupándose de recolectar materiales clasificados para su correcta disposición final a través del reciclaje. Una vez segregados y consolidados, los mismos son entregados a diferentes plantas de reciclaje, en donde son utilizadas como materia prima para elaborar nuevos productos.



Figura 18: Empresa Green Love

3.5.2 ECORED

El Proyecto de los recicladores es una iniciativa que se enmarca dentro de los objetivos de **EcoRed**: promover la cultura de sostenibilidad en la República Dominicana y las acciones encaminadas a agregar valor a la cadena de reciclaje. Este proyecto busca mejorar las condiciones de trabajo de los recicladores informales, conocidos como buzos, mediante asistencia técnica, formación, adecuación y capacitación, donde se procura convertir a estos recolectores en microempresarios.



Figura 19: Empresa EcoRed

3.5.3 Cilpen Global Quality Recycling

Compañía especialista en el manejo adecuado de residuos sólidos y proceso de reciclajes con el firme propósito de brindar un servicio de primera calidad, contamos con una planta de última generación con un alto rendimiento en el reciclaje de residuos sólidos, que nos permitirá realizar nuestras operaciones de una manera confiable y segura.



Figura 20: Empresa Cilpen Global Quality Recycling

3.5.4 7AM Recycling

Es una empresa de reciclaje cuyas actividades específicas se centran en la recolección, acopio y embalaje de desechos re aprovechables como son cartón, papel, plásticos, equipos electrónicos entre otros, los cuales son comercializados como materia prima de procesos de reciclado y reutilización de los mismos por las empresas de gestión de residuos. También se encargan de la logística de recolección y transporte de desechos peligrosos o tóxicos hacia empresas asociadas donde se realiza su disposición final.



Figura 20: Empresa 7AM Recycling

3.5.5 Kaisen Recycling Corporation

Empresa que nace con el propósito de responder a la necesidad global de metales reciclables, contando con procesos internos eficientes, respaldados por un personal conocedor en el funcionamiento y operación del comercio internacional de metales reciclables. Metales Reciclables no Ferrosos y Metales del Grupo del Platino son los dos frentes de acción con los que cuenta.



Figura 20: Empresa Kaisen Recycling Corporation

Empresa que nace con el propósito de responder a la necesidad global de metales reciclables, contando con procesos internos eficientes, respaldados por un personal conocedor en el funcionamiento y operación del comercio internacional de metales reciclables. Metales Reciclables no Ferrosos y Metales del Grupo del Platino son los dos frentes de acción con los que cuenta.

Capítulo 4: Propuesta de diseño de un sistema automatizado para el reciclaje de desechos contaminantes en los sectores vulnerables de Santo Domingo

4.1 Nombre del proyecto

EcoCash.

4.2 Propósito

Diseñar un sistema en función de kiosco de autoservicio en el cuales a través del reciclaje de desechos contaminantes el sistema pueda calcular estos desechos y generarle compensación financiera al usuario.

4.3 Alcance

Diseño del primer prototipo de Kiosco EcoCash y sus 3 contenedores inteligentes para desechos contaminantes (papel, plástico y cristal) y su sistema web para fines de integración con el establecimiento donde esté el mueble. El kiosco permitirá la autenticación ingresando el número de cédula o utilizando la aplicación móvil el cual permitirá a los usuarios además de autenticarse usando código QR, gestionar sus puntos para recibir o utilizar sus premios en los establecimientos afiliados a EcoCash.

4.4 Asunciones

1. Los aplicativos de EcoCash deben consumir el padrón electoral actualizado.
2. Los aplicativos de EcoCash deben estar integrados con los negocios y establecimientos donde estén ubicados.
3. El kiosco de EcoCash tendrá vigilancia y mantenimiento de limpieza cubiertos por los establecimientos.

4. Los usuarios de EcoCash contarán con internet propio o conexión wi-fi brindada por los establecimientos.

4.5 Matriz FODA

También conocida como DAFO, es una comparación entre Fortalezas, Debilidades, Oportunidades y Amenazas con el propósito de atacar o preservar cada una de ellas.

- **Fortalezas:** Mantener cada una de las fortalezas e ir agregando más conforme el paso del tiempo.
- **Oportunidades:** Tomar en cuenta las oportunidades actuales para aprovecharlas.
- **Debilidades:** Conocer las debilidades para elaborar una estrategia que ayude a mitigarlas.
- **Amenazas:** Conocer las amenazas para estar preparados en caso de que alguna de ellas se manifieste.



Figura 21: Análisis FODA (Elaboración propia)

4.5 Presupuesto

En esta sección se muestra el presupuesto total necesario para llevar a cabo el desarrollo del proyecto. En los siguientes tópicos se detallan los tipos de gastos que le dan sentido al presupuesto general del proyecto.

Partidas	
Tipo de gasto	Monto total RD\$
Nómina	2,126,124.00
Equipos y mobiliario	361,338.00
Kiosco	113,190.00
Espacio físico	109,595.00
Licencias	81,891.00
Soporte técnico (12 meses)	180,000.00
Sub total	2,972,138.00
Overhead	297,213.80*
Total	3,269,351.80

* Overhead hace referencia al % utilizado para riesgos no contemplados en el proyecto.

Tabla 4: Partidas del proyecto (Elaboración propia)

4.5.1 Gasto de nómina

La inversión del equipo que trabajará en el proyecto se calcula en base a las horas que serán invertidas por cada posición definida. Adicional a esto, el costo por hora se define tomando como referencia el salario promedio de la posición en cuestión, en una jornada de lunes a viernes de 8am a 5pm en la República Dominicana.

Gastos por posición y horas			
Posición	Horas	Costo RD\$	Total RD\$
Project Manager and Scrum Master	352	1,770.00	623,040.00
Lead Backend	308	1,475.00	454,300.00
Software Engineer	308	1,180.00	363,440.00
Hardware Engineer	154	1,180.00	181,720.00
Functional Analyst	308	1,180.00	363,440.00
UX/UI Analyst	132	1,062.00	140,184.00
			2,126,124.00

Tabla 5: Gastos de nómina (Elaboración propia)

4.5.2 Gastos de equipos o mobiliarios

Esta inversión corresponde a los equipos y mobiliarios necesarios para hacer posible trabajar en el proyecto hasta completar el alcance propuesto.

Equipos y mobiliario			
Equipo o Mobiliario	Cantidad	Costo RD\$	Total RD\$
Macbook Air 13"	4	50,297.00	201,188.00
Dell Latitude 5400	2	40,575.00	80,150.00
Escritorio personal	5	8,000.00	40,000.00
Sillas soporte lumbar	5	4,000.00	20,000.00
Aire acondicionado	1	20,000.00	20,000.00
			361,338.00

Tabla 6: Gastos de equipos y mobiliarios (Elaboración propia)

4.5.2 Gastos prototipo Kiosco EcoCash

Esta inversión corresponde a los gastos del mobiliario y equipos necesarios para realizar el prototipo de Kiosco EcoCash.

MVP Kiosco			
Equipo o Mobiliario	Cantidad	Costo RD\$	Total RD\$
Monitor 21 pulgadas Touchscreen	1	29,000.00	29,000.00
PC Mini Desktop HP	1	50,800.00	50,800.00
UPS	1	3,390.00	3,390.00
Prototipo mueble del kiosco (Proveedor Letrax)	1	30,000.00	30,000.00
			113,190.00

Tabla 7: Gastos del kiosco (Elaboración propia)

4.5.3 Gastos espacio físico

Esta inversión corresponde a todos los gastos locales y servicios necesarios para suplir por los últimos 5 meses del proyecto un espacio de trabajo dedicado al desarrollo del kiosco y a las pruebas que necesita realizar el analista funcional.

Espacio físico			
Elemento	Meses	Costo mensual RD\$	Total RD\$
Renta del local	5	15,000.00	75,000.00
Internet	5	2,919.00	14,595.00
Agua	5	1,000.00	5,000.00
Energía eléctrica	5	3,000.00	15,000.00
			109,595.00

Tabla 8: Gastos del espacio físico (Elaboración propia)

4.5.4 Gastos de licenciamiento

Los gastos de licenciamiento son calculados según el número de posiciones que requieren de estas licencias y programas para realizar sus funciones. También poniendo en práctica la mitigación de desperdicios, en el costo influye también la cantidad días laborales que estarán participando los colaboradores en el proyecto, evitando así contratar licencias de forma mensual hasta que la persona que use esta licencia esté trabajando en el proyecto.

Licencias			
Licencia	Cantidad	Costo mensual RD\$	Total según horas de trabajo RD\$
Visual Studio Professional + DevOps	3	7,965.00	55,755.00
Cuenta de desarrollador Apple	1	1,470.00	17,640.00
Azure DevOps Basics	5	0.00	0.00
Visual Studio Code	3	0.00	0.00
Adobe XD	1	708.00	8,496.00
			81,891.00

Tabla 9: Gastos de licencias (Elaboración propia)

4.5.5 Gastos Infraestructura y Almacenamiento

Infraestructura, Servidores, Almacenamiento			
Infraestructura	Cantidad	Costo mensual RD\$	Total según horas de trabajo RD\$
Heroku Platform	4	1467.00	5,806.00
Firebase: FireStores	1	1,469.00	1,469.00
Firebase: Cloud Functions	4	545.00	2,180.00
Raspberry Pi	10	1,500.00	15,000.00
			24,455.00

Tabla 10: Gastos de infraestructura (Elaboración propia)

4.6 Cronograma

Se define como estimación en orden de magnitud a un rango de tiempo aproximado, el cual se establece al inicio de un proyecto con base a unos requerimientos de muy alto nivel, lo que indica que este tiempo podrá variar una vez se conozca el detalle de cada uno de los requerimientos y/o funcionalidades a implementar. Esto quiere decir, que a medida que se tiene el conocimiento detallado se logra reducir la incertidumbre hasta llegar a una estimación definitiva. Teniendo en cuenta la definición anterior, y de acuerdo con las funcionalidades planteadas en el punto Alcance, para realizar la implementación de los sistemas de EcoCash se contempla un tiempo aproximado de 8 meses (40 semanas hábiles) con el siguiente plan de trabajo a alto nivel:

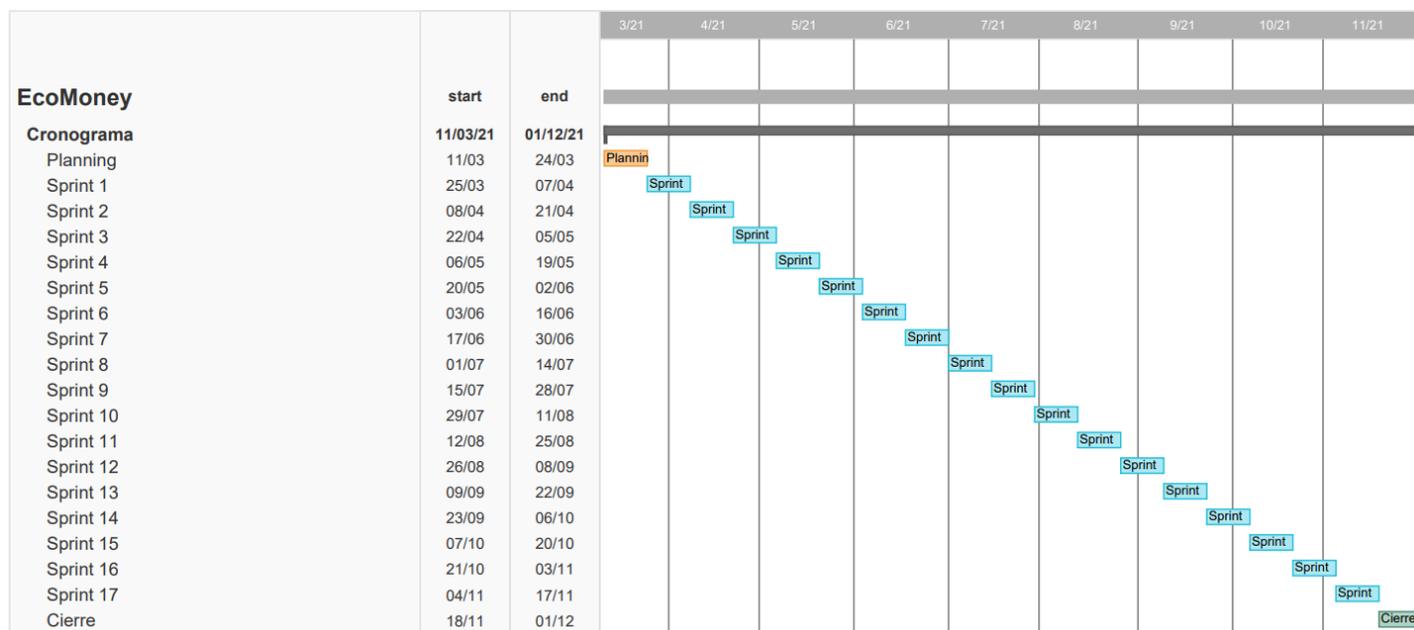


Figura 22: Cronograma de actividades (Elaboración propia)

4.6.1 WBS

1	Propuesta de diseño de un sistema automatizado para el reciclaje de desechos contaminantes en los sectores vulnerables de Santo Domingo
1.1	Planificación
1.1.1	Análisis del problema
1.1.2	Planteamiento de los requerimientos o HU
1.1.3	Análisis de los requerimientos
1.1.4	Grooming
1.1.5	Cronograma de actividades tentativo
1.1.6	Elaboración documento de alcance
1.1.7	Elaboración documento de factibilidad
1.1.8	Análisis técnico
1.1.9	Elaboración documento de factibilidad técnica
1.1.10	Cronograma de actividades
1.1.11	Elaboración de Roadmap
1.1.12	Aprobación de presupuesto
1.1.13	Selección de metodología
1.1.14	Selección de proveedores técnicos
1.1.15	Selección de proveedores insumos
1.1.16	Firma de NDA y contratos
1.1.17	Story Mapping

1.2	Ejecución
1.2.1	Sprint 1
1.2.2	Sprint 2
1.2.3	Sprint 3
1.2.4	Sprint 4
1.2.5	Sprint 5
1.2.6	Sprint 6
1.2.7	Sprint 7
1.2.8	Sprint 8
1.2.9	Sprint 9
1.2.10	Sprint 10
1.2.11	Sprint 11
1.2.12	Sprint 12
1.2.13	Sprint 13
1.2.14	Sprint 14
1.2.15	Sprint 15
1.2.16	Sprint 16
1.2.17	Pruebas de regresión
1.2.18	Pruebas de aceptación
1.2.19	Certificación
1.2.20	Checklist pase a producción
1.2.21	Pase a producción
1.2.22	Soporte post- producción
1.3	Cierre

1.3.1	Entrega manual de usuario
1.3.2	Envío acta de cierre
1.3.3	Firma acta de cierre
1.3.4	Actividad de cierre de proyecto

Tabla 11: WBS (Elaboración propia)

4.7 Requerimientos

4.7.1 Funcionales

4.7.1.1 Kiosco Ecocash

#	Requerimientos	Criterios de aceptación
1	Como usuario quiero poder visualizar videos promocionales en la pantalla del Kiosco mientras no lo esté usando para mi conocimiento.	1. Se debe permitir colocar videos en el kiosco que se mostrarán en la pantalla mientras el mismo no se esté usando.
2	Como usuario quiero poder autenticarme en el Kiosco para que el sistema me relacione con los artículos que estaré	1. Se debe permitir la autenticación en el Kiosco a través de código QR utilizando la aplicación de EcoCash. 2. Se debe permitir la autenticación

	reciclando.	utilizando número de cédula y contraseña.
3	Como usuario quiero poder registrarme desde el Kiosco para poder empezar a gestionar mis compensaciones.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se debe colocar un botón de “Regístrate” al principio del flujo. 2. El formulario de registro contendrá: <ol style="list-style-type: none"> a. Número de documento b. Nombres c. Apellidos d. Sexo e. Correo electrónico f. Repetir correo electrónico g. Teléfono o celular h. Contraseña i. Repetir contraseña 3. Al colocar el número de cédula debe consultar el padrón electoral y llenar los datos que se encuentren disponibles del formulario. 4. Al colocar una cédula ya existente en el sistema debe mostrar una alerta de que “Este usuario ya se encuentra registrado ¿Deseas recuperar la contraseña?” con las opciones de:

		<p>a. Sí: Lleva al usuario a la recuperación de contraseña.</p> <p>b. No: Lleva al usuario a la pantalla de Bienvenida.</p>
4	Como usuario requiero tener una opción de “Recuperación de contraseña” para poder recuperar mi contraseña	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se debe colocar una opción secundaria en el login de “¿Olvidaste la contraseña?”. 2. Al usar la opción debe mostrarse un pop up con el texto: “Para recuperar tu contraseña por favor ingresa tu correo electrónico registrado” y el campo de Correo electrónico. 3. Debajo del campo de correo electrónico se debe colocar un texto “Si aún no puedes recuperar tu cuenta por favor escríbenos a soporte@EcoCash.do para ayudarte con tu caso”.
5	Como usuario requiero tener una opción que me permita reciclar y acreditar los puntos de compensación a mi cuenta de EcoCash	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se debe colocar un botón de “Reciclar Para mi”. 2. Al ingresar a la opción “Reciclar para mi” se mostrar en pantalla las opciones de reciclaje:

		<ul style="list-style-type: none">a. Botellas de plásticob. Botellas de cristalc. Latas de aluminiod. Botón de “Continuar” para indicar las opciones a reciclar. <p>3. Luego de seleccionar el tipo de desechos a reciclar se iluminan las entradas de material seleccionados y muestra en la pantalla un contador de peso por clasificación.</p> <p>4. El contador de peso debe aumentar a medida de que se vayan introduciendo elementos por las entradas.</p> <p>5. Se debe colocar un botón de “Terminar” para indicar que ya se terminó de reciclar.</p> <p>6. Luego de utilizar el botón terminar debe mostrarse en pantalla el detalle de lo reciclado por clasificación (peso y conversión en puntos) y el total obtenido.</p> <p>7. Se debe colocar un botón de “Salir” en el lateral para terminar el proceso en cualquier momento.</p>
--	--	--

		<p>a. Cuando el usuario utilice este botón debe mostrarse un pop que valide que la persona realmente quiere terminar el proceso con el texto <i>“¿Estás seguro que quieres salir? No se estará acreditando lo que has reciclado hasta el momento si no terminas el proceso”</i>:</p> <p>8. Se debe enviar por el correo registrado el comprobante de lo reciclado con el detalle por clasificación y total.</p>
6	<p>Como usuario requiero tener una opción que me permita reciclar y acreditar los puntos de compensación a otra cuenta de EcoCash</p>	<p>1. Se debe colocar un botón de “Reciclar para otro”.</p> <p>2. Al utilizar el botón debe mostrarse una pantalla con el cambio “Número de documento” para indicar a quién se le acreditará la compensación del reciclaje.</p> <p>a. Si el número de documento no existe debe mostrar un pop up que indique “El número de documento introducido no existe en el sistema</p>

		<p>¿Deseas continuar?”</p> <ul style="list-style-type: none">i. Si: Permite hacer el reciclaje sin acreditar a nadie ni mandar comprobante.ii. No: Lo deja en la misma pantalla. <p>3. Luego de ingresar el número de cédula y aceptar, se debe mostrar en pantalla las opciones de reciclaje:</p> <ul style="list-style-type: none">a. Botellas de plásticob. Botellas de cristalc. Latas de aluminiod. Botón de “Continuar” para indicar las opciones a reciclar. <p>4. Luego de seleccionar el tipo de desechos a reciclar se iluminan las entradas de material seleccionados y muestra en la pantalla un contador de peso por clasificación.</p> <p>5. El contador de peso debe aumentar a medida de que se vayan introduciendo elementos por las entradas.</p>
--	--	---

		<p>6. Se debe colocar un botón de “Terminar” para indicar que ya se terminó de reciclar.</p> <p>7. Luego de utilizar el botón terminar debe mostrar en pantalla el detalle de lo reciclado por clasificación (peso y conversión en puntos) y el total obtenido.</p> <p>8. Se debe colocar un botón de “Salir” en el lateral para terminar el proceso en cualquier momento.</p> <p style="padding-left: 40px;">a. Cuando el usuario utilice este botón debe mostrarse un pop que valide que la persona realmente quiere terminar el proceso con el texto “<i>¿Estás seguro que quieres salir? No se estará acreditando lo que has reciclado hasta el momento si no terminas el proceso</i>”:</p> <p>9. Se debe enviar por el correo registrado el comprobante de lo reciclado con el detalle por clasificación y total.</p>
7	Como usuario requiero tener	1. Se debe colocar una opción de “Consulta

	<p>una opción para consultar mis puntos acumulados a la fecha</p>	<p>de EcoPoints” el cual muestre los puntos que se tienen al momento de la consulta.</p> <p>2. Se debe validar que el usuario esté logueado para realizar la consulta.</p>
--	---	--

Tabla 12: Requerimientos funcionales Kiosco (Elaboración propia)

4.7.1.2 App Ecocash

#	Requerimientos	Criterios de aceptación
1	<p>Como usuario quiero poder visualizar videos promocionales en la pantalla del Kiosco mientras no lo esté usando para mi conocimiento.</p>	<p>1. Se debe permitir colocar videos en el kiosco que se mostrarán en la pantalla mientras el mismo no se esté usando.</p>
2	<p>Como usuario quiero poder autenticarme en el App EcoCash para que el sistema me relacione con los artículos que estaré reciclando a través del Kiosco EcoCash.</p>	<p>1. Se debe permitir la autenticación utilizando número de cédula y contraseña.</p>
3	<p>Como usuario quiero poder</p>	<p>1. Se debe colocar un botón de “Regístrate”</p>

<p>registrarme desde el App para poder empezar a gestionar mis compensaciones.</p>	<p>al principio del flujo.</p> <ol style="list-style-type: none">2. El formulario de registro contendrá:<ol style="list-style-type: none">a. Número de documentob. Nombresc. Apellidosd. Sexoe. Correo electrónicof. Repetir correo electrónicog. Teléfono o celularh. Contraseñai. Repetir contraseña3. Al colocar el número de cédula debe consultar el padrón electoral y llenar los datos que se encuentren disponibles del formulario.4. Al colocar una cédula ya existente en el sistema debe mostrar una alerta de que “Este usuario ya se encuentra registrado ¿Deseas recuperar la contraseña?” con las opciones de:<ol style="list-style-type: none">a. Sí: Lleva al usuario a la recuperación de contraseña.
--	---

		<p>b. No: Lleva al usuario a la pantalla de Bienvenida.</p>
4	<p>Como usuario requiero tener una opción de “Recuperación de contraseña” para poder recuperar mi contraseña</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se debe colocar una opción secundaria en el login de “¿Olvidaste la contraseña?”. 2. Al usar la opción debe mostrarse un pop up con el texto: “Para recuperar tu contraseña por favor ingresa tu correo electrónico registrado” y el campo de Correo electrónico. 3. Debajo del campo de correo electrónico se debe colocar un texto “Si aún no puedes recuperar tu cuenta por favor escríbenos a sopORTE@ecocash.do para ayudarte con tu caso”.
5	<p>Como usuario requiero tener una opción para consultar mis puntos acumulados a la fecha</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se debe colocar una opción de “Consulta de EcoPoints” el cual muestre los puntos que se tienen al momento de la consulta. 2. Se debe validar que el usuario esté logueado para realizar la consulta.
6	<p>Como usuario requiero tener una opción en la cual pueda</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se debe colocar una opción de Red de Kioscos para poder ubicar a los diversos

	<p>visualizar en el mapa la ubicación de otros Kioscos de EcoCash</p>	<p>kioscos que estarán colocados.</p> <p>2. Al tocar una de las ubicaciones debe permitirme navegar hacia la ubicación utilizando los mapas que tengo instalados en el celular:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Google Maps b. Maps c. Waze
--	---	--

Tabla 13: Requerimientos funcionales aplicación (Elaboración propia)

4.8 Prototipos

En esta sección se estarán detallando los diferentes prototipos contemplados para el desarrollo de la propuesta.

4.8.1 Kiosco EcoCash

4.8.1.1 Parte externa

En esta sección se estará mostrando como se visualiza el kiosco ecocash y la funcionalidad según sus componentes externos.

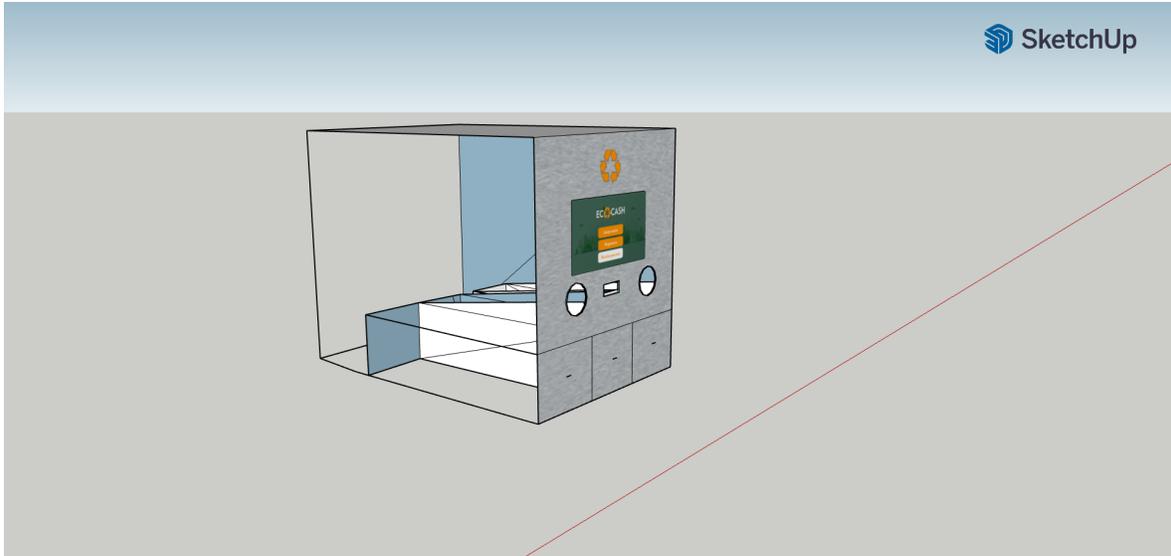


Figura 23: De elaboración propia utilizando la aplicación web de SketchUp (<https://app.sketchup.com>)

4.8.1.1.1 Logo

Se estará colocando el logo de Ecocash en el centro superior del frente del mueble. El mismo servirá para establecer la marca en el mueble y también como iluminador de la parte delantera del mismo. Esto ayuda a que los usuarios puedan identificar el kiosco y no pase por desapercibido.

4.8.1.1.2 Pantalla

La pantalla servirá como intermediario entre el dispositivo y el usuario al momento de utilizar el kiosco. A través de la pantalla táctil las personas que se acercan a utilizarlo tendrán acceso a las diferentes funcionalidades que brinda, siempre y cuando cuenten con los accesos necesarios para cada sección.

4.8.1.1.3 Compuertas de depósito

El mueble contará con medios de entrada para los desechos contaminantes pre-definidos (botellas PET, latas de aluminio y botellas de cristal). Estas compuertas poseerán una escobilla de entrada que reducirá el riesgo de que se introduzcan artículos no deseados por los mismos.

En cuanto a la contabilidad de los artículos introducidos, también estas compuertas contarán con un sensor que permitirá medir la cantidad de artículos introducidos, que es un insumo necesario para calcular los puntos que obtienen los usuarios cada vez que realizan un proceso de reciclaje automático a través del kiosco.

4.8.1.1.4 Gavetas de depósito

En la parte frontal del kiosco se tendrá acceso a retirar las gavetas que estén llenas con el fin de que las autoridades municipales que estén encargadas de recoger estos desechos, pueden hacerlo retirando las gavetas y recogiendo los desechos.

Estas gavetas estarán cerradas y cada establecimiento contará con una llave que permita abrirlas cuando sea necesario. Así mismo el kiosco entrará en modo “mantenimiento” hasta que todos sus componentes vuelvan a su lugar.

4.8.1.1.5 Puerta de mantenimiento

La parte trasera del kiosco contará con una puerta que permitirá a los técnicos encargados del mantenimiento poder acceder a toda la instalación interna del kiosco. Tales como el ordenador, monitor, sensores y rieles, las gavetas de depósito entre otros componentes.

4.8.1.2 Parte interna

En esta parte se describe todos los componentes internos que poseerán todos los muebles del kiosco EcoCash.

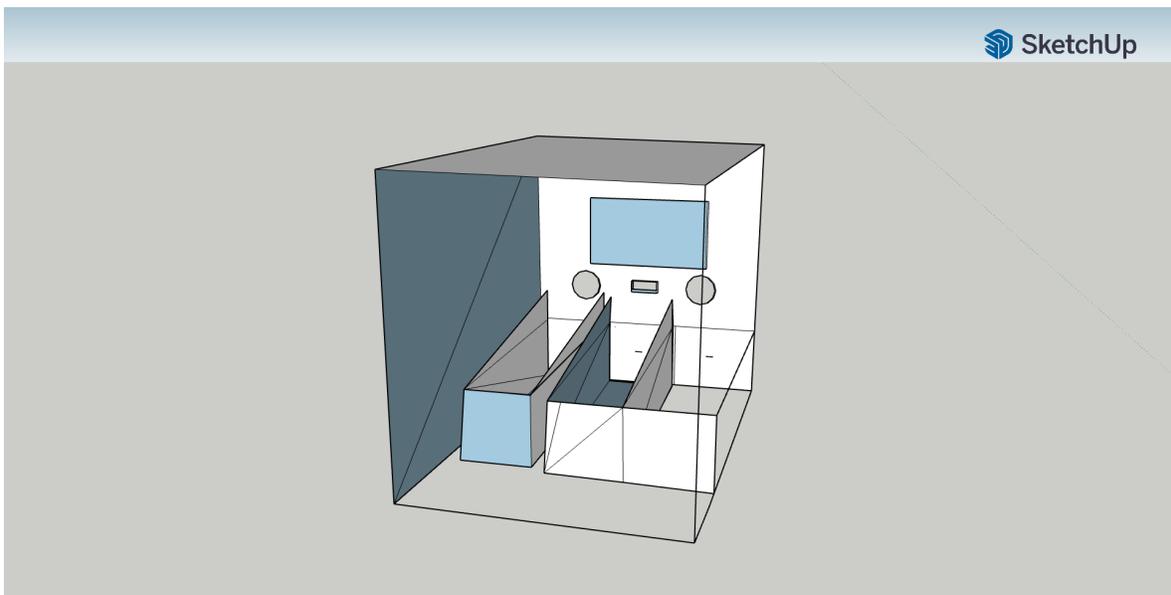


Figura 24: De elaboración propia utilizando la aplicación web de SketchUp (<https://app.sketchup.com>)

4.8.1.2.1 Ordenador y monitor

Dentro del mueble se estará alojando el computador que servirá como intermediario entre las opciones que ejecuta el cliente desde la pantalla táctil, con los diferentes sensores que se estará utilizando para contabilizar y acreditar los puntos de reciclaje.

4.8.1.2.2 Rieles de depósito

Las gavetas contarán con cintas transportadoras que ayudarán a que los desechos depositados no se queden en la entrada de las compuertas, sino que vayan organizándose en las gavetas cuando la altura de estos desechos lleguen a la altura de las compuertas de depósito.

4.8.1.2.1 Sensores de peso y volumen

Serán utilizados con la finalidad de detectar la cantidad de desechos que se irán acumulando en cada contenedor. Esto ayudará a que el proceso de recogida sea más fácil y más eficiente, evitando que los camiones asignados para recoger dicho material, hagan un viaje sin necesidad hacia esa ruta.

4.8.1.2.1.1 Beneficio de usar este tipo de sensores

La basura es recolectada diariamente por un equipo de personas designadas a través del ayuntamiento municipal. Como podemos ver, varias veces en los lugares públicos los contenedores de basura están llenos y exceden su capacidad, por el aumento regular de los desechos. Debido a esto, la basura se estanca y produce mal olor, dando paso a que este contamine el aire a su alrededor; lo cual puede causar daños a la salud humana.

4.8.1.2.1.2 Propuesta

Un sistema enfocado en el monitoreo del contenedor, reduciendo el nivel de contaminación que los desechos almacenados en este puedan causar, mediante un proceso automatizado de telemetría y seguimiento utilizando diferentes sensores. Donde el contenedor es constantemente monitoreado, enviando datos hacia la central encargada de manejar los mismo, de igual manera alertará mediante notificaciones “push” a los usuarios que utilicen el sistema.

4.8.1.2.1.3 Proveedor a utilizar

Contelligent es una empresa de soluciones ambientales que durante más de 30 años y miles de implementaciones en todo el mundo, ayudando a empresas de todo tipo y tamaño a obtener visibilidad y control de sus activos de contenedores.



Figura 25: Propiedad del proveedor (<https://contelligent.com/solutions/for-waste-recycling-compactors/>)

Este sensor también proveerá el monitoreo completo para los contenedores, creando una mayor visibilidad y claridad a la hora de hacer la recolección.

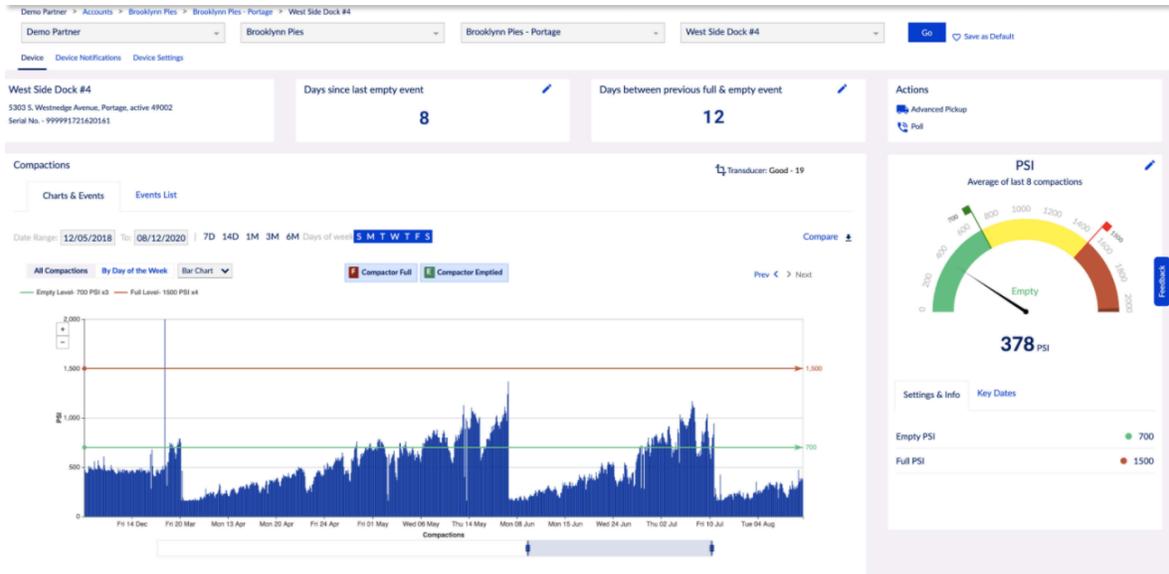


Figura 26: Propiedad del proveedor (<https://contelligent.com/solutions/for-waste-recycling-compactors/>)

Cuenta con un panel de control (Dashboard) que estará enlazado al software bajo el cual operan los contenedores, dando todas las informaciones concernientes al peso de la carga que tenga el mueble. Por ejemplo, niveles de presión de aire por libra, días de recogida designados para dicha ruta, la cantidad de días restantes hasta que el mueble debe de ser vaciado nuevamente, entre otros datos de telemetría.

4.8.1.3 Interfaz

En esta sección se muestra el prototipo del sistema que se estará utilizando para manipular las funcionalidades del kiosco.

4.8.1.3.1 Menú de inicio

Esta es la primera pantalla a visualizar cuando una persona se acerca para utilizar el kiosco.



Figura 27: Menú de inicio (Elaboración propia)

4.8.1.3.2 Más servicios

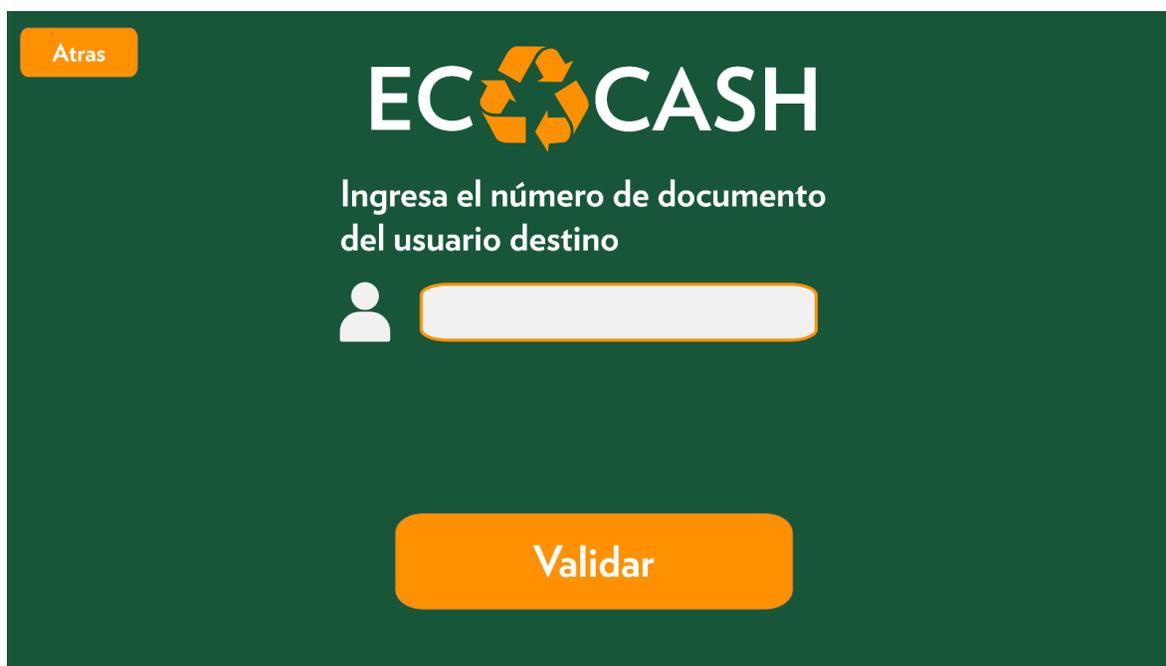
Al ingresar a esta opción, se le permitirá al usuario consultar la red de kioscos y reciclar por otro usuario sin tener que autenticarse.



Figura 28: Sub-menú de inicio (Elaboración propia)

4.8.1.3.3 Reciclar por otro

Al utilizar el botón de “Reciclar por otro” se le estará solicitando el número de documento al usuario que realizará el reciclaje para así tener la información a nombre de quién se estará realizando el reciclaje.



The image shows a dark green user interface for 'ECOCASH'. In the top left corner, there is an orange button labeled 'Atras'. The main title 'ECOCASH' is displayed in white, with a recycling symbol integrated into the letter 'O'. Below the title, the text 'Ingresa el número de documento del usuario destino' is shown in white. Underneath this text is a white user icon followed by a white rectangular input field with an orange border. At the bottom center, there is a large orange button with the word 'Validar' written in white.

Figura 29:Reciclar por otro (Elaboración propia)

4.8.1.3.3 Red de kioscos

Muestra en pantalla el mapa integrado con las localizaciones de los kioscos en la red que están en servicio.

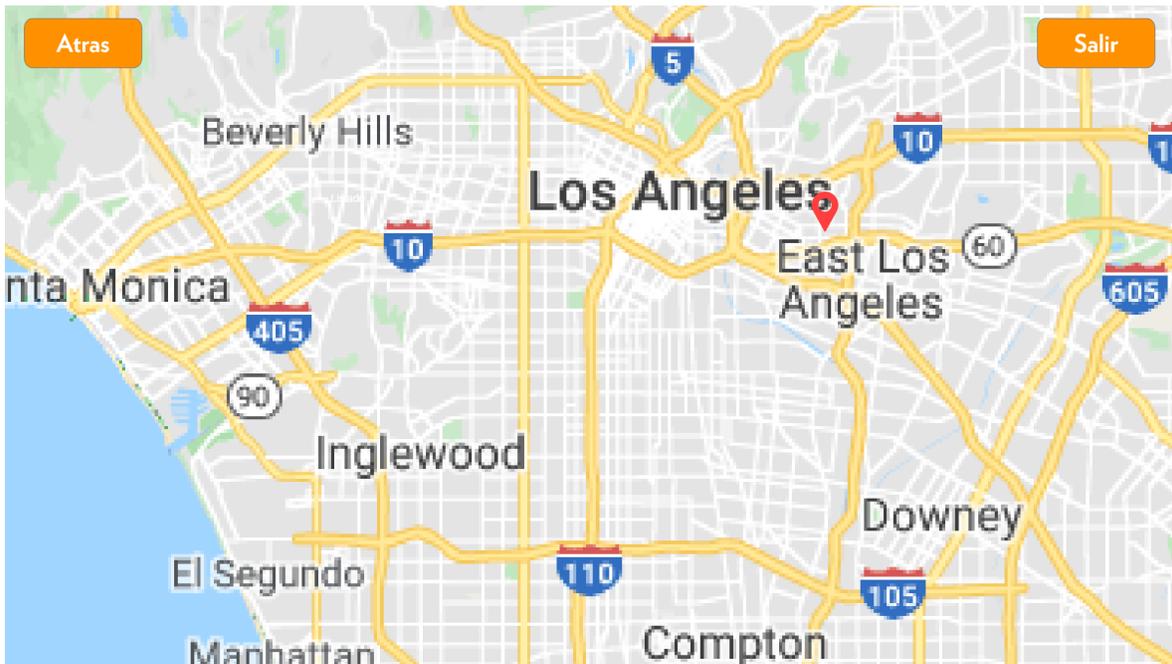


Figura 30 :Red de kioscos (Elaboración propia)

Para este MVP no se estará habilitando la opción ya que solo se contará con un prototipo inicial pero, cuando ya esté en funcionamiento, al utilizar la opción mostrará el mapa empezando desde el kiosco del cual se está utilizando la funcionalidad. Esto ayuda a que el usuario se ubique de dónde está, qué tan lejos puede estar el próximo kiosco.

4.8.1.3.4 Login o Iniciar sesión

Permite al usuario autenticarse en el kiosco para realizar sus reciclajes y canjes para empezar a disfrutar sus beneficios.

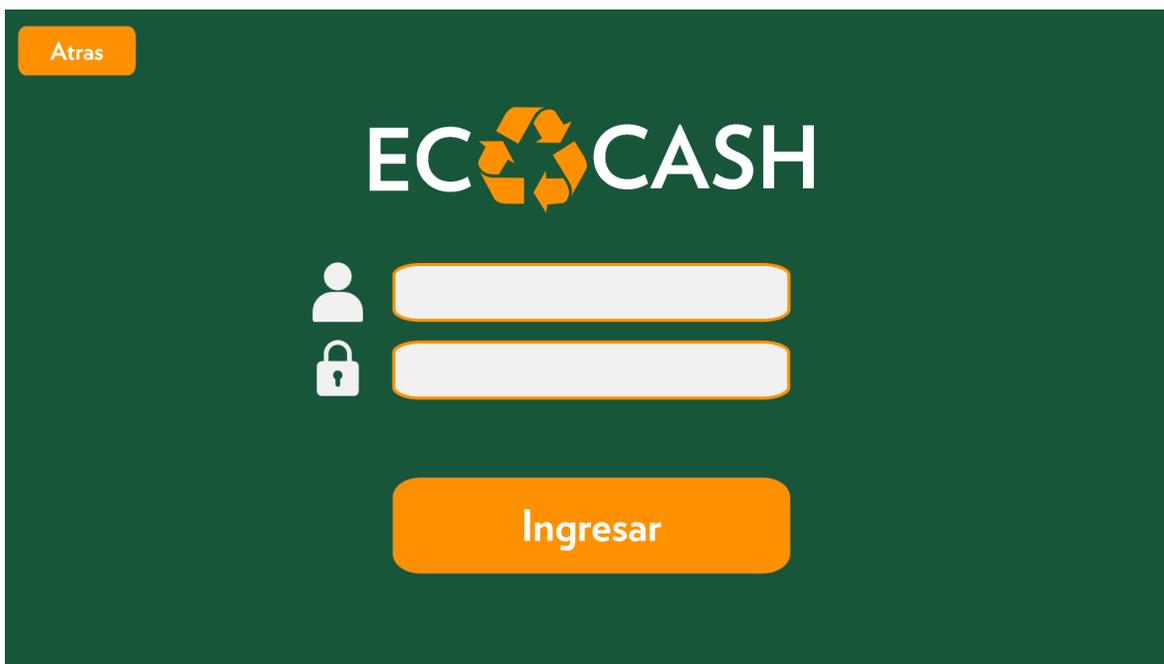
The image shows a login screen for the 'EC CASH' application. The background is a dark green color. In the top left corner, there is an orange button with the text 'Atras'. The main title 'EC CASH' is centered at the top, with a recycling symbol (three arrows forming a triangle) between the 'E' and 'C'. Below the title, there are two input fields: the first is preceded by a white person icon, and the second is preceded by a white padlock icon. Both input fields are white with an orange border. Below the input fields is a large orange button with the text 'Ingresar' in white.

Figura 31: Login (Elaboración propia)

4.8.1.3.5 Registro

En la sección de registro se encuentra un formulario con todos los datos necesarios para gestionar el registro de un nuevo usuario en la aplicación. Ese usuario creado servirá tanto para la aplicación como también para el kiosco.

The image shows a registration form for 'EC CASH' on a dark green background. At the top left is an orange button labeled 'Atras'. The logo 'EC CASH' is at the top center, with a recycling symbol between 'EC' and 'CASH'. The form consists of several white input fields: 'Número de cédula', 'Nombre completo', 'Correo electrónico', 'Repetir correo electrónico', 'Usuario', 'Contraseña', and 'Repetir contraseña'. Below the 'Usuario' field, there are password criteria: 'Criterios de contraseña: Alfanumérica, Debe ser diferente al nombre de usuario, Mínimo 8 caracteres'. At the bottom center is a large orange button labeled 'Registrarme'.

Figura 32 :Registro (Elaboración propia)

4.8.1.3.6 Menú usuario autenticado

Luego del usuario iniciar sesión y autenticarse, se muestran diversas opciones que estarán atadas al usuario logueado.



Figura 33: Menú autenticado (Elaboración propia)

4.8.1.3.7 Reciclar

Estas serían las pantallas que relatan el proceso de reciclar a través del kiosco.

Todas estas opciones permiten interactuar con los sensores y compuertas necesarias para poder contabilizar y acreditar a los usuarios en este proceso.



Figura 34: Reciclar (Elaboración propia)



Figura 35: Pantalla de carga (Elaboración propia)



Figura 35: Reciclar botellas de plastico (Elaboración propia)



Figura 36: Botellas de cristal (Elaboración propia)



Figura 37: Latas de aluminio (Elaboración propia)

4.8.1.3.7 Canjear

En este proceso permite al usuario consultar las ofertas disponibles y sus costos en puntos de ecocash para poder consumir los beneficios. Dentro también de cara a los sponsors y negocios interesados, se tienen varios sitios disponibles para fines de publicidad y conversión de clientes para que visiten estos negocios.

Atras **ECASH**

Beneficios
Puntos acumulados: 135

Gasolinera Next La Lira	1.47KM	>
Green Bowl	1.47KM	>
La Sirena	1.47KM	>
KFC	1.47KM	>
Tacobell	1.47KM	>
Burger King	1.47KM	>
Zara	1.47KM	>
Plaza Lama	1.47KM	>
Bershka	1.47KM	>
Gasolinera Texaco Lincoln	1.47KM	>



Figura 38: Canjear puntos (Elaboración propia)

Atras **%** Salir

Beverly Hills

Gasolinera La Lira

Beneficio
Al cargar 500 pesos o más de combustible recibes un bono

Puntos necesarios
50

Av. Roberto Pastoriza, Santo Domingo

809-534-1077

Lunes - viernes
7:30 AM - 6:00 PM

Sábados
9:00 AM - 1:00 PM

Canejar

Santa Monica

Inglewood

El Segundo

Manhattan

Compton

East Los Angeles

Downey

Figura 39: Selección de proveedor (Elaboración propia)



Figura 40: Pantalla de confirmación (Elaboración propia)

4.8.2 App EcoCash

El app estará disponible en las tiendas de App Store para los dispositivos que cuenten con sistema IOS y en el Play Store para los dispositivos Android.



4.8.2.1 Splash

El Splash que se utiliza para las aplicaciones móviles es una imagen que se utiliza para darle la bienvenida a los usuarios al momento de abrir la aplicación.



Figura 41: Splash (Elaboración propia)

4.8.2.2 Login

Esta será la primera pantalla a visualizar en caso de que el usuario no deje su usuario logeado o al descargar la aplicación por primera vez. La misma permite la autenticación en el sistema o el acceso a la pantalla de registro.



EC CASH

Usuario

Contraseña

¿Olvidaste tu contraseña?

Acceder

Registrarme

Figura 42: Login (Elaboración propia)

4.8.2.3 Registro

En la sección de registro se encuentra un formulario con todos los datos necesarios para gestionar el registro de un nuevo usuario en la aplicación. Ese usuario creado servirá tanto para la aplicación como también para el kiosco.

ECOCASH

Número de cédula

Nombre completo

Correo electrónico

Repetir correo electrónico

Usuario

Criterios de contraseña:
Alfanumérica
Debe ser diferente al nombre de usuario
Mínimo 8 caracteres

Contraseña

Repetir contraseña

Registrarme

Figura 43: Registro(Elaboración propia)

4.8.2.4 Home

Esta será la pantalla principal de la aplicación. Si el usuario hizo login anteriormente, será la primera pantalla que verá al inicial el App. Tiene como bondad una vista rápida del total de artículos reciclados y las métricas por mes.

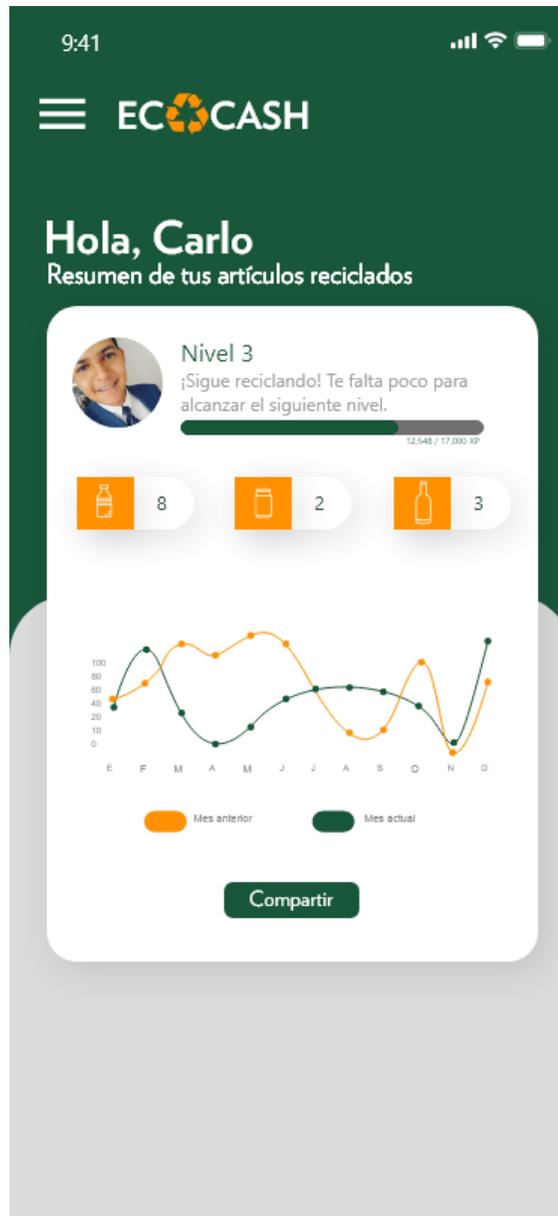


Figura 44: Home (Elaboración propia)

4.8.2.5 Hamburger Menu

Funciona como menú principal de toda la aplicación. Debido a la sencillez de la misma y las opciones objetivas que posee la aplicación, es el único menú disponible para la navegabilidad del app.

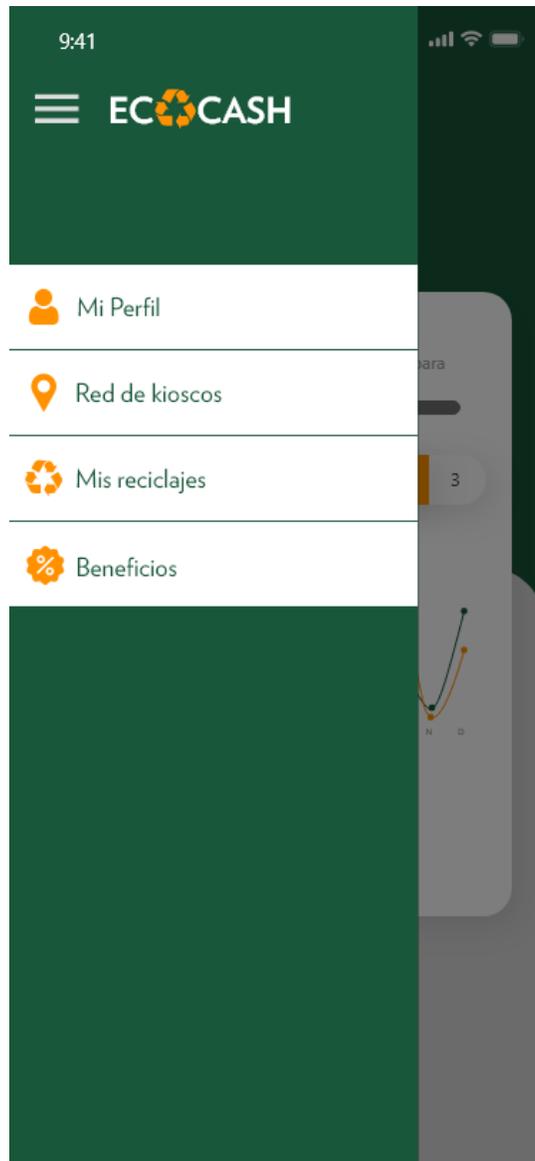


Figura 45: Registro (Elaboración propia)

4.8.2.6 Mi Perfil

En este apartado el usuario puede cambiar sus datos personales a fines de que cuando vaya a utilizar sus beneficios, tenga su información lo más actualizada posible.



Figura 46: Perfil (Elaboración propia)

4.8.2.7 Mis reciclajes

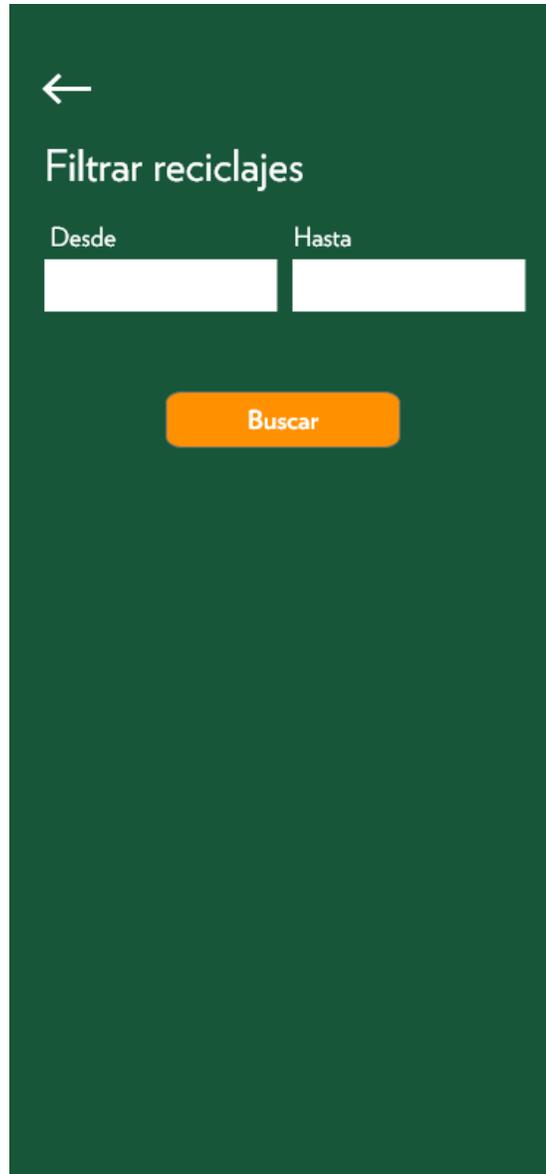
En esta sección se tiene una visual del histórico de reciclajes que el usuario ha realizado por los diferentes puntos de kioscos EcoCash.

Solicitud	Fecha	
69541	04/11/2021	>
Acreditado	Total reciclados	
25.00 RD\$	17	
Solicitud	Fecha	
69541	04/11/2021	>
Acreditado	Total reciclados	
25.00 RD\$	17	
Solicitud	Fecha	
69541	04/11/2021	>
Acreditado	Total reciclados	
25.00 RD\$	17	
Solicitud	Fecha	
69541	04/11/2021	>
Acreditado	Total reciclados	
25.00 RD\$	17	

Figura 47: Mis reciclajes (Elaboración propia)

4.8.2.8 Filtrar mis reciclajes

Se entiende que en algún momento los usuarios manejan múltiples solicitudes en su historial por lo que también se incluye una opción de filtro para hacer más objetiva la búsqueda.

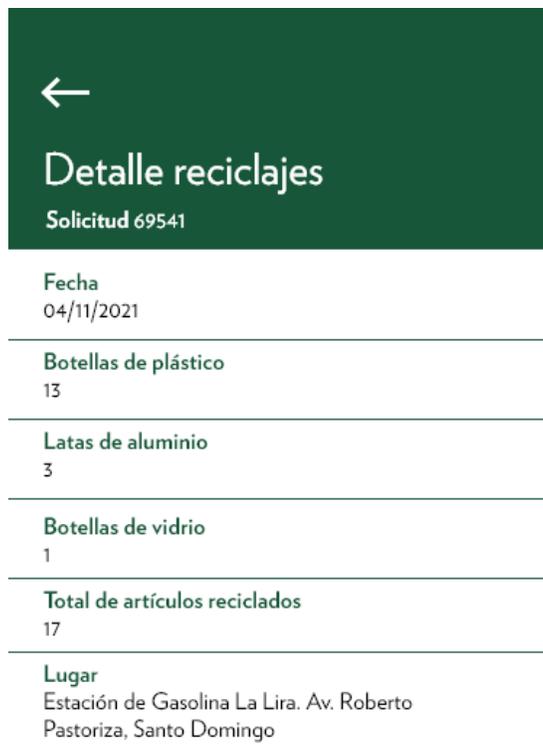


The image shows a mobile application interface for filtering recycling requests. The background is a dark green color. At the top left, there is a white back arrow icon. Below it, the title "Filtrar reciclajes" is displayed in white text. Underneath the title, there are two input fields: "Desde" (From) and "Hasta" (Until), both with white text and white input boxes. Below these fields is a prominent orange button with the white text "Buscar" (Search).

Figura 48: Filtro Mis Reciclajes (Elaboración propia)

4.8.2.9 Detalle mis reciclajes

También en esta sección al ingresar a uno de las cartas que se presentan en la pantalla con parte de la información, se muestra una vista detallada de toda la solicitud.



←
Detalle reciclajes
Solicitud 69541
Fecha 04/11/2021
Botellas de plástico 13
Latas de aluminio 3
Botellas de vidrio 1
Total de artículos reciclados 17
Lugar Estación de Gasolina La Lira. Av. Roberto Pastoriza, Santo Domingo

Figura 49: Detalle reciclajes (Elaboración propia)

4.8.2.10 Red de kioscos

Esta sección se diseñó con la intención de que los usuarios puedan ubicar a través de geolocalización los sitios en donde se encuentran los kioscos EcoCash. Para obtener resultados primero se debe filtrar para que la búsqueda sea puntual.

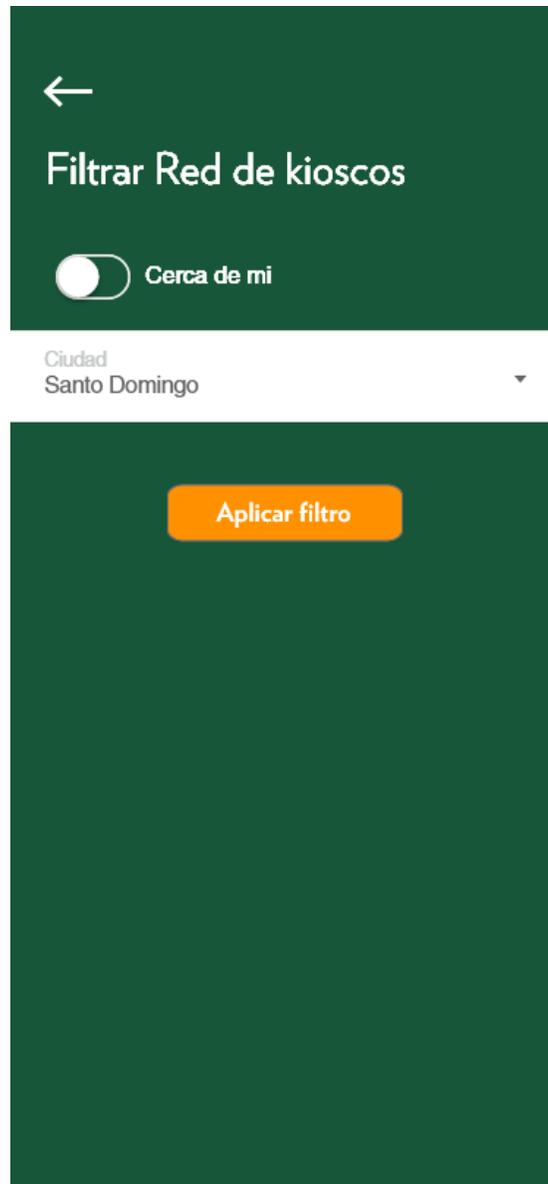


Figura 50: Filtro red de kioscos (Elaboración propia)

Adicional con una opción “Cerca de mí” en la cual se buscarán kioscos cerca de la persona hasta una distancia de 5 kilómetros.

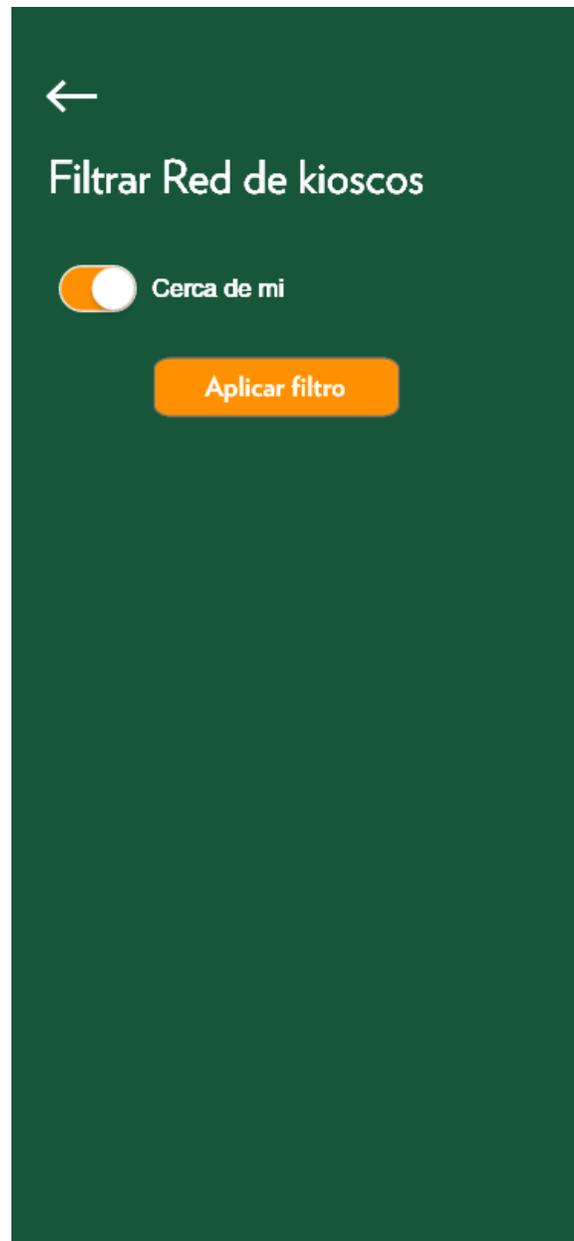


Figura 51: Filtro red de kioscos, segunda parte (Elaboración propia)

Luego de agregar los filtros, se muestran los resultados obtenidos a partir de la búsqueda.

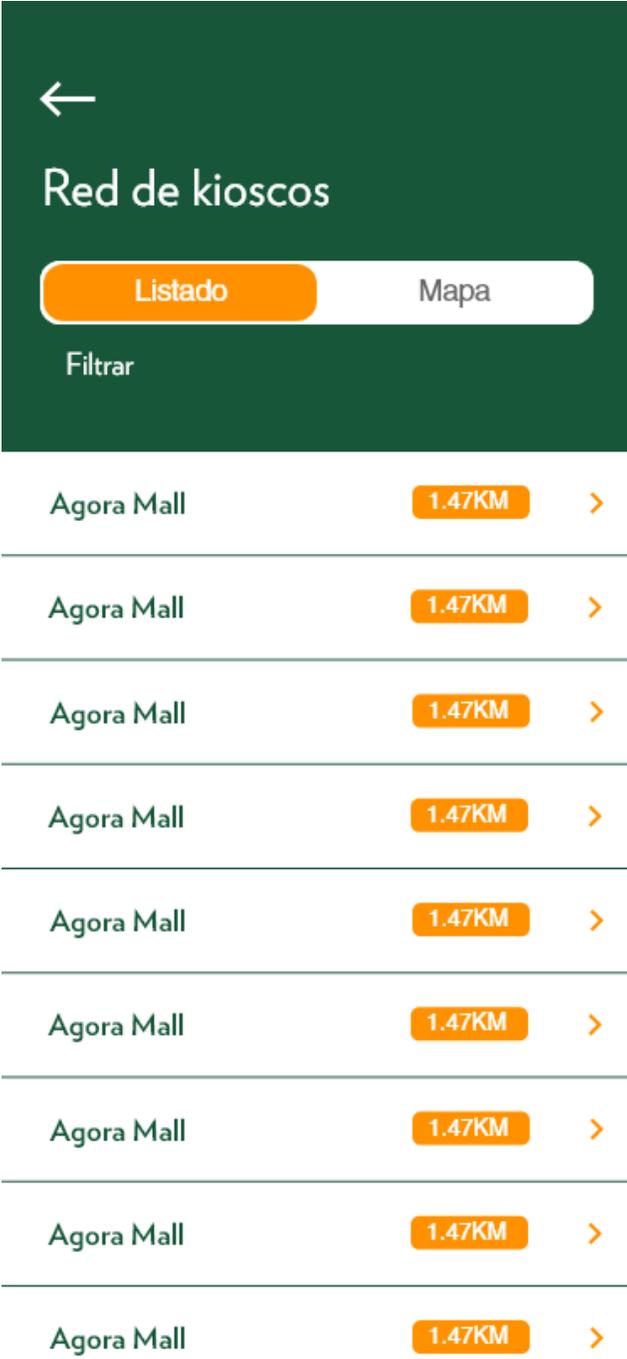


Figura 52: Listado red de kioscos (Elaboración propia)

Al tocar en “Mapa” o seleccionando uno de los destinos se despliega un mapa ubicando el kiosco seleccionado.

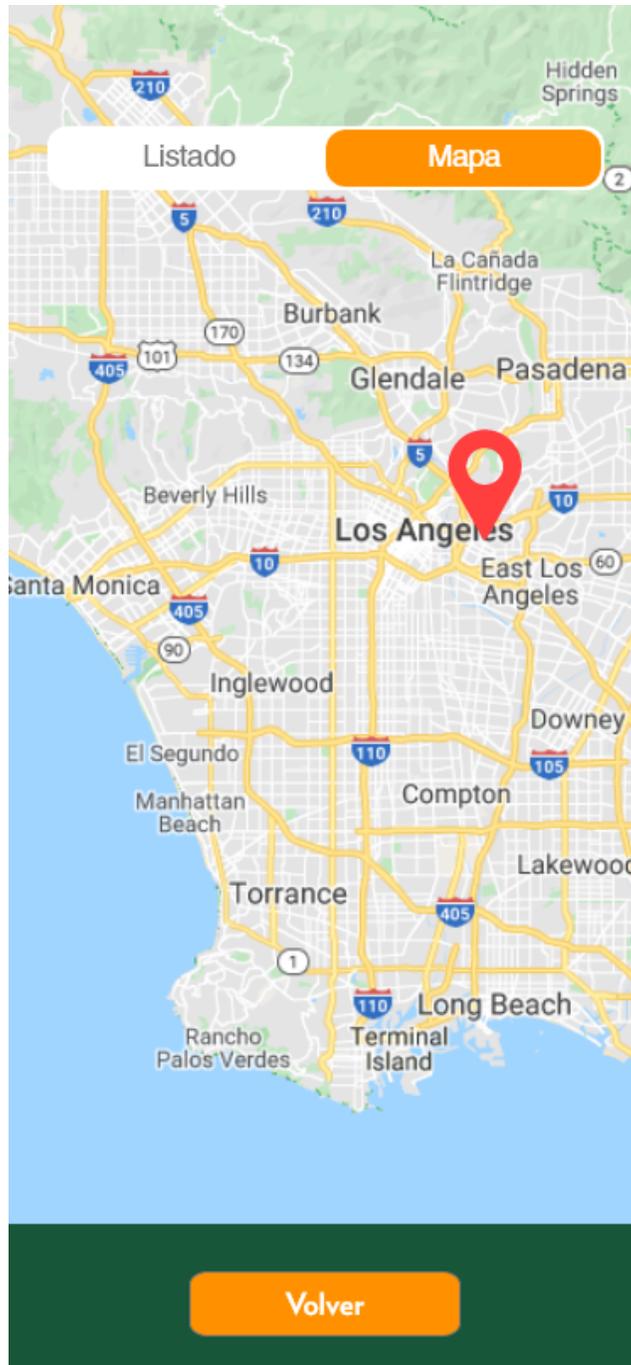


Figura 53: Mapa red de kioscos (Elaboración propia)

4.8.2.11 Beneficios o Red de aliados

Esta sección se diseñó con la intención de que los usuarios puedan ubicar a través de geolocalización los sitios en los cuales pueden utilizar sus beneficios y también consumir los puntos que han adquirido por medio del reciclaje.

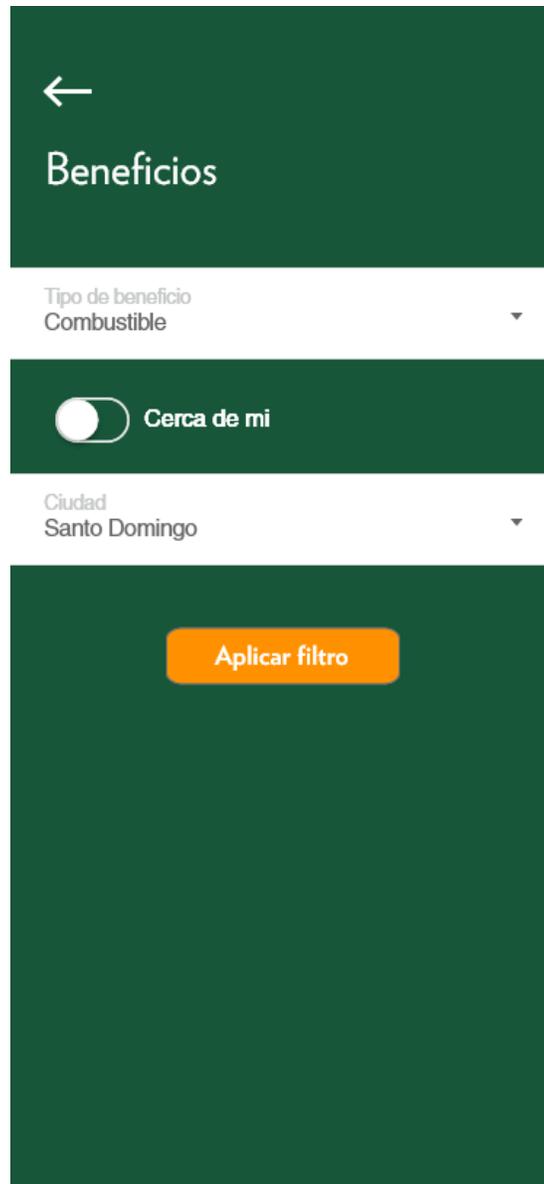


Figura 54: Filtro beneficios (Elaboración propia)

Luego de filtrar los aliados que pueden ofrecer el beneficio seleccionado, se muestran las diferentes cartas con los datos necesarios para identificar el beneficio que se quiere utilizar.

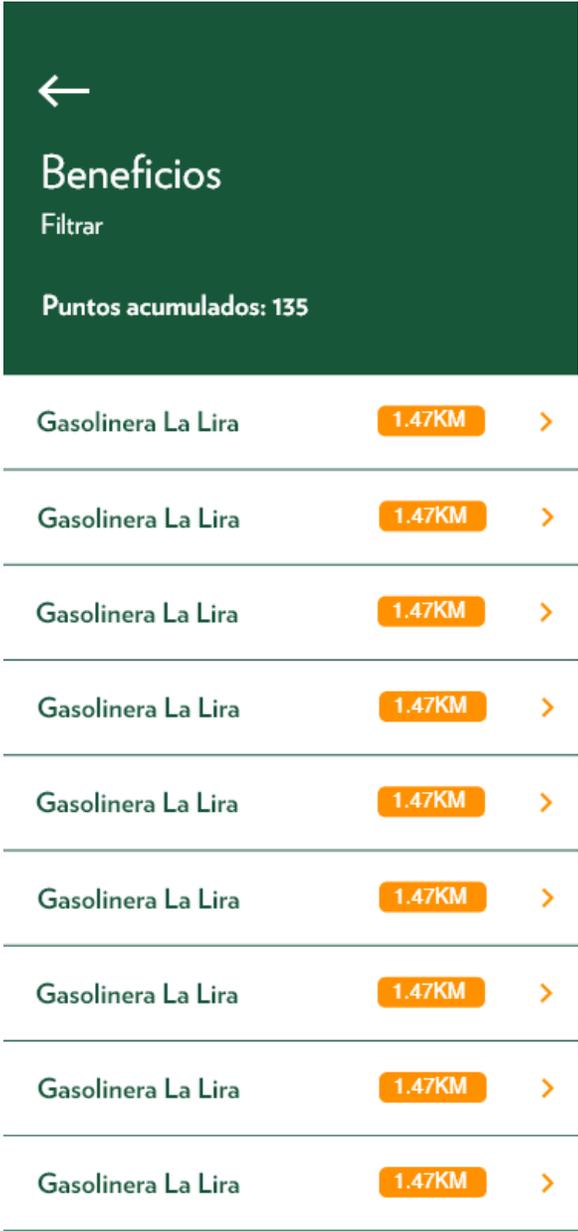


Figura 55: Listado beneficios (Elaboración propia)

Luego de seleccionar el sitio o aliado para validar los beneficios que ofrece, se muestra en detalle cual es el beneficio, su costo en puntos y sus datos de contacto para conducir hacia el establecimiento aliado.

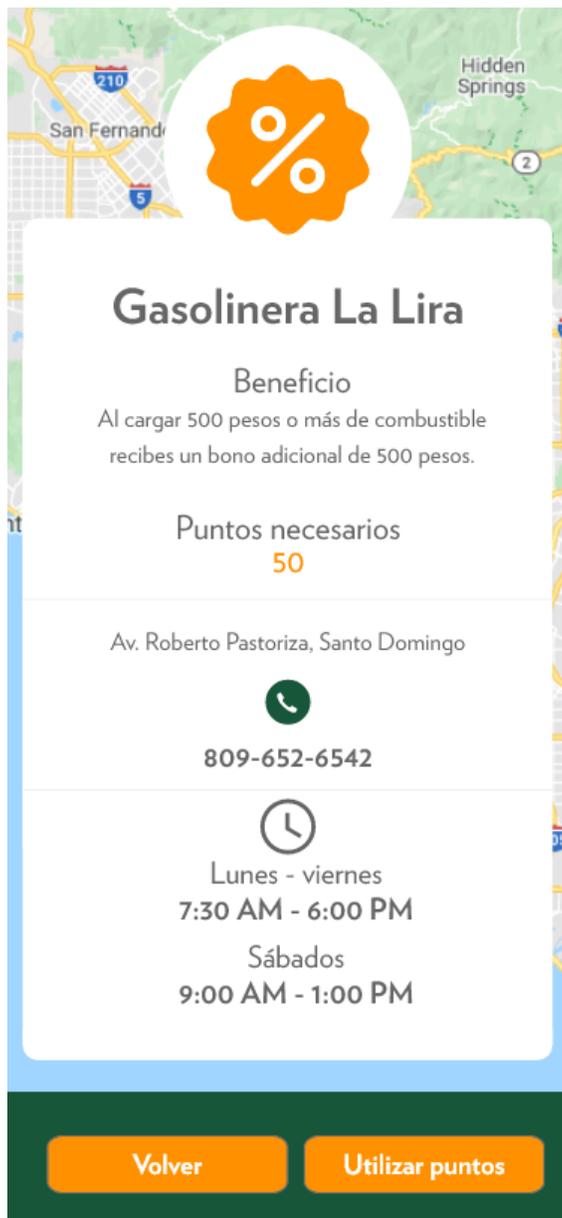


Figura 56: Consumo beneficios (Elaboración propia)

En caso de utilizar los puntos, se muestra una pantalla de comprobante.



Figura 57: Comprobante beneficios (Elaboración propia)

4.9 Arquitectura y documentación técnica

En esta sección se encuentra todo lo relacionado al sistema automatizado de reciclaje a nivel técnico, haciendo referencia a todos sus componentes y flujos necesarios para la construcción de estos sistemas. Cada uno de estos componentes fueron analizados con el fin de ofrecer una plataforma robusta y que a la vez, ofrezca la calidad que tanto necesita el cliente al momento de interactuar con estos procesos automatizados.

Para que esto sea posible, la arquitectura debe cumplir con estos estándares:

Cumplimiento de los criterios de aceptación: Se deben cumplir todos los criterios de aceptación a fin de que el producto tenga calidad para los clientes y/o usuarios.

Interfaces de usuario independientes: Las interfaces deben ser adaptables y escalables de cara al negocio.

Bases de datos independientes: La forma en cómo se integre la base de datos con los sistemas, debe permitir reemplazar el motor de base de datos en caso de ser necesario por solicitud del negocio.

Pruebas: El desarrollo debe asegurar que se puedan realizar pruebas unitarias en el código, adicional contar con ambientes de prueba para uso del analista funcional.

Independencia del framework: El sistema no debe depender de un framework en específico.

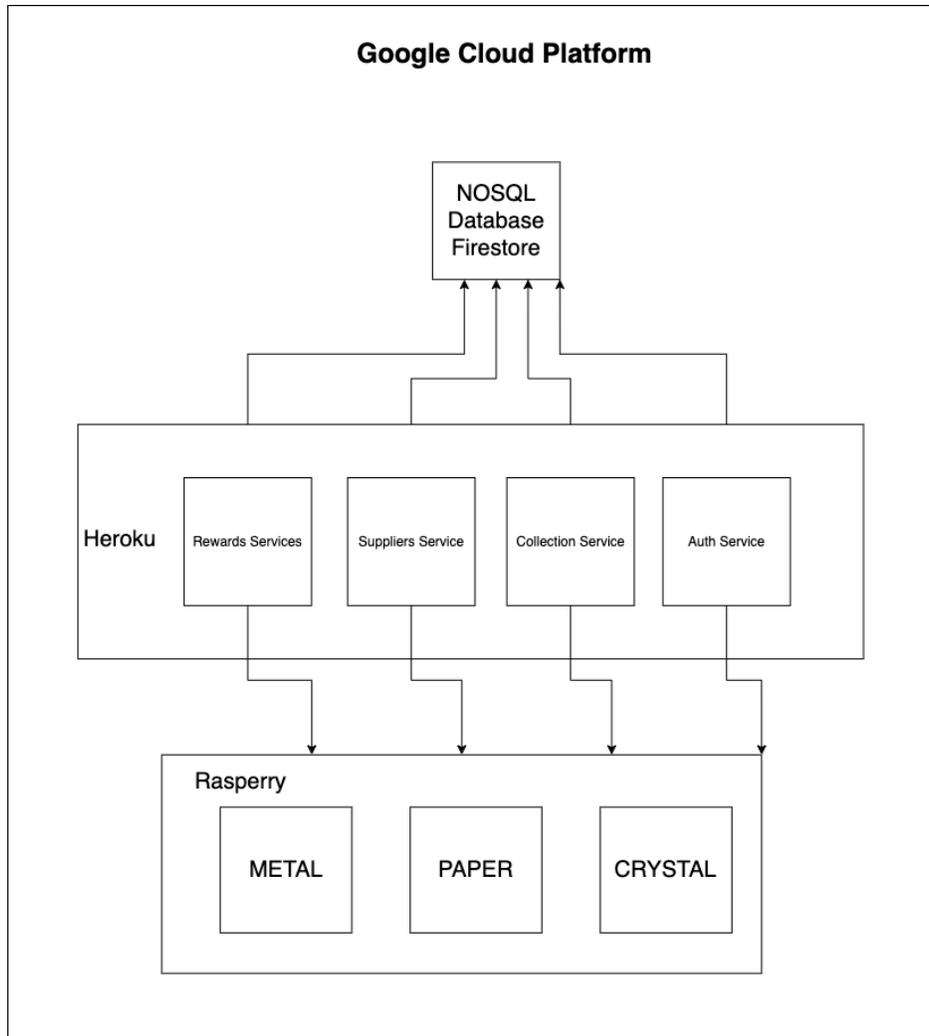


Figura 58: Arquitectura del sistema (Elaboración propia).

4.9.1 Diagrama de base de datos

Un esquema de base de datos representa la configuración lógica de todo o parte de una base de datos relacional. Puede existir de dos formas: como representación visual y como un conjunto de fórmulas conocidas como restricciones de integridad que controlan una base de datos. Estas fórmulas se expresan en un lenguaje de definición de datos, tal como SQL. Como parte de un diccionario de datos, un esquema de base de datos indica cómo las entidades que

conforman la base de datos se relacionan entre sí, incluidas las tablas, las vistas, los procedimientos almacenados y mucho más.

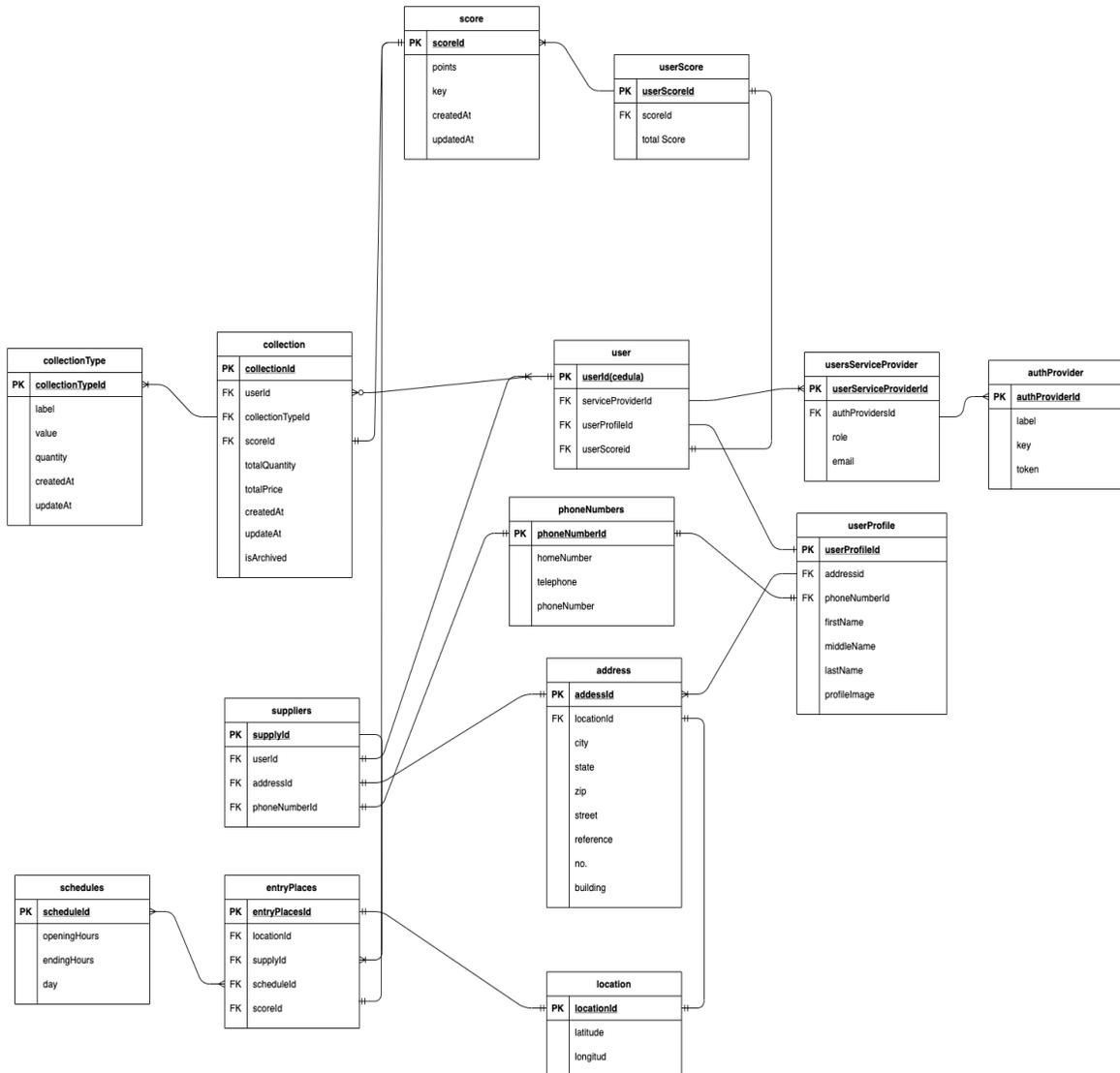


Figura 59: Arquitectura de Base de Datos (elaboración propia).

4.9.2 Diagramas de flujo

El diagrama de flujo o también diagrama de actividades es una manera de representar gráficamente un algoritmo o un proceso de alguna naturaleza, a través de una serie de pasos estructurados y vinculados que permiten su revisión como un todo.

4.9.2.1 Recogida de contenedores

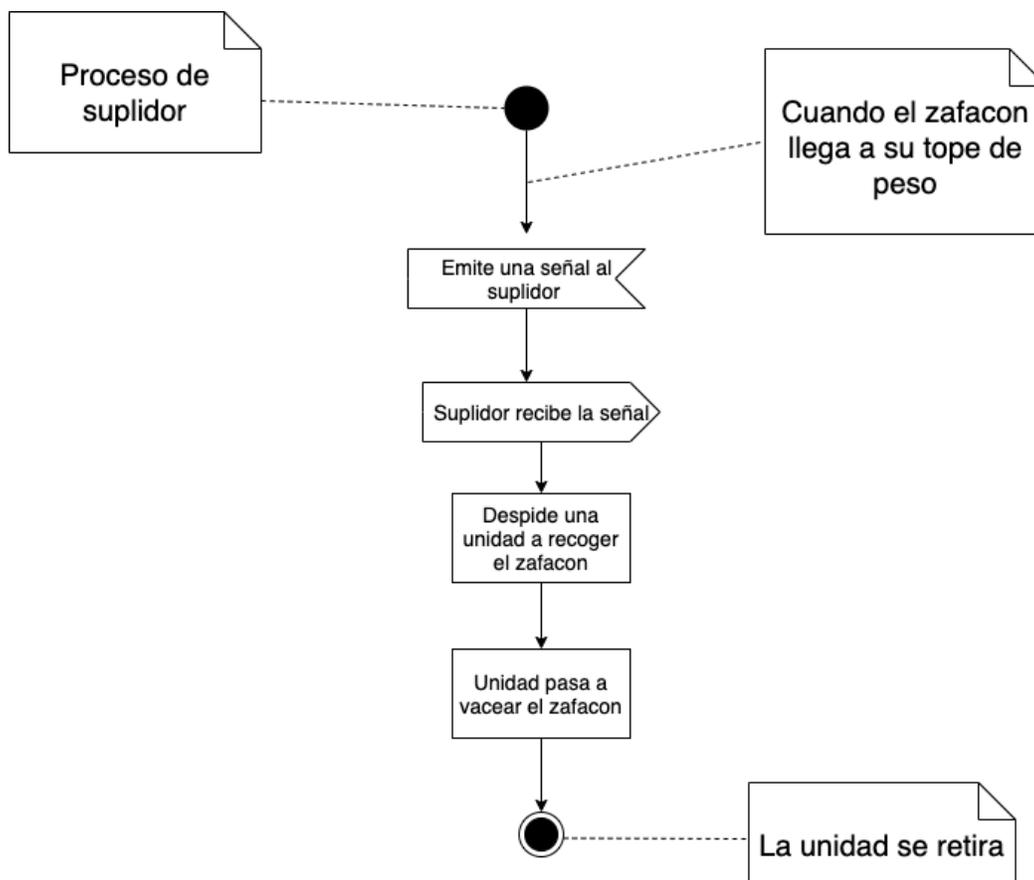


Figura 60: Flujo recogida de contenedores (elaboración propia).

4.9.2.2 Reciclaje automatizado por el Kiosco

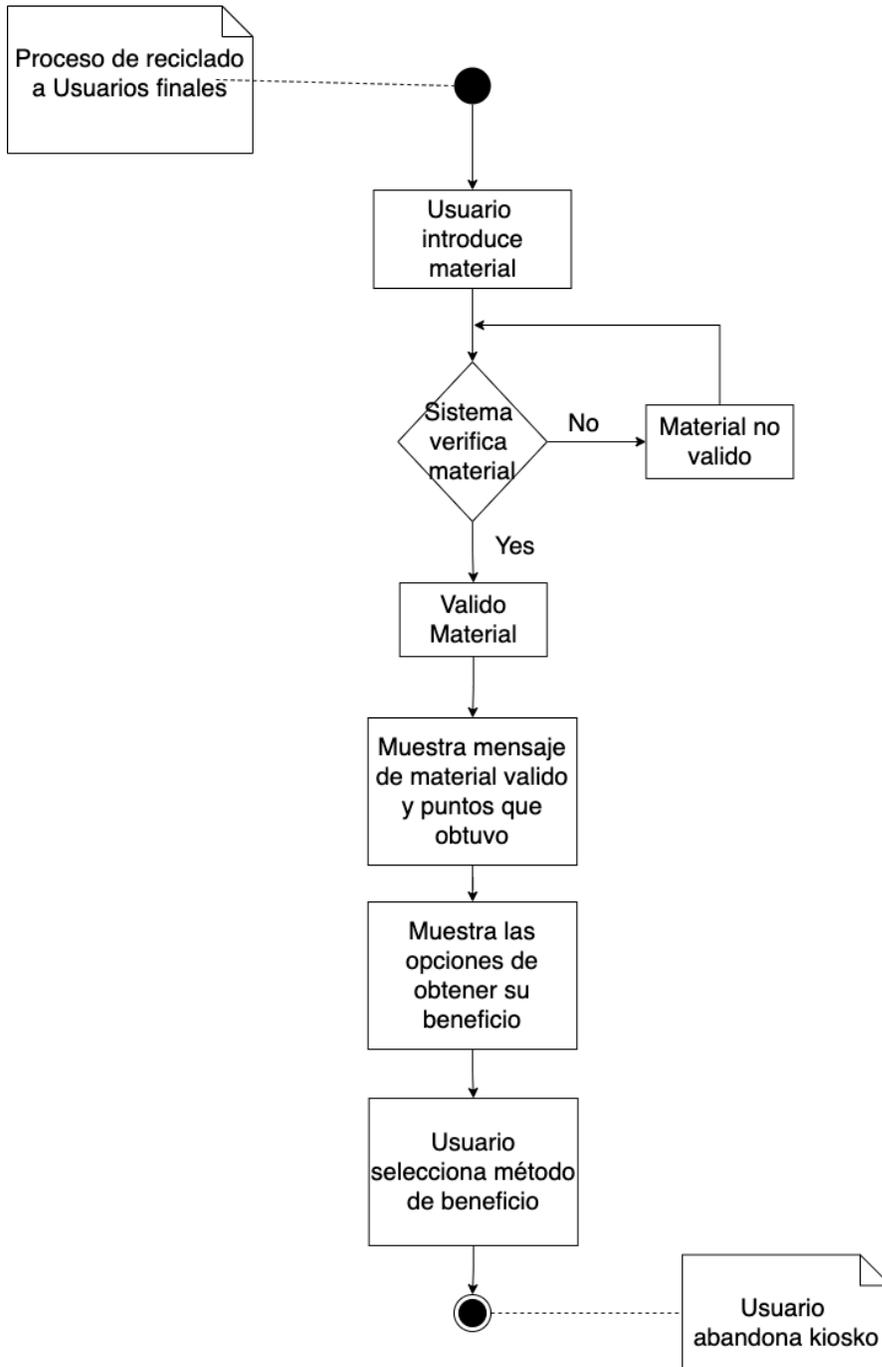


Figura 61: Flujo de reciclaje automático (elaboración propia).

4.9.2.3 Compensación

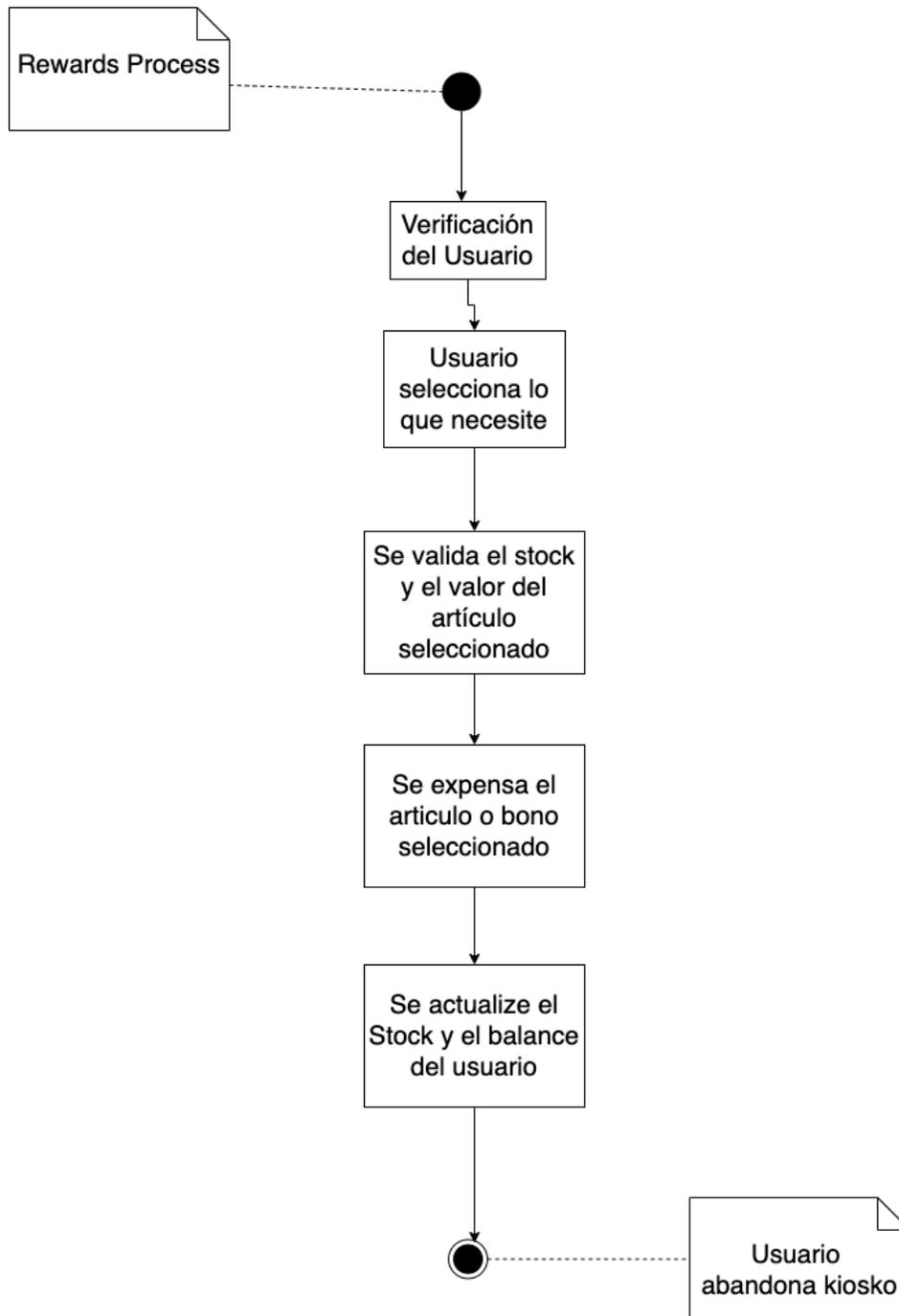


Figura 62: Flujo de compensación (elaboración propia).

4.9.3 Casos de uso

Es una técnica de modelado usada para describir lo que debería hacer un sistema nuevo o lo que hace un sistema que ya existe. Los casos de uso describen bajo la forma de acciones y reacciones el comportamiento de un sistema desde el punto de vista de un usuario, permiten definir los límites del sistema y las relaciones entre el sistema y el entorno.

4.9.4.1 Kiosco Ecocash

En esta sección se detallan todos los casos de uso del kiosco y sus diagramas.

4.9.4.1.1 CU-001 Registro

Caso de Uso	Registrarme	<<CU-001>>
Actor(es)	Usuario (AC-001), Sistema (AC-002),	
Tipo	Básico.	
Propósito	Permite a un usuario registrarse desde el kiosco EcoCash.	
Referencias		
Precondición(es)	El usuario tiene que acercarse al kiosco.	
Post-Condición	El usuario quedará registrado en el sistema para iniciar sesión cuando lo requiera.	
Autor/es(as)	Carlo Céspedes	
Fecha	26/03/2021	
Versión	1.0	

Resumen

Este Caso de Uso inicia cuando un usuario ingresa a la sección de Registro desde el Kiosco EcoCash para registrarse en el sistema y poder acceder.

Flujo Básico

Paso	Actor(es)	Sistema
FB1	El usuario toca el botón de "Registrarme".	
FB2		El sistema muestra el formulario de registro.
FB3	El usuario coloca su número de documento de identidad y sus demás datos. Continúa con el botón "Aceptar".	
FB4		El sistema registra al usuario.

Flujos alternos

Paso	Actor(es)	Sistema
FA1 en FB3: Autocompletado de datos		
FA1.1	El Usuario coloca su número de documento.	
FA1.2		El sistema valida contra el padrón y completa los datos de nombre, fecha de nacimiento, sexo y estatus civil.
FA1.3	El usuario completa los demás campos restantes y continúa con el botón "Aceptar".	
FA1.4		El sistema registra al usuario.

Flujos de Error		
Paso	Actor(es)	Sistema
FE1 en FB3: Campos vacíos		
FE1.1	El Usuario deja algún campo vacío o incompleto y continua con el botón "Aceptar".	
FE1.2		El sistema valida que algún campo está incompleto y muestra un mensaje de validación de que es necesario llenar todos los campos.

4.9.4.1.2 CU-002 Inicio de sesión

Caso de Uso	Inicio de sesión	<<CU-002>>
Actor(es)	Usuario (AC-001), Sistema (AC-002),	
Tipo	Básico.	
Propósito	Permitir a un autenticarse en el kiosco EcoCash.	
Referencias	CU-001	
Precondición(es)	El usuario debió haberse registrado.	
Post-Condición	El usuario quedará autenticado en el sistema hasta cerrar sesión o superar el tiempo de timeout.	
Autor/es(as)	Carlo Céspedes	
Fecha	26/03/2021	
Versión	1.0	

Resumen
Este Caso de Uso inicia cuando un usuario realiza su inicio de sesión desde el Kiosco EcoCash para realizar sus reciclajes y gestionar sus beneficios.

Flujo Básico		
Paso	Actor(es)	Sistema
FB1	El usuario toca el botón de “Iniciar sesión”.	
FB2		El sistema muestra en pantalla los campos de “Usuario” y “Contraseña”.
FB3	El usuario ingresa sus credenciales y continua con el botón “Aceptar”.	
FB4		El sistema valida las credenciales y autentica al usuario.

Flujos de Error		
Paso	Actor(es)	Sistema
FE1 en FB3: Datos de autenticación incorrectos		
FE1.1	El Usuario ingresa datos incorrectos.	
FE1.2		El sistema valida los credenciales del usuario y al ver que estos son incorrectos muestra un mensaje de validación.
FE2 en FB3: Campos vacíos		
FE2.1	El Usuario deja algún campo vacío o incompleto y continua con el botón “Aceptar”.	
FE2.2		El sistema valida que algún campo está incompleto y muestra un mensaje de validación de que es necesario llenar todos los campos.

4.9.4.1.3 CU-003 Reciclar para otro

Caso de Uso	Reciclar para otro	<<CU-003>>
Actor(es)	Usuario (AC-001), Sistema (AC-002),	
Tipo	Secundario.	
Propósito	Permitir a un usuario realizar el reciclaje por otro usuario registrado en el sistema.	
Referencias	CU-001	
Precondición(es)	Debe existir el usuario destino en el sistema.	
Post-Condición	El usuario destino queda acreditado con los puntos generados con el reciclaje.	
Autor/es(as)	Carlo Céspedes	
Fecha	26/03/2021	
Versión	1.0	

Resumen
Este Caso de Uso inicia cuando un usuario utiliza el botón “Reciclar por otro” con el fin de reciclar y acreditar el resultado al usuario destino.

Flujo Básico		
Paso	Actor(es)	Sistema
FB1	El usuario toca el botón de “Reciclar por otro”.	
FB2		El sistema muestra en pantalla solicitando el número de documento del usuario al cual quiere acreditar.
FB3	El usuario ingresa el número de documento..	

FB4		El sistema valida la existencia del número del documento en base de datos y envía al usuario a las opciones de reciclar.
FB5	Solicita el tipo de artículo que desea reciclar.	
FB6		El sistema habilita la compuerta del artículo seleccionado para contabilizar la cantidad y peso introducido.
FB7	Deposita todos los artículos que iba a reciclar y continua con el botón "Reciclar".	
FB8		El sistema calcula en cuanto a cantidad y peso los créditos obtenidos y los muestra en pantalla. En paralelo envía un correo al dueño/a de la cuenta con el ingreso realizado.
FB9	El usuario sale del sistema.	

Flujos de Error		
Paso	Actor(es)	Sistema
FE1 en FB3: Documento de identidad no existente en el sistema		
FE1.1	El Usuario ingresa el documento de identidad.	
FE1.2		El sistema muestra un mensaje de error haciendo referencia a que el número de documento no se encuentra registrado en el sistema.
FE2 en FB5: Contenedores llenos		
FE2.1	El usuario solicita el tipo de artículo que desea reciclar.	
FE2.2		El sistema valida que el contenedor está lleno y muestra un mensaje de

		error con la opción de ubicar otros contenedores de EcoCash o Salir.
--	--	--

4.9.4.1.4 CU-004 Reciclar para mi

Caso de Uso	Reciclar para mi	<<CU-004>>
Actor(es)	Usuario (AC-001), Sistema (AC-002),	
Tipo	Básico.	
Propósito	Permitir a un usuario realizar el reciclaje de sus artículos por el kiosco.	
Referencias	CU-002	
Precondición(es)	El usuario debe estar logueado en el sistema.	
Post-Condición	La cuenta del usuario logueado queda acreditada con los puntos obtenidos por el reciclaje.	
Autor/es(as)	Carlo Céspedes	
Fecha	26/03/2021	
Versión	1.0	

Resumen
Este Caso de Uso inicia cuando un usuario logueado utiliza el botón “Reciclar para mi” con el fin de reciclar y acreditar el resultado del reciclaje a su cuenta.

Flujo Básico		
Paso	Actor(es)	Sistema
FB1	El usuario toca el botón de “Iniciar sesión”.	
FB2		El sistema muestra los campos de usuario y contraseña necesarios para iniciar sesión.

FB3	El usuario ingresa su usuario y contraseña para ingresar.	
FB4		El sistema valida las credenciales y autentica al usuario en el sistema.
	El usuario utiliza el botón "Reciclar".	
		El sistema muestra en pantalla las opciones de artículos permitidas para reciclar.
FB5	Solicita el tipo de artículo que desea reciclar.	
FB6		El sistema habilita la compuerta del artículo seleccionado para contabilizar la cantidad y peso introducido.
FB7	Deposita todos los artículos que iba a reciclar y continua con el botón "Reciclar".	
FB8		El sistema calcula en cuanto a cantidad y peso los créditos obtenidos y los muestra en pantalla. En paralelo envía un correo al dueño/a de la cuenta con el ingreso realizado.
FB9	El usuario sale del sistema.	

Flujos de Error		
Paso	Actor(es)	Sistema
FE2 en FB5: Contenedores llenos		
FE2.1	El usuario solicita el tipo de artículo que desea reciclar.	
FE2.2		El sistema valida que el contenedor está lleno y muestra un mensaje de error con la opción de ubicar otros contenedores de EcoCash o Salir.

4.9.4.1.5 CU-005 Red de kioscos

Caso de Uso	Red de kioscos	<<CU-005>>
Actor(es)	Usuario (AC-001), Sistema (AC-002),	
Tipo	Secundario.	
Propósito	Permitir a un usuario poder ubicar en un mapa la red de kioscos.	
Referencias		
Precondición(es)	El usuario debe acercarse y utilizar el kiosco.	
Post-Condición		
Autor/es(as)	Carlo Céspedes	
Fecha	26/03/2021	
Versión	1.0	

Resumen
Este Caso de Uso inicia cuando un prospecto usuario inicia cuando una persona se acerca al kiosco e ingresa a la opción Red de kioscos para visualizar los demás kioscos de ecocash que estén en la red.

Flujo Básico		
Paso	Actor(es)	Sistema
FB1	El usuario toca el botón de "Red de Kioscos".	
FB2		El sistema muestra el mapa iniciando desde la geolocalización de donde se

		está consultando. Los lugares con Kioscos dentro de la red instalados tienen un identificador.
FB3	El usuario selecciona una geolocalización.	
FB4		El sistema muestra más detalles de donde específicamente está ubicado y el % de que tan llenos están los contenedores del kiosco seleccionado.
FB5	El usuario utiliza el botón concluye utilizando el botón "Salir".	

4.9.4.1.5 CU-006 Canjear puntos

Caso de Uso	Canjear puntos	<<CU-005>>
Actor(es)	Usuario (AC-001), Sistema (AC-002),	
Tipo	Basico.	
Propósito	Permitir a un usuario poder canjear los puntos obtenidos hasta el momento por beneficios.	
Referencias	CU-003, CU-004	
Precondición(es)	El usuario debe estar logueado para utilizar esta funcionalidad.	
Post-Condición	Luego de canjear los puntos, se le estará consumiendo los puntos utilizados al usuario y asegurando el beneficio seleccionado.	
Autor/es(as)	Carlo Céspedes	
Fecha	26/03/2021	
Versión	1.0	

Resumen

Este Caso de Uso inicia cuando un usuario hace login en el kiosco y utiliza el botón de “Canjear”.

Flujo Básico		
Paso	Actor(es)	Sistema
FB1	El usuario utiliza el botón “Iniciar sesión”.	
FB2		El sistema muestra la pantalla con los campos necesarios para hacer login: “Usuario” y “Contraseña”.
FB3	El usuario coloca sus credenciales y continua utilizando el botón “Aceptar”.	
FB4		El sistema valida las credenciales y autentica al usuario.
FB5	El usuario utiliza el botón “Canjear” para poder hacer uso de sus puntos.	
FB6		El sistema despliega la lista de los todos los beneficios asociados con EcoCash ordenados por popularidad. Adicional con información de: Compañía o tienda que ofrece el beneficio, que incluye el beneficio, cantidad de puntos necesarios para canjear el beneficio.
FB7	El usuario selecciona el beneficio que puede adquirir.	
FB8		El sistema consume los puntos y muestra en el mapa donde se encuentra el lugar el cual consumió el beneficio con las opciones de enviar location por SMS o Mail.
FB9	El usuario selecciona uno de los medios y recibe el location para utilizar con sus aplicaciones de mapas preferidas.	

Flujos de Error		
Paso	Actor(es)	Sistema
FE1 en FB7: Oferta no disponible		
FE1.1	El usuario selecciona el beneficio que puede adquirir.	
FE1.2		El sistema valida que la oferta ya no está disponible y muestra mensaje de error.
FE2 en FB7: Puntos insuficientes		
FE2.1	El usuario selecciona el beneficio que desea adquirir.	
FE2.2		El sistema valida que los puntos acumulados del usuario no son suficientes para canjear la oferta.

4.9.4.2 App Ecocash

En esta sección se detallan todos los casos de uso de la aplicación móvil.

4.9.4.1.1 CU-007 Registro a través de la aplicación

Caso de Uso	Registrarme	<<CU-007>>
Actor(es)	Usuario (AC-001), Sistema (AC-002)	
Tipo	Básico.	
Propósito	Permite a un usuario registrarse desde la aplicación EcoCash.	
Referencias		
Precondición(es)	El usuario tiene que descargar la aplicación.	
Post-Condición	El usuario quedará registrado en el sistema para iniciar sesión cuando lo requiera desde la aplicación y desde el kiosco.	
Autor/es(as)	Carlo Céspedes	
Fecha	26/03/2021	
Versión	1.0	

Resumen

Este Caso de Uso inicia cuando un usuario ingresa a la sección de Registro en la aplicación para registrarse en el sistema y poder acceder a la misma, como también al kiosco.

Flujo Básico

Paso	Actor(es)	Sistema
FB1	El usuario abre la aplicación.	

FB2		El sistema carga la aplicación y muestra un Splash de bienvenida al usuario.
FB3	El usuario toca el botón de "Registrarme".	
FB4		El sistema muestra el formulario de registro.
FB5	El usuario coloca su número de documento de identidad y sus demás datos. Continúa con el botón "Aceptar".	
FB6		El sistema registra al usuario.

Flujos alternos		
Paso	Actor(es)	Sistema
FA1 en FB5: Autocompletado de datos		
FA1.1	El Usuario coloca su número de documento.	
FA1.2		El sistema valida contra el padrón y completa los datos de nombre, fecha de nacimiento, sexo y estatus civil.
FA1.3	El usuario completa los demás campos restantes y continúa con el botón "Aceptar".	
FA1.4		El sistema registra al usuario.

Flujos de Error		
Paso	Actor(es)	Sistema
FE1 en FB5: Campos vacíos		
FE1.1	El Usuario deja algún campo vacío o incompleto y continua con el botón "Aceptar".	
FE1.2		El sistema valida que algún campo está incompleto y muestra un mensaje de validación de que es necesario llenar todos los campos.

4.9.4.1.2 CU-008 Inicio de sesión

Caso de Uso	Inicio de sesión	<<CU-008>>
Actor(es)	Usuario (AC-001), Sistema (AC-002)	
Tipo	Básico	
Propósito	Permitir a un autenticarse en la aplicación EcoCash	
Referencias	CU-007	
Precondición(es)	El usuario debió haberse registrado a través del kiosco o desde la misma aplicación.	
Post-Condición	El usuario quedará autenticado en el sistema hasta cerrar sesión o superar el tiempo de timeout.	
Autor/es(as)	Carlo Céspedes	
Fecha	26/03/2021	
Versión	1.0	

Resumen
Este Caso de Uso inicia cuando un usuario realiza su inicio de sesión desde la aplicación EcoCash para consultar sus reciclajes y gestionar sus beneficios.

Flujo Básico		
Paso	Actor(es)	Sistema
FB1	El usuario abre la aplicación.	
FB2		El sistema carga la aplicación y muestra un Splash de bienvenida al usuario.
FB3	El usuario toca el botón de "Iniciar sesión".	
FB4		El sistema muestra en pantalla los campos de "Usuario" y "Contraseña".
FB5	El usuario ingresa sus credenciales y continua con el botón "Aceptar".	
FB6		El sistema valida las credenciales y autentica al usuario.

Flujos de Error		
Paso	Actor(es)	Sistema
FE1 en FB5: Datos de autenticación incorrectos		
FE1.1	El Usuario ingresa datos incorrectos.	
FE1.2		El sistema valida los credenciales del usuario y al ver que estos son incorrectos muestra un mensaje de validación.
FE2 en FB5: Campos vacíos		
FE2.1	El Usuario deja algún campo vacío o incompleto y continua con el botón "Aceptar".	
FE2.2		El sistema valida que algún campo está incompleto y muestra un mensaje

		de validación de que es necesario llenar todos los campos.
--	--	--

4.9.4.1.5 CU-009 Red de kioscos en la aplicacion

Caso de Uso	Red de kioscos	<<CU-009>>
Actor(es)	Usuario (AC-001), Sistema (AC-002),	
Tipo	Secundario.	
Propósito	Permitir a un usuario poder ubicar en un mapa la red de kioscos.	
Referencias		
Precondición(es)	El usuario debe descargar la aplicación móvil.	
Post-Condición		
Autor/es(as)	Carlo Céspedes	
Fecha	26/03/2021	
Versión	1.0	

Resumen
Este Caso de Uso inicia cuando un prospecto usuario descarga la aplicación

Flujo Básico		
Paso	Actor(es)	Sistema
	El usuario ingresa a la aplicación.	
		El sistema muestra la pantalla correspondiente y el hamburguer menu para poder acceder a la opción de Red de kioscos.

FB1	El usuario toca el botón de “Red de Kioscos”.	
FB2		El sistema muestra el mapa iniciando desde la geolocalización de donde se está consultando. Los lugares con Kioscos dentro de la red instalados tienen un identificador.
FB3	El usuario selecciona una geolocalización.	
FB4		El sistema muestra más detalles de donde específicamente está ubicado y el % de que tan llenos están los contenedores del kiosco seleccionado.
FB5	El usuario utiliza el botón concluye utilizando el botón “Salir”.	

4.9.4.1.5 CU-010 Canjear puntos

Caso de Uso	Canjear puntos	<<CU-010>>
Actor(es)	Usuario (AC-001), Sistema (AC-002),	
Tipo	Basico.	
Propósito	Permitir a un usuario poder canjear los puntos obtenidos hasta el momento por beneficios.	
Referencias	CU-007, CU-008	
Precondición(es)	El usuario debe estar logueado para utilizar esta funcionalidad.	
Post-Condición	Luego de canjear los puntos, se le estará consumiendo los puntos utilizados al usuario y asegurando el beneficio seleccionado.	
Autor/es(as)	Carlo Céspedes	
Fecha	26/03/2021	
Versión	1.0	

Resumen

Este Caso de Uso inicia cuando un usuario hace login en el kiosco y utiliza el botón de “Canjear”.

Flujo Básico

Paso	Actor(es)	Sistema
FB1	El usuario utiliza el botón “Iniciar sesión”.	
FB2		El sistema muestra la pantalla con los campos necesarios para hacer login: “Usuario” y “Contraseña”.
FB3	El usuario coloca sus credenciales y continua utilizando el botón “Aceptar”.	
FB4		El sistema valida las credenciales y autentica al usuario.
FB5	El usuario utiliza el botón “Canjear” para poder hacer uso de sus puntos.	
FB6		El sistema despliega la lista de los todos los beneficios asociados con EcoCash ordenados por popularidad. Adicional con información de: Compañía o tienda que ofrece el beneficio, que incluye el beneficio, cantidad de puntos necesarios para canjear el beneficio.
FB7	El usuario selecciona el beneficio que puede adquirir.	
FB8		El sistema consume los puntos y muestra en el mapa donde se encuentra el lugar el cual consumió el beneficio con las opciones de enviar location por SMS o Mail.
FB9	El usuario selecciona uno de los medios y recibe el location para	

	utilizar con sus aplicaciones de mapas preferidas.	
--	--	--

Flujos de Error		
Paso	Actor(es)	Sistema
FE1 en FB7: Oferta no disponible		
FE1.1	El usuario selecciona el beneficio que puede adquirir.	
FE1.2		El sistema valida que la oferta ya no está disponible y muestra mensaje de error.
FE2 en FB7: Puntos insuficientes		
FE2.1	El usuario selecciona el beneficio que desea adquirir.	
FE2.2		El sistema valida que los puntos acumulados del usuario no son suficientes para canjear la oferta.

4.10 Equipo y roles

En esta sección se describen las funciones y los roles del equipo de trabajo necesario para poder desarrollar el proyecto.

4.10.1 Project Manager and Scrum Master

Se encargará de gestionar todo el proyecto a nivel de tiempo, tareas y relacionados del proyecto en sí. También colabora con la negociación entre los diferentes aliados que estarán relacionados con el sistema para poder agregar sus beneficios y toda la gestión de documentos que aseguren tanto la formalidad del proyecto como también su confidencialidad. Esta posición también cuenta con requerimientos de Scrum Master debido a la metodología híbrida que se estará llevando, también tendrá que apoyar al equipo con la liberación de impedimentos y el desarrollo de historias junto con el analista funcional.

4.10.2 Functional Analyst

Se encargará de gestionar el backlog y llevar el historial de las historias que se van desarrollando. También se encargará de la escritura de nuevas historias y el cumplimiento de los criterios de aceptación luego de los desarrollos para asegurar altos niveles de calidad.

4.10.3 UX/UI Analyst

Se encargará del diseño de todos los prototipos y componentes visuales necesarios para el desarrollo del sistema como también el aseguramiento de la usabilidad de la aplicación.

4.10.4 Lead Backend

Se encargará de planificar, diseñar y desarrollar toda la infraestructura técnica necesaria para llevar a cabo el proyecto. También actuará como líder del equipo de desarrollo dando las directrices a los demás desarrolladores para fines de integrar sus desarrollos con la estructura establecida.

4.10.5 Hardware Engineer

Se encargará de desarrollar toda la parte que interactúa con el Hardware y la configuración de todos los sensores necesarios que están presentes en el proceso de reciclaje del kiosco.

4.10.6 Software Engineer

Se encargará de toda la implementación y desarrollo del aplicativo móvil utilizando toda la estructura encomendada por el Lead Backend; como también el sistema que utilizará el usuario final en los kioscos que también compartirán la misma estructura.

4.10.7 Estructura organizacional

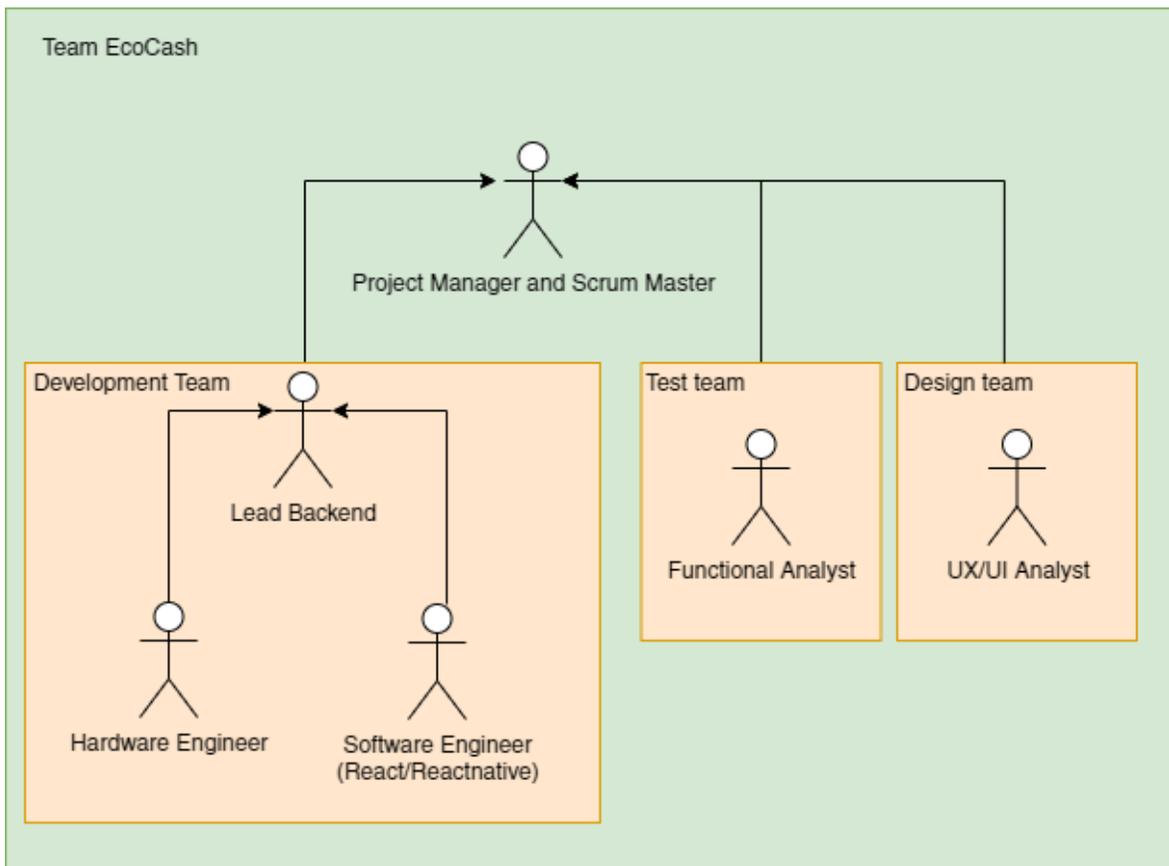


Figura 63: Estructura organizacional equipo de desarrollo (elaboración propia).

Capítulo 5: Seguridad y Sostenibilidad del sistema automatizado de reciclaje

5.1 Introducción

En Santo Domingo es donde vive la gran mayoría de Dominicanos trabajadores y ejemplares, pero también tiene la mayor cantidad de desorganización e inseguridad del país. Sabiendo esto en nuestro proyecto de Eco Cash contemplamos las habilidades de nuestros ciudadanos para garantizar que el cuerpo de nuestro ejemplar producto y velar por la integridad del sistema.

5.2 Seguridad

En este segmento estaremos explicando como nos comprometeremos con la integridad de nuestro sistema a nivel de seguridad física y de software. Para ambos significa que las vulnerabilidades serán las menores posibles.

5.2.1 Seguridad del Software

Nuestra arquitectura abarca diferentes servicios interconectados por lambda funciones ¿qué significa esto? que básicamente cada integración de nuestro sistema, usa los recursos que entienda necesarios para el propósito, al estar granulado de esa forma, da a entender que la seguridad radicaría en todos los servicios que estemos consumiendo a nivel de enlace.

No hay información sensible viajando por la red que no esté encriptada, tomando eso en consideración, los sistemas interconectados al menos en el módulo de recompensas, cada uno tendrá una forma única de validar que el usuario está vigente usando el sistema.

5.2.2 Seguridad Física

En la mayoría de nuestros kioscos se encuentran ubicados en sectores donde la vigilancia y el contrabando se encuentra restringido. Ya que estarán contando con ciertos puntos estratégicos, donde siempre estará a la vista de todos.

También tendrás un sistema de reconocimiento para los diferentes proveedores e implementando un sistema de detección de roturas para que automáticamente se detecte que hay algún movimiento extraño o indebido, pueda accionar a la seguridad más cerca, dígame un policía o el seguridad del establecimiento.

5.3 Factibilidad

En esta parte vamos a medir qué impacto puede tener en diferentes aspectos, como son: técnico, financiero, social, entre otros aspectos. Destacándose en el desarrollo del mismo desde un punto de vista del sistemas.

5.3.1 Técnica

Complacemos un equipo de personas, capacitadas en su especialidad, tanto en hardware, software, arquitectura, entre otras... Lo necesario para que el producto salga lo más limpio posible con el resultado inicial.

Tenemos un equipo pequeño pero contemplamos lo necesario para completar todo lo que se requiere para el proyecto.

5.3.2 Financiera

Actualmente contamos con un presupuesto medio para realizar el MVP, contemplando eso, los proveedores tienen la posibilidad de poder ganar hasta un cuarenta y cinco por ciento más de sus desechos sólidos reusables. Más la comisión del servicio del negocio, pero cómo será por transacciones o cobros de recompensas.

5.4 Modelo de negocios

5.4.1 Análisis PESTEL

Con este análisis se analizan los factores internos y externos al proyecto, y cuyos resultados deberemos incluir en este modelo de negocio.

P	Políticos Nuevo canal de distribución de ayudas gubernamentales. Poco presupuesto dedicado a proyectos disruptivos.
E	Económicos Aporte financiero a través del reciclaje.
S	Socio-Cultural Poca orientación al reciclaje.
T	Tecnológicos Tecnología disruptiva en República Dominicana.
E	Ecológicos Impacto positivo en el medio ambiente.
L	Legales Incentivar a las empresas a cumplir con su aporte de proyección del medio ambiente a través del proyecto.

5.4.2 Objetivo general de marca

5.4.2.1 Objetivo primario

Generar ingresos a través del reciclaje a los usuarios
--

5.4.2.2 Objetivo secundarios

Incentivar y educar en cuanto al reciclaje
--

5.4.2.3 Micro-Objetivos

Aumentar el reciclaje	Maximizar ingresos mensuales	Adopción
-----------------------	------------------------------	----------

5.4.2.4 KPIs

<ul style="list-style-type: none">• Cantidad de registros• Cantidad de inicio de sesión• Universo de usuarios	<ul style="list-style-type: none">• Número artículos reciclados• Número de reciclajes• Tasa de conversión (Total de artículos / Transacciones)	<ul style="list-style-type: none">• Universo de usuarios• % "Compartir" diarios.
---	---	---

5.4.3 Planteamiento del modelo de negocios

5.4.3.1 Posicionamiento de valor

Stanton establece que el posicionamiento es el uso que hace una empresa de todos los elementos de que dispone para crear y mantener en la mente del mercado meta una imagen particular en relación con los productos de la competencia (2004, p184).

En nuestro caso, nos enfocamos en el reciclaje de desechos contaminantes, específicamente: Botellas PET, latas de aluminio y botellas de cristal. Ofreciendo por cada desecho reciclado una cantidad de puntos acumulativos que ayudarán a incentivar el reciclaje y a la vez impulsar la economía de los sectores más vulnerables.

5.4.3.2 Mercado Objetivo

Nuestro mercado principal son los ciudadanos de todas las clases sociales de Santo Domingo. Sin embargo, el alcance del proyecto depende su crecimiento se puede ampliar a toda la República Dominicana.

5.4.3.3 Estructura de costes

La forma en que la empresa ganará dinero es utilizando el canal como medio publicitario de las diferentes marcas que ofrecen compensaciones a través del kiosco.

5.4.3.3.1 Banners

En la sección de canje se habilitará un espacio temporal para las empresas que contraten servicio de banners en los kioscos, que servirá como enlace directo para hacer la conversión del cliente.

5.4.3.3.2 Correos publicitarios

Se incentivará a la conversión a través de correos publicitarios que sean atractivos para orientar al consumo de los puntos ecocash.

5.4.3.3.3 Venta de los desechos reciclados

Luego de la recogida de los contenedores, se estará gestionando la venta de los desechos recolectados para que los materiales y componentes que se extraigan, puedan ser utilizados.

5.4.3.4 Red de valor

El monto necesario para poder llevar a cabo el proyecto es 3,269,351.80. El mismo corresponde a todos los gastos de materiales, licencias, componentes, nómina entre otros gastos imprescindibles para asegurar el éxito del proyecto.

5.4.3.5 Ventaja competitiva

Actualmente en el país no existe una iniciativa de este tipo que apoye económicamente a los ciudadanos y a la vez incentive el reciclaje a través de un proceso automatizado.

CONCLUSIONES

Al finalizar este trabajo de investigación y dando respuesta a los objetivos planteados hemos llegado a las conclusiones siguientes:

El sistema automatizado para el reciclaje de desechos contaminantes en los sectores vulnerables de Santo Domingo aportará a los objetivos principalmente planteados de incentivar al reciclaje a través de compensaciones.

El diseño de este sistema apoyando la transformación digital hace que sea una iniciativa disruptiva e innovadora dentro de los procesos que apoyan el reciclaje en República Dominicana.

Para lograr el efecto 360 de hacer que el reciclaje sea un hábito, no solamente depende del sistema propuesto, sino que la población como tal debe contar con programas de capacitación que creen conciencia en el tema del reciclaje y protección del medio ambiente.

También fué necesario acompañar el sistema automatizado con una aplicación que permita a los usuarios gestionar sus puntos de ecocash y consultar su historial de reciclaje. Pensando también en las clases sociales que no siempre tienen acceso a un teléfono inteligente con internet, las funcionalidades principales de reciclar y canjear se puede realizar desde el kiosco físico.

BIBLIOGRAFÍA

CID, M. D. (06 de Mayo de 2020). Duquesa, un grave problema ambiental y de salud.

Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría", Facultad de Arquitectura (1982). Arquitectura y urbanismo, Volúmenes 3-4. Digitalizado por la Universidad de Texas (2008).

Eyssautier de la Mora, Maurice (2006). Metodología de la investigación: desarrollo de la inteligencia (5 edición). Cengage Learning Editores. p. 97. ISBN 9706863842.

Cortés Cortés, Manuel y Miriam Iglesias León. Generalidades sobre la metodología de la Investigación. Universidad Autónoma del Carmen. Ciudad del Carmen, Campeche, México 2004.

Recuperado de: <http://www.unacar.mx/contenido/gaceta/ediciones>

SELECTING A DEVELOPMENT APPROACH Archivado el 2 de enero de 2019 en la Wayback Machine.. Revalidated: March 27, 2008. Consultado el 27 de octubre de 2008.

Maida, EG, Pacienza, J. Metodologías de desarrollo de software [en línea]. Tesis de Licenciatura en Sistemas y Computación. Facultad de Química e Ingeniería "Fray Rogelio Bacon". Universidad Católica Argentina, 2015.

Ian Sommerville, "Software Engineering". Sexta Edición. 2001.

Canós, J. H.; Letelier, P.; Penadés, M. C. “Metodologías ágiles en el desarrollo del software”. Valencia: Universidad de Valencia. 2004

Gamboa, J. Z. (2018). Evolución de las Metodologías y Modelos utilizados en el Desarrollo de Software. INNOVA Research Journal.

Pressman, R. S. (2010). Ingeniería del software. Un enfoque práctico. Mexico: The McGraw-Hill

Boehm, B. T. (2005, Septiembre-Ocubre). IEEE. Retrieved from Management challenges to implementing agile processes in traditional development organizations: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/1504661>.

Ian Sommerville, “Software Engineering”. Novena Edición. 2011.

García, F. J. (2019). Metodologías de Ingeniería de Software. Salamanca: Universidad de Salamanca.

Butt., S. (2016). Study of agile methodology with the cloud. Pacific Science Review B: Humanities and Social Sciences, 22- 28.

Evans, D.: Internet de las cosas, como la próxima evolución de internet lo cambia todo. Technical report, Cisco Internet Business Solutions Group (IBSG) (2011)

Ayuntamiento del Distrito Nacional. (2014, octubre). *Encuesta ambiental comunitaria de la comuna de santo domingo*.

[https://santodomingo.cl/wp-content/uploads/2019/03/Encuesta_Ambiental
Comunitaria de la comuna de Santo Domingo.pdf](https://santodomingo.cl/wp-content/uploads/2019/03/Encuesta_Ambiental_Comunitaria_de_la_comuna_de_Santo_Domingo.pdf)

Molina Achécar, M., Ramírez M, N., Polanco, J., Quiterio, G., Guzmán, J. M., Cox, A., & Schoemaker, J. (2013, julio). *ENCUESTA DEMOGRÁFICA y DE SALUD REPÚBLICA DOMINICANA 2013.*

<https://dhsprogram.com/pubs/pdf/FR292/FR292.pdf>

Siuben & Progresando con solidaridad. (2012). *Estudio socioeconómico de hogares del distrito nacional.* Amigos del Hogar.

<http://www.siuben.gob.do/wp-content/uploads/siubencalidaddevidadistrtonacional.pdf>

Jimenez, R. (s. f.). *18 barrios marginados de santo domingo.* Mercanef.

Recuperado 28 de febrero de 2021, de

<https://mercanef.com/bienes-raices-con-exito/distrito-nacional-cuales-los-se-ctores-marginados/>

Calzada, A., Ortega, L., García, M., Alcántara, Y., Nina, I., M, M. A., Jaque, R., Artiles, L., Cruz, A., Franco, M., Calvo, R., Nicasio, A., Peguero, A., Requena, J. A., de la Rosa, D., Chalas, O., Medina, E., Liz, R., Santana, M., ... Binet, W. L. (2014, septiembre). *El mapa de la pobreza en la república dominicana.*

https://mepyd.gob.do/mepyd/wp-content/uploads/archivos/uaaes/mapa_pob

[reza/2014/Mapa%20de%20la%20pobreza%202014,%20informe%20genera
l,%20editado%20final2%20FINAL.pdf](#)

Espinal, G., & Nivar, S. (2004). Estudio de la contaminación ambiental al interior de las viviendas en tres barrios de la capital dominicana. *Ciencia y Sociedad*, 29(2), 167-212. <https://doi.org/10.22206/cys.2004.v29i2.pp167-212>

Stanton, W.J.; Etzel, M.J. y Walter, B.J. (2004): *Fundamentos de Marketing*, 13ª Edición, McGraw-Hill, México.

R. Morakanyane, A. A. Grace, and P. O'Reilly. *Conceptualizing Digital Transformation in Business Organizations: A Systematic Review of Literature*. BLED 2017 Proceedings. 21. 2017

Galitz, WO. *The Essential Guide to User Interface Design: An introduction to GUI Design Principles and Techniques*. John Wiley & Sons. 1996

Coreaga, J. A (1993). *Manejo y reciclaje de los residuos de envases y embalajes*. México: Instituto Nacional de Ecología.

El reciclaje en República Dominicana mueve más de US\$100 millones al año. (2014, 17 noviembre). www.diariolibre.com.

[https://www.diariolibre.com/actualidad/el-reciclaje-en-repblica-domini
cana-mueve-ms-de-us100-millones-al-ao-DIDL885071](https://www.diariolibre.com/actualidad/el-reciclaje-en-repblica-domini
cana-mueve-ms-de-us100-millones-al-ao-DIDL885071)

Recicladores inciden en Latinoamérica. (2016). *RECICLAJE EN REPÚBLICA DOMINICANA: INCLUSIÓN DE LOS RECICLADORES EN LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS.*
<http://globalrec.org/wp-content/uploads/2016/03/nota-mnrrd-republica-dominicana-2016.pdf>

BohioNews. (2015, 20 abril). *¿Cómo se lleva el reciclaje en RD?* Bohío News. <https://bohionews.com/como-se-lleva-el-reciclaje-en-rd/>

CEDAF & Odebrecht. (2015). *Las 3R.*
<http://www.sostenibilidad3rs.com/wp-content/uploads/2018/02/Gu%C3%ADa-Las-3Rs-Edicion-2015.pdf>

Reciclaje de República Dominicana | Livio.com. (s. f.). Livio. Recuperado 1 de abril de 2021, de <https://www.livio.com/directorio/negocios-y-economia/reciclaje/>

ANEXO: Anteproyecto



UNAPEC
UNIVERSIDAD APEC

VICERRECTORÍA ACADÉMICA
DEPARTAMENTO CURSO MONOGRÁFICO

Anteproyecto del Trabajo Final (TF) en la modalidad de Curso
Monográfico para optar por el título de:

Ingeniería de Software

Título de la monografía:

Propuesta de diseño de un sistema automatizado para el reciclaje de desechos
contaminantes en los sectores vulnerables de Santo Domingo

Nombres estudiantes	Matrículas
Carlo Giovanni Cespedes	2015-1618
Sebastián Pérez	2015-2587
Pedro Cruz	2016-1768

Nombres de los profesores del Conferencista y el Auxiliar
Willis Polanco

Coordinación Trabajo Final Curso Monográfico
Dra. Sención Raquel Yvelice Zorob Avila
Distrito Nacional

2021

1.1 Selección del tema de investigación

Propuesta de diseño de un sistema automatizado para el reciclaje de desechos contaminantes en los sectores vulnerables de Santo Domingo.

1.1.1 Definición

Diseño de un sistema que impulse el compromiso del reciclaje en los sectores vulnerables de Santo Domingo y a la vez apoyar la economía de estos sectores con un sistema de recompensas en el cual se dispondrán de máquinas inteligentes para gestionar los desechos reciclables como papel, plástico y vidrio permitiendo así que los ciudadanos puedan ganar beneficios por la cantidad de desechos que reciclan.

1.2 Planteamiento del problema

No es un secreto para los habitantes de Santo Domingo la gran cantidad de contaminación que se encuentra presente en la provincia. Incluso algunas personas han olvidado o ya pasan por desapercibida esta situación, la cual es alarmante, por el tiempo que tienen viviendo esta situación.

Uno de los casos más notables que por alto impacto ha hecho que algunos habitantes han sentado cabeza en preocuparse por lo que estamos haciendo para combatir contra la contaminación es el Vertedero de Duquesa y todos los sucesos que han ocurrido alrededor de este complejo. El mismo se encuentra ubicado

próximo a la comunidad de los Casabes y su superficie es una extensión aproximadamente de 127,000 metros cuadrados de superficie (Diario Libre, “Duquesa, un grave problema ambiental y de salud”, 2020).

Este vertedero sirve como última parada para los desechos sólidos de los municipios del Gran Santo Domingo. Según el diagnóstico que realizó la mancomunidad de Santo Domingo cada persona de este municipio produce al menos 0.97 kilogramos de desechos sólidos diariamente por personas, esto sin contar los demás residuos que generan las actividades económicas y públicas. Un estudio que realizó la comisión gestora de Duquesa trajo como resultado que durante el año 2018 el vertido promedio fue de más de 3,700 toneladas que como número total del año completo se suman alrededor de 1,423,941.47 toneladas.

La fuente continúa diciendo que los habitantes de las viviendas y negocios que estaban a un radio de 3 kilómetros cuadrados del vertedero sufrieron varias complicaciones de salud por toda la contaminación que genera este lugar. Algunos de los motivos que fueron partícipes de esta situación fue el paso constante de vehículos pesados, contaminación visual, malos olores, problemas respiratorios, alergias, problemas en la piel, humaredas e incendios.

Este es solo uno de los tantos problemas de contaminación que tenemos en el país el cual afectó bastante personas de Santo Domingo. El Ministerio de Medio Ambiente en 2012 identificó a través de un sistema GPS alrededor de 237 vertederos y ya para 2018 el periodico “El Dinero” publicó que para 2018 ya

contábamos con 350 vertederos a lo largo de todo el país. Continúa diciendo que solo el 7% de los desechos se reciclan a lo largo del año, lo cual presenta una oportunidad significativa para lo que estamos planteando en apoyo a aumentar el porcentaje de los desechos contaminantes que se reciclan e impulsar la economía de las personas que actualmente viven del reciclaje como también de los interesados en aumentar su economía a través del reciclaje.

En Santo Domingo se identifica que un 71.2% según el informe arrojado en 2010 por el Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo, observamos la necesidad de aportar o servir como apoyo ya sea económico, social o alimentación.

Más que en la mayoría de los ciudadanos carecen o no tienen educación medio ambiental, específicamente en la clasificación de los desechos sólidos y el impacto que conlleva el mismo.

1.3 Objetivos

1.3.1 General

- Indagar los elementos para diseñar un sistema de reciclaje de desechos contaminantes que permitan impulsar el cuidado del medio ambiente y apoye la economía de los sectores vulnerables de Santo Domingo.

1.3.2 Específicos

- Indagar los elementos necesarios para diseñar un sistema que contabilice y clasifique los desechos de tipo plásticos, papel y cristalerías.

- Incentivar la protección del medio ambiente a través del diseño de un sistema que promueva el reciclaje.
- Apoyar de forma financiera a los habitantes de los sectores vulnerables mediante compensaciones por cada vez que se recicle algún desecho.
- Innovar en los procesos de protección del medio ambiente que utilizan recursos tecnológicos en República Dominicana.

1.4 Justificación

Teórica

La propuesta conlleva al impulso mediante un conjunto de varios sistemas:

- Sistema de recompensas basados en cantidad de desechos recolectados exitosamente.
- Sistema de recolección entre los cuales usaremos maquinarias especiales en detección, control y protección de los desechos introducidos por los usuarios y su fácil recolección por el equipo encargado.
- Sistema de apoyo al usuario, este último consta de esas recompensas o logros obtenidos previamente, se puede asociar a bancos, supermercados, colmados o otras entidades en las que puedes a través de los puntos puedes canjearlos.

Cada uno de estas parte garantiza que el usuario tendrá un motivo para fomentar la clasificaciones de los desechos y la utilización debida de los mismo. También garantizando un mejor calidad de vida y un

Metodológica

Para lograr los objetivos propuestos, nos apoyaremos sobre el uso de distintas técnicas de investigación, recopilación y análisis de datos como lo son las encuestas, los estudios de campo y las gráficas orientadas a los sectores de salud y de medio ambiente. Con estas se pretende conocer el grado de contaminación que se ha ido acumulando en aquellas localidades en un lapso estimado de tiempo al menos cinco años, obteniendo así un enfoque más detallado sobre el cual podemos apegarnos.

Actualmente, Santo Domingo posee alrededor de 18 sectores vulnerables o marginados, sobre los cuales los niveles de contaminación son provocados a raíz del cúmulo de desechos no reciclados de manera correcta. **El Estudio Socioeconómico de Hogares**, el cual es un programa de “Estudios de la Calidad de Vida” que es ofrecido por la oficina de la Vicepresidencia de la República Dominicana, realiza a través del **Sistema Único de Beneficiarios**, o por sus siglas SIUBEN, diversos estudios y evaluaciones que han permitido recopilar datos significativos a través de este mecanismo de medición, con el cual, se pueden calificar los sectores del país como “Barrios Marginados”.

Al respecto, (SIUBEN, 2012) afirma que el **Estudio Socioeconómico de Hogares del Distrito Nacional (ESH)** (2012), pág. 62. Lista los siguientes sectores como los más vulnerables:

- 1) Cristo Rey, con una población de 38,900 habitantes.
- 2) Domingo Sabio, con una población de 34,534 habitantes.

- 3) Palma Real, con una población de 30,252 habitantes.
- 4) Maria Auxiliadora, con una población de 27,085 habitantes.
- 5) Ensanche Capotillo, con una población de 23,665 habitantes.
- 6) Villa Juana, con una población de 20,122 habitantes.
- 7) Simón Bolívar, con una población de 18,471 habitantes.
- 8) Mejoramiento Social, con una población de 18,274 habitantes.
- 9) Los Ríos, con una población de 17,604 habitantes.
- 10) La Zurza, con una población de 14,713 habitantes.
- 11) Gualey, con una población de 14,354 habitantes.
- 12) Villas Agrícolas, con una población de 13,946 habitantes.
- 13) Nuevo Arroyo Hondo, con una población de 13,326 habitantes.
- 14) 24 de Abril, con una población de 12,923 habitantes.
- 15) La Agustina, con una población de 10,587 habitantes.
- 16) Villa Francisca, con una población de 10,405 habitantes.
- 17) Villa Consuelo, con una población de 10,025 habitantes.
- 18) Los Peralejos, con una población de 9,472 habitantes.

Práctica

Esta propuesta se realiza con el fin de tomar acción en la necesidad que existe hacia reducir los niveles de contaminación que se producen por aquellos desechos que no son reciclados de manera adecuada en los sectores vulnerables de Santo Domingo, con el uso de un sistema que contabilice y clasifique los desechos según su tipo. La finalidad, es realizar aportes de manera altruista; en primer lugar,

aportes de programas de educación sanitaria y medioambiental en sentido general, sobre todo enfocados en formar conciencia en la población Dominicana, acerca de la importancia que tiene el preservar nuestro medioambiente y reducir la contaminación que se produce en el.

Debido a esos desechos que son descartados en las condiciones más deplorables y sin los adecuados controles y/o protocolos de sanidad. Aportes que beneficien al ciudadano, retribuciones y compensaciones, dirigidas a las personas de escasos recursos, que de manera preventiva, además ayuda a mantener los niveles de sanidad en dichas localidades o sectores. La implementación de programas de abordajes basados en psicología social y comunitaria, dirigidos a personas de todas las edades que ya han sido afectadas por dicha problemática.

5. Marco teórico

Al empezar con el análisis de un proyecto en el cual los recursos naturales como también los recursos tecnológicos juegan un papel importante, se deben tener bien claros los aspectos que puedan tener algún efecto en el mismo para cada tipo de recursos. Es importante tener este insumo ya que con esto reducimos cualquier impacto que se pueda presentar antes de llegar a etapas avanzadas del proyecto ahorrando tiempo y dinero que pudieran utilizarse para otros fines.

Para esta fase se estará trabajando con la metodología tradicional o cascada ya que se encuentra bien definido el alcance y objetivos de la iniciativa para un sector en específico. Se estarán incorporando algunas prácticas que son comunes en la

metodologías ágiles para fines de seguimiento del proyecto y retroalimentación al patrocinador del mismo.

Es importante hacer énfasis en el uso de las prácticas ágiles a pesar de que en el proyecto predomina la metodología tradicional. Dentro de estas prácticas se encuentran varias actividades y tareas que ayudan a mantener la sinergia del equipo y ver un avance materializado a medida que se va avanzando el desarrollo. El tener un híbrido para esta primera fase permitirá que el equipo avance con el desarrollo de este nuevo sistema pero, para las próximas fases es potencialmente recomendado el uso de una metodología totalmente ágil ya que este entorno cambiante nos obliga siempre a trabajar de forma flexible para que se puedan entregar insumos que agreguen valor y no queden desfasados durante el proceso.

5.1 Marco conceptual

5.1.1 Metodología

Se puede definir cómo el estudio o la elección de un método en específico que sea aplicable para un objeto en específico. Según Echevarría (1982) la metodología hace referencia al conjunto de procedimientos que tienen como objetivo regir una investigación o un conjunto de tareas que requieren de un cuidado específico.

Metodología de la investigación científica

Se la define como una ciencia que provee al investigador una serie de conceptos, principios y leyes que permiten encaminar eficientemente y con tendencia a la excelencia de un proceso investigativo. Cortés & Iglesias (2004) definen este tipo

de metodología como una ciencia que equipa al investigador con un conjunto de conceptos, leyes, principios y teorías que permiten llevar a cabo de forma eficiente un proceso investigativo.

Metodologías tradicionales de desarrollo de software

Se enfocan en siempre llevar documentado todo el proyecto, la planificación, los cronogramas y todo lo que aporte al control del mismo. Es más común en situaciones en las cuales se tienen requerimientos específicos, modeladores y un plan de trabajo definido antes de empezar el proyecto de desarrollo de software. Según Sommerville (2001) estas metodologías tradicionales “imponen una disciplina rigurosa de trabajo sobre el proceso de desarrollo del software, con el fin de conseguir un software más eficiente”.

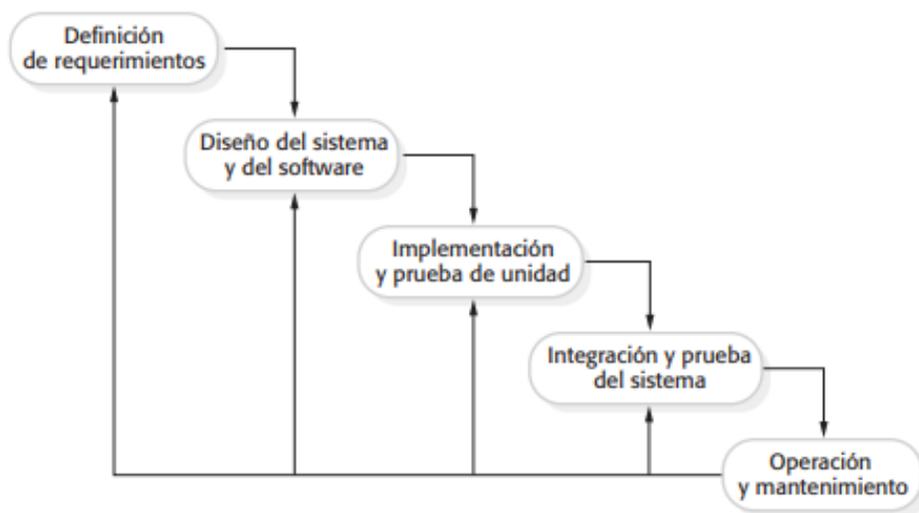
Metodologías ágiles de desarrollo de software

En estas metodologías se realiza un proceso Incremental de entregas frecuentes con ciclos rápidos, también cooperativo trabajando de la mano junto con clientes y desarrolladores, sencillo ya que este tipo de metodologías es fácil de aprender y finalmente Adaptativo porque permite realizar cambios de acuerdo a las necesidades del momento o del negocio. Según Letelier (2004) “las metodologías ágiles proporcionan una serie de pautas y principios junto a técnicas pragmáticas que hacen que la entrega del proyecto sea menos complicada y más satisfactoria tanto para los clientes como para los equipos de trabajo”.

5.1.2 Modelos de desarrollo tradicional

Modelo de desarrollo en Cascada

Se considera como el modelo más básico a causa de que es bastante sencillo pero al mismo tiempo ha sido la base para desarrollar nuevas metodologías en las cuales se mejora su estructura, ejecución y la división de tareas para cada etapa del ciclo de vida del software. En un principio la primera versión de este modelo nace a causa de Winston Royce en 1970 aunque posteriormente fue revisada por Barry Boehm e Ian Sommerville. Según Pressman (2010), hay cinco fases que forman parte de la estructura de este modelo: “Análisis de requisitos del software, diseño, codificación, pruebas, mantenimiento”.



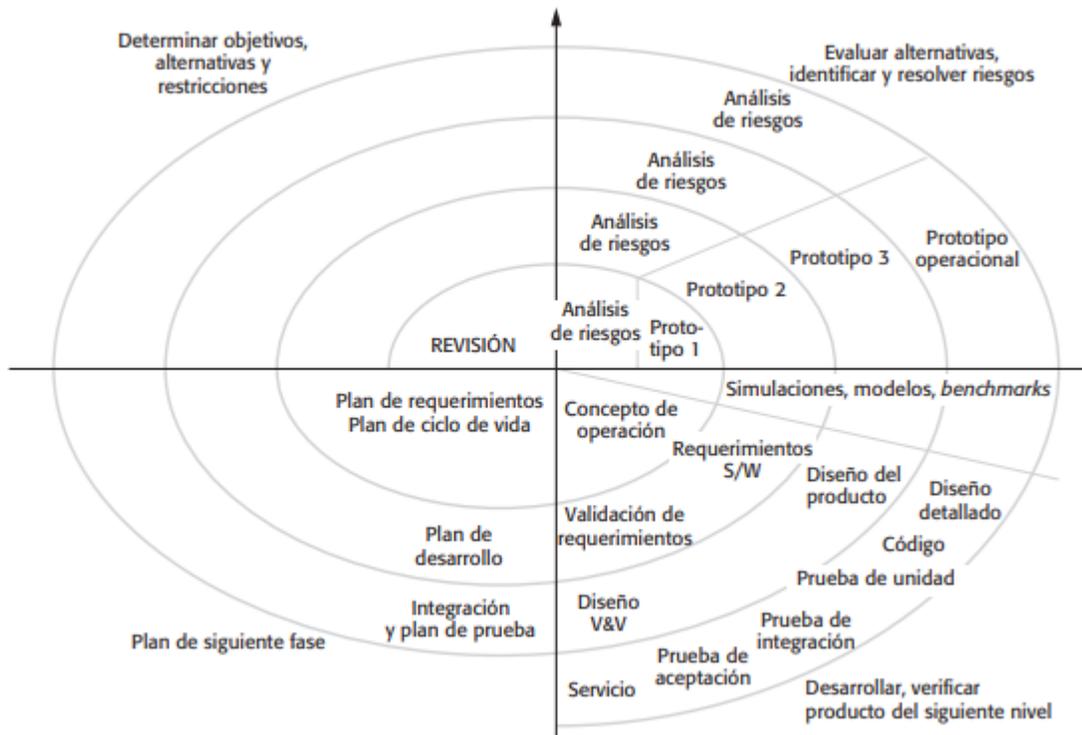
Modelo de desarrollo Incremental

Tiene como objetivo tener una presentación inicial con los clientes para generar críticas e ir mejorando de versión en versión hasta que el sistema sea elaborado con la calidad que esperan estos clientes. En este modelo se mezclan las etapas de especificación, desarrollo y validación en vez de verlas como separadas igual que el modelo cascada. Con esta estrategia se logra una retroalimentación de lo realizado en una etapa más temprana sin necesariamente esperar el final del proyecto (Pressman, 2010).



Modelo de desarrollo de software en espiral

En este modelo, que es evolutivo, se utilizan prototipos como apoyo. Se resume básicamente en mostrar prototipos en donde se haga evidente las implementaciones que solicitó el cliente y a medida de que se vaya revisando cada iteración; se vaya puliendo el producto. Esto se realiza cada vez que sea necesario y se vayan haciendo requerimientos para lograr el producto final que que requirió el cliente (Gamboa, 2018).



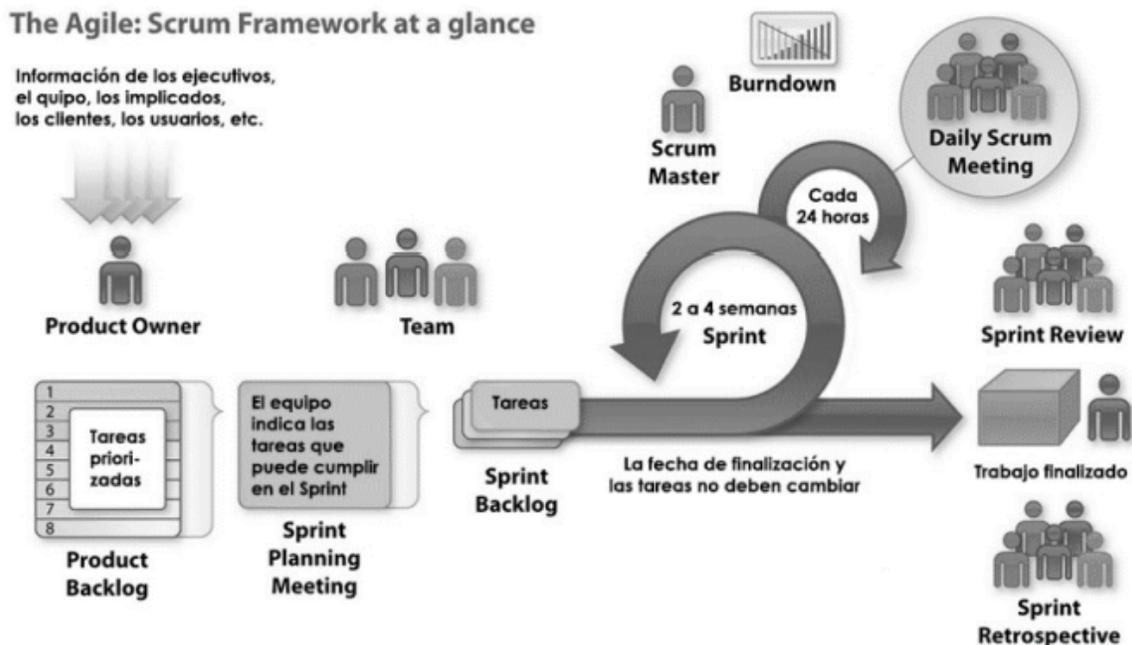
5.1.3 Modelos de desarrollo ágil

SCRUM

Es un framework o entorno de trabajo diseñado para atender a los cambios repentinos y repetitivos que puedan darse en el desarrollo de un proyecto. Tiene como fundamento hacer que el proceso de documentación del desarrollo sea fácil y se enfoca más en la relación directa entre el cliente y el grupo de desarrollo. En este entorno existen los Sprints que son períodos cortos de tiempo en donde se planifican tareas al inicio de cada sprint y obtienen resultados sobre estas tareas (Butt, 2016)

El equipo de trabajo de Scrum, también conocido como Scrum team, se compone de:

- Product Owner (1)
- Scrum Master (1)
- Development team (3 - 9 desarrolladores, diseñadores, testers)



Extreme Programming

Su principal propósito es mejorar la calidad del software y la capacidad de respuesta al cambio de requerimiento del cliente. Al igual que como en Scrum los requerimientos se solicitan como escenarios o historias de usuario y se implementan directamente como un conjunto de tareas. Los programadores trabajan en grupos de 2 y antes de desarrollar; crean escenarios de prueba. Una vez el código se integre con el sistema, todos los escenarios planteados desde el inicio deben salir exitosas (Ian Sommerville, 2011).

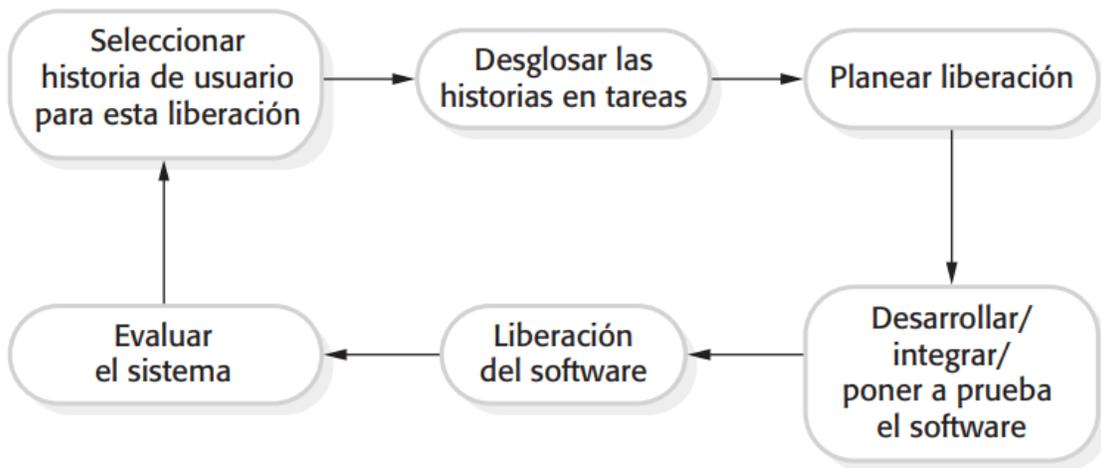


Ilustración 16: Extreme programming (Ian Sommerville, 2011)

5.1.4 Internet de las cosas

Hace posible el integrar objetos inteligentes de todo tipo y función, redes de sensores, recursos con acceso al internet y compartir con las personas información útil para aportar al conocimiento y tomar decisiones que mejoren la calidad de vida

de las personas cualquier aspecto posible: social, económico, cultural, ambiental (Evans, 2011).

5.2 Marco Espacial

Resultaría absurdo asumir esta situación como una problemática meramente aislada que impacta y afecta a una clase social de manera indistinta. La misma afecta de manera general a todos los extractos de la población y a todos los extractos de la sociedad desde las sociedades altas, medias, hasta las clases más bajas, siendo esta última la más afectada; en este sentido debemos valorar los impactos socioeconómicos, de salud y ambientales. Siendo estos los principales factores que dieron paso al despertar de nuestro interés y de esta manera; a darle una solución a dicha problemática.

5.3 Marco Temporal

Esta investigación comprende el objeto de estudio desde el mes de Octubre del año 2014, hasta el mes de Febrero del presente año (2021). Basamos nuestras consideraciones en el aumento gradual y desproporcionado que se ha visto en los últimos años como consecuencia de la falta de aplicación de políticas públicas funcionales que vayan desde el gobierno central hasta los gobiernos municipales, dígase los ayuntamientos que son los responsables de esta problemática. Según

el Estudio Socioeconómico de Hogares del Distrito Nacional (2014), fue llevado a cabo un análisis acerca del Mapa de la Pobreza, en el que podemos identificar varios tipos de divisiones, como por ejemplo geográficas y prioritarias, que se basan en las condiciones que están arraigadas a la calidad de vida que tienen dichos hogares. El resultado obtenido de este análisis nos permite identificar de manera más clara, las divisiones administrativas y las localidades que son prioritarias para las políticas sociales que se reflejan en las provincias, los municipios, los barrios y los parajes.

6. Aspectos metodológicos

En este tópico se definirá basado en los diferentes campos metodológicos el propósito y tipo de investigación. Contemplando el propósito de la investigación y los objetivos planteados anteriormente.

6.1 Tipo de investigación

Para la investigación se estará utilizando la metodología no experimental y adicional, técnicas de investigación cuantitativas y cualitativas que servirán para dar contexto y base de lo que se plantea en esta investigación.

El alcance en cuanto al desarrollo del proyecto como tal será hasta su diseño y documentación, sin entrar en la implementación del mismo. Se estará analizando las informaciones que se puedan encontrar durante el proceso investigativo y también las informaciones que se obtengan a través de los instrumentos de

investigación (tomando en cuenta tanto los puntos de vista positivos como negativos), esto para poder cumplir con un diseño de la propuesta que sea sostenible, útil y usable para las personas que lo necesiten.

6.2 Técnicas de investigación

Las técnicas a utilizar serán cuantitativas, cualitativas, descriptivas y exploratorias. Básicamente la dinámica se reduce en explorar, buscar e indagar en el campo del reciclaje para darle un sentido funcional a la propuesta. También las hipótesis e informaciones que surjan en la investigación aportarán al refinamiento de la investigación y la monografía. No se estará manipulando información, sino reutilizando bajo las normas establecidas la información que se obtenga a partir de la investigación.

6.3 Hipótesis y variables

En esta sección se mencionan las principales hipótesis y variables que se tienen desde el inicio del proceso investigativo.

6.3.1 Primera Hipótesis

Hipótesis	Variables	Descripción conceptual	Indicadores
A mayor cantidad de máquinas de reciclaje automático con compensaciones, menos contaminación ambiental	Mayor cantidad de máquinas de reciclaje automático con compensaciones	Se refiere a la cantidad de máquinas de reciclaje que promuevan el mismo a través de compensaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cantidad de máquinas en el país 2. Cantidad de artículos reciclados por máquina 3. Reducción del % de contaminación.
	Menos contaminación ambiental	Hace referencia al impacto en el medio ambiente al promover el reciclaje.	

Tabla 1: Primera Hipótesis (Contenido propio).

6.3.2 Segunda Hipótesis

Hipótesis	Variables	Descripción conceptual	Indicadores
A mayor cantidad de máquinas de reciclaje automático con compensaciones, más ingresos para la población	Mayor cantidad de máquinas de reciclaje automático con compensaciones	Se refiere a la cantidad de máquinas de reciclaje que promuevan el mismo a través de compensaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Porcentaje de aumento del ingreso mensual. 2. Porcentaje de aumento de gasto mensual.
	Más ingresos para la población	Hace referencia al dinero que generan o poseen las familias dominicanas de forma mensual.	

Tabla 2: Segunda Hipótesis (Contenido propio).

6.3.3 Tercera Hipótesis

Hipótesis	Variables	Descripción conceptual	Indicadores
A mayor cantidad de máquinas de reciclaje automático con compensaciones, más personas interesadas en el reciclaje	Mayor cantidad de máquinas de reciclaje automático con compensaciones	Se refiere a la cantidad de máquinas de reciclaje que promuevan el mismo a través de compensaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cantidad de personas reciclando antes vs actual. 2. Porcentaje de Adopción del hábito de reciclar.
	Más personas interesadas en el reciclaje	Se refiere a la cantidad de personas que conocen el proceso de reciclaje y participan activamente en este ámbito.	

Tabla 3: Tercera Hipótesis (Contenido propio).

7. Tabla de contenidos preliminar

Portada

Índice

Dedicatorias

Agradecimientos

Introducción

Capítulo 1: Importancia del reciclaje en República Dominicana

1.1 El reciclaje y la accesibilidad para reciclar en República Dominicana.

Conceptos sobre el reciclaje, su importancia y que tan fácil es reciclar en nuestro país.

1.2 Adopción y educación sobre el reciclaje en el País.

Que tantas personas conocen sobre el concepto de reciclar, ver si las organizaciones educativas promueven el reciclar, que sectores reciclan más que otros.

1.3 Organizaciones y eventos promotores del reciclaje en República Dominicana.

Apartado para presentar los ejemplos positivos que promueven el reciclaje y como lo hacen.

Capítulo 2: Propuesta de diseño de un sistema automatizado para el reciclaje de desechos contaminantes en los sectores vulnerables de Santo Domingo

2.1 Alcance del proyecto

Para quién está hecho el proyecto, cuál sería el producto mínimo viable a lograr en la primera fase de la propuesta.

2.2 Cronograma de trabajo para llevar a cabo el proyecto.

Desarrollo de las tareas a realizar, tiempos o hitos, plan de trabajo, célula de trabajo.

2.3 Propuesta técnica

Toda la estructura técnica de lo que conlleva desarrollar la propuesta, Diagrama de clases, Entidad, casos de uso.

2.4 Presupuesto y propuesta económica

Presupuesto necesario para la elaboración de la propuesta.

Capítulo 3: Seguridad y Sostenibilidad del sistema automatizado de reciclaje.

3.1 Factibilidad técnica

Demostrar que tan viable técnicamente hablando sería desarrollar la propuesta.

3.2 Factibilidad económica

Demostrar que tan viable económicamente hablando sería desarrollar la propuesta.

3.3 Retorno de inversión

Tiempo de recuperación de la inversión realizada o formas que lo demuestren.

Conclusiones

Referencias bibliográficas

Anexos

1.8 Referencias bibliográficas

- CID, M. D. (06 de Mayo de 2020). *Duquesa, un grave problema ambiental y de salud*. Obtenido de Diario Libre:
<https://www.diariolibre.com/actualidad/medioambiente/duquesa-un-grave-problema-ambiental-y-de-salud-AK18656413>
- Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría", Facultad de Arquitectura (1982). *Arquitectura y urbanismo*, Volúmenes 3-4. Digitalizado por la Universidad de Texas (2008).
- Eyssautier de la Mora, Maurice (2006). *Metodología de la investigación: desarrollo de la inteligencia* (5 edición). Cengage Learning Editores. p. 97. ISBN 9706863842.
- Cortés Cortés, Manuel y Miriam Iglesias León. *Generalidades sobre la metodología de la Investigación*. Universidad Autónoma del Carmen. Ciudad del Carmen, Campeche, México 2004.
Recuperado de: <http://www.unacar.mx/contenido/gaceta/ediciones>
- SELECTING A DEVELOPMENT APPROACH Archivado el 2 de enero de 2019 en la Wayback Machine.. Revalidated: March 27, 2008. Consultado el 27 de octubre de 2008.
- Maida, EG, Pacienza, J. *Metodologías de desarrollo de software [en línea]*. Tesis de Licenciatura en Sistemas y Computación. Facultad de Química e Ingeniería "Fray Rogelio Bacon". Universidad Católica Argentina, 2015.
- Ian Sommerville, "Software Engineering". Sexta Edición. 2001.
- Canós, J. H.; Letelier, P.; Penadés, M. C. "Metodologías ágiles en el desarrollo del software". Valencia: Universidad de Valencia. 2004
- Gamboa, J. Z. (2018). *Evolución de las Metodologías y Modelos utilizados en el Desarrollo de Software*. INNOVA Research Journal.
- Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería del software. Un enfoque práctico*. Mexico: The McGraw-Hill
- Boehm, B. T. (2005, Septiembre-Ocubre). IEEE. Retrieved from Management challenges to implementing agile processes in traditional development organizations: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/1504661>.
- Ian Sommerville, "Software Engineering". Novena Edición. 2011.
- García, F. J. (2019). *Metodologías de Ingeniería de Software*. Salamanca: Universidad de Salamanca.

Butt., S. (2016). Study of agile methodology with the cloud. Pacific Science Review B: Humanities and Social Sciences, 22- 28.

Evans, D.: Internet de las cosas, como la próxima evolución de internet lo cambia todo. Technical report, Cisco Internet Business Solutions Group (IBSG) (2011)

Stanton, W.J.; Etzel, M.J. y Walter, B.J. (2004): Fundamentos de Marketing, 13ª Edición, McGraw-Hill, México.