

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE QUITO**

**CARRERA:
INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de:
Ingenieros de sistemas

**TEMA:
DISEÑO DE SOFTWARE PARA UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL
DE RAEES, EN EL MARCO DEL MECANISMO REP Y CÁLCULO DEL
ECO VALOR PARA EL ECUADOR**

**AUTORES:
DARWIN PATRICIO AYO VASCONEZ
MARCO ANTONIO SATIÁN CHAFLA**

**TUTOR:
LLERENA PAZ ROBINSON DIMITRI**

Quito, julio del 2018

CESIÓN DE DERECHO DE AUTOR

Nosotros, Darwin Patricio Ayo Vasconez y Marco Antonio Satián Chafla, con documento de identificación N° 1720273828 y 0603850355 respectivamente, manifiesto con voluntad y cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana La titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del trabajo de titulación intitulado: DISEÑO DE SOFTWARE PARA UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RAEES, EN EL MARCO DEL MECANISMO REP Y CÁLCULO DEL ECO VALOR PARA EL ECUADOR, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de Ingenieros de sistemas, en la Universidad politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En aplicación a lo determinado por la ley de Propiedad Intelectual, en nuestra condición de autores nos reservamos los derechos morales de la obra citada. En concordancia, suscribimos este documento en el momento que hacemos la entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la biblioteca de la universidad politécnica salesiana.



.....
Darwin Patricio Ayo Vasconez
1720273828



.....
Marco Antonio Satián Chafla
0603850355

Quito, julio del 2018

DECLARATORIA DE COAUTORÍA DEL DOCENTE TUTOR

Yo, declaro que bajo mi dirección y asesoría fue desarrollado el trabajo de titulación DISEÑO DE SOFTWARE PARA UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RAEES, EN EL MARCO DEL MECANISMO REP Y CÁLCULO DEL ECO VALOR PARA EL ECUADOR realizado por Darwin Patricio Ayo Vasconez y Marco Antonio Satián Chafla, obteniendo un producto que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana para ser considerados como trabajo final de titulación.

Quito, Julio del 2018



.....
Llerena Paz Robinson Dimitri
1707106942

Dedicatoria

Este proyecto, dedico a Dios que guío mis pasos para culminar mi carrera universitaria. A mis padres y herman@s por su apoyo incondicional, sobre todo, en esos momentos difíciles de mi vida profesional que supieron aconsejar para no darme por vencido ante la adversidad de la vida. A los docentes por los conocimientos compartidos y las vivencias en el aula para ser un hombre más justo y solidario hacia las personas más vulnerables de nuestra sociedad.

Marco Antonio Satián Chafla

A Dios, por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, de su infinita bondad y amor. A mis padres Patricio y Miriam, por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien. Por los ejemplos de perseverancia y constancia que los caracteriza que me ha infundado siempre. A mi esposa quien ha estado a mi lado todo este tiempo que he trabajado en este proyecto, brindando el tiempo necesario para realizarme profesionalmente. A mi familia que me impulsó a ser cada día mejor.

Darwin Patricio Ayo Vasconez

Agradecimiento

Agradecemos a la Universidad Politécnica Salesiana por permitirnos ser parte de su alumnado y hoy del selecto grupo de profesionales que tiene este prestigioso centro educativo, que actualmente está ubicado entre las mejores universidades a nivel nacional que ha generado una competencia saludable en el mercado laboral.

A nuestro tutor: Ing. Robinson Llerena, por todo su conocimiento brindado durante este proyecto. A la unidad de titulación por su blog digital que facilitó el contacto constante con las actividades a realizar.

Marco Antonio Satián Chafra

Darwin Patricio Ayo Vasconez

ÍNDICE

Introducción	1
Antecedentes	3
Problema de estudio.....	4
Justificación	6
Objetivos	7
Objetivo general	7
Objetivos específicos:.....	7
Capítulo 1: Marco teórico	8
1.1 Marco referencial.....	8
1.1.1 Fase de retirada y recogida	12
1.1.2 Fase de tratamiento.....	13
1.1.3 Fase de expedición.....	14
1.1.4 Proceso general.....	15
1.2 Marco Conceptual.....	16
Capítulo 2: Propuesta de solución y alcance	17
2.1 Alcance	17
2.2 Propuesta de solución. - Fase retirada y recogida.....	17
Capítulo 3: Metodología y planificación	19
3.1 Metodología para la gestión del desarrollo de software/web	19
3.2 Planificación	19
3.3 Historia de usuario.....	19
3.4 Velocidad del proyecto.....	39
3.5 Interacciones.....	40
3.6 Reuniones:.....	40
3.7 Casos de uso y diagramas:.....	42
Capítulo 4: Diseño	47
4.1 Arquitectura cliente- servidor.....	47
4.2 Arquitectura lógica del sistema. Ver en la Figura 13.	47
4.2 Resumen general de la aplicación web.	47
4.3 Diseño lógico de la BDD.....	48
4.4 Diseño conceptual de la BDD.	49
4.5 Diseño Physical de la BDD.	50
4.6 Diseño del diagrama de clases.....	51
4.7 Diagrama de actividades.	52

4.8 Diagrama de secuencia.	53
4.9 Maquetación de la aplicación web:.....	57
Capítulo 5: Codificación o construcción	61
5.2 Conexión a la BDD desde Eclipse.	63
5.3 Creación de los servlet.	63
5.4 Creación de la clase JSP.	64
Capítulo 6: Pruebas	66
6.1 Pruebas.....	66
6.2 Ambiente de pruebas.	67
6.3 Pruebas funcionales	67
6.4 Pruebas no funcionales	69
CONCLUSIONES.....	72
RECOMENDACIONES.....	73
LISTA DE REFERENCIAS	74

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Actividad de los eco-RAEES.	8
Figura 2. Esquema de gestión del RAEE.....	11
Figura 3. Actividades y tareas de fase en mención.....	13
Figura 4. Actividades y tareas de la fase de tratamiento.....	14
Figura 5. Actividades y tareas de la fase de expedición.	14
Figura 6. Actividades y tareas del proceso global.	15
Figura 7. Etapas de la metodología XP.....	16
Figura 8. Tiempo de ejecución del proyecto.....	39
Figura 9. Diagrama – Acceso al sistema proceso normal y otro proceso.	43
Figura 10. Diagrama – Rol administrador.	44
Figura 11. Diagrama - Rol invitado.	46
Figura 12. Esquema de cliente -servidor.....	47
Figura 13. Esquema lógico del sistema.....	47
Figura 14. Diseño lógico de la base de datos.....	49
Figura 15. Diseño lógico de la base de datos.....	49
Figura 16. Diseño conceptual de la base de datos.....	50
Figura 17. Diseño de la base de datos conceptual.....	50
Figura 18. Diseño Physical de la base de datos.	51
Figura 19. Diseño Physical de la base de datos.	51
Figura 20. Diagrama de clase del sistema.....	52
Figura 21. Diagrama de clase del sistema.....	52
Figura 22. Diagrama de actividades con rol administrador.	53
Figura 23. Diagrama de actividades con el rol invitado.	53
Figura 24. Diagrama de secuencia del módulo "Lic. Ambiental".....	54
Figura 25. Diagrama de secuencia del módulo "Transporte".	54
Figura 26. Diagrama de secuencia del módulo "Reg. Incentivos".....	55
Figura 27. Diagrama de secuencia del módulo "Recolección".	55
Figura 28. Diagrama de secuencia del módulo "Almacenamiento".	56
Figura 29. Diagrama de secuencia del módulo "RAEE".	56
Figura 30. Diagrama de secuencia del módulo "Consulta-reporte".....	57
Figura 31. Diagrama de secuencia del módulo "Admin. Usuario".....	57
Figura 32. Maquetación con los menús principales.....	58
Figura 33. Maquetación con los sub-menús recolección.	58
Figura 34. Maquetación de registro de incentivo.....	58
Figura 35. Pantalla de inicio de la aplicación en Java.	59
Figura 36. Pantalla Sub menú de la aplicación en Java.	59
Figura 37. Pantalla del módulo recolección desarrollado en Java.	59
Figura 38. Pantalla del registro de incentivos u otros desarrollado en Java.	60
Figura 39. Pantalla de la ubicación de actores dentro del sistema PGI.....	60
Figura 40. Modelo Vista Controlador.....	61
Figura 41. Style en eclipse.....	62
Figura 42. Script de la Conexión a la BDD.	63
Figura 43. Validación de la conexión a la base de datos.	63
Figura 44. doGet and doPost.....	63
Figura 45. Clase Java-Servlet.	64

Figura 46. Clase JSP Productor. 65

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: HU-Permiso Ambiental.	20
Tabla 2: HU-Administración.	20
Tabla 3: HU-Registro de transporte.	21
Tabla 4: HU-Incentivos u otros.	22
Tabla 5: HU-Almacenamiento temporal.	22
Tabla 6: HU-AEE fabricado.	23
Tabla 7: HU-AEE importado.	24
Tabla 8: HU-AEE ensamblado.	25
Tabla 9: HU-Permiso ambiental.	26
Tabla 10: HU-CR incentivo.	27
Tabla 11: HU-CR transporte.	28
Tabla 12: HU-CR productor.	28
Tabla 13: HU-CR distribuidor.	29
Tabla 14: HU-CR punto de acopio.	30
Tabla 15: HU-CR gestor ambiental.	30
Tabla 16: HU-CR cuantificación de los AEE.	31
Tabla 17: HU-CR mecanismo de recolección.	32
Tabla 18: HU-CR mecanismo de transporte.	33
Tabla 19: HU-R productor.	33
Tabla 20: HU-R distribuidor.	34
Tabla 21: HU-R punto de acopio.	35
Tabla 22: HU-R gestor ambiental.	36
Tabla 23: HU-R mecanismo de recolección.	36
Tabla 24: HU-R mecanismo de transporte.	37
Tabla 25: HU-R acta de transporte.	38
Tabla 26: Tiempo de ejecución del proyecto.	39
Tabla 27: CU acceso al sistema.	42
Tabla 28: CU rol administrador.	43
Tabla 29: CU rol invitado.	45
Tabla 30: Tablas de pruebas.	66
Tabla 31: Características del servidor.	67
Tabla 32: Duración de las pruebas.	68
Tabla 33: Carga de usuarios.	70
Tabla 34: Resultados de la pruebas de rendimiento.	70
Tabla 35: cargas de usuarios.	70
Tabla 36: Resultado de la prueba de estrés.	71

Resumen

Este proyecto trata de optimizar el proceso de recolección y debido tratamiento de los residuos eléctricos y electrónicos que produce nuestra sociedad y que permanentemente producen un efecto negativo en la vida cotidiana del ser humano. El proyecto contempla el desarrollo de una aplicación web para reducir costos y tiempo en el manejo de los desechos sólidos, convirtiéndose en una aplicación que desencadena una serie de app a futuro.

El trabajo está diseñado en 8 módulos: Recolección, RAEES, Transporte, Almacenamiento, Reg. Incentivos, Permiso Ambiental, reportes y Administración. Cada proceso tiene una función específica fundamental en el sistema de gestión que será reflejado en los resultados que busca obtener el cliente.

Los medios utilizados son: eclipse (Java) como entorno de desarrollo, Postgresql para la Base de datos, Power Designer para el diseño, Balsamiq Mockup para el prototipo y Apache Tomcat como servidor web.

Finalmente, las buenas prácticas utilizadas en este proyecto permiten alcanzar una programación ordenada que se adapte a los cambios y permiten brindar al cliente un entregable operativo para su revisión (prueba-error). Todo este conjunto de actividades fueron necesarias para finalizar con éxito un sistema único en el mercado ecuatoriano.

Abstract

This Project tries to optimize the collection process and the appropriate electrical and electronic treatment that our society produces and which produce permanently a negative effect in the human being's daily life.

The projects contemplate a web application development to reduce prices and cost in the solid waste use which turns into an application that triggers a series of applications in the future.

This work is designed in 8 modules: Collection, RAEES, Transportation, Storage, Reg. Incentive, Environmental authorization, reports and Administration. Each process has a fundamental specific function in the management system which will be shown in the results demanded by the client.

The ways which are used are: eclipse (java) as a development environment, Postgresql for the Data Base, Power Designer for the design, Balsamiq Mockup for the prototype and Apache Tomcat as a web server.

Finally, the good used practices in this work let reach an organized programming which adapts to changes and let give the client an operative deliver for checking (test- error). All this set of activities were necessary to successfully complete a unique system in the Ecuadorian mark

Introducción

El diseño de software para un sistema de gestión integral de RAEEs, en el marco del mecanismo REP y cálculo del eco valor para el Ecuador, está basado en un nuevo reto debido al alto uso de artefactos tecnológicos. Por ello es necesario pensar en la recolección y el debido tratamiento de los residuos eléctricos y electrónicos que genera nuestro país. Según la última estadística, un alto porcentaje (75%) de basura electrónica fue depositado junto a la basura común.

Estos desechos se han convertido en un flujo de residuos con materiales peligrosos para la salud del ser humano y el Medio Ambiente, donde los municipios del Ecuador no han podido controlar este fenómeno aun, por la falta de una técnica que automatice procesos de recolección y permita mitigar de forma eficiente la problemática por la que está pasando nuestra sociedad.

Es aquí donde se genera cuestionamiento como ¿Usted ha pensado alguna alternativa para la gestión de estos residuos eléctricos y electrónicos que afecta la salud de nuestros semejantes? ¿Qué aportación ha hecho a los mecanismos de gestión de recolección que ha promovido el Ministerios del Ambiente?, seguramente tendrá su respuesta, que le ayudará a tener una visión más clara de lo que se necesita hacer.

El manejo planificado e integral de estos residuos, necesita de un sistema informático que velará por el tratamiento y control de los RAEE, optimizando tiempos y costos en el proceso de reutilización de la materia prima de la que está compuesto un AEE e incentivando al usuario a retornar estos desechos sólidos.

El usuario del sistema deberá tener acceso a la aplicación y podrá registrar información sobre la recolección, transporte, punto de acopio primario, Reg.

Incentivos, almacenamiento, reportes, administración y RAEE. Dicha información estará disponible para su posterior análisis y toma de decisiones.

Es necesario: Identificar los requerimientos asociados a la primera fase del sistema gestión de residuos de los aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE). Diseñar la primera fase del sistema de gestión RAEE. Implementar los módulos detallado en el Capítulo II, basado en los requerimientos del cliente sobre el sistema de gestión RAEE. Capacitar a los usuarios de sistema para el ingreso de la información en la aplicación web. Realizar las pruebas pertinentes para la validación y su óptimo funcionamiento del sistema web.

Este trabajo tiene los siguientes capítulos: 1. Desarrollo del marco teórico conceptual de la basura electrónica y referencial evidenciando la metodología a utilizar, 2. Propuesta de solución – alcance se detalla el inicio y el final de este proyecto, 3. Metodología – planificación describe la planificación basada en la metodología a utilizar, 4. Diseño de la arquitectura cliente-servidor, base de datos y la maquetación de la aplicación web, 5. Codificación describe la construcción del sistema web con una programación vasado en MVC y la validación del funcionamiento en base a la necesidad del cliente, 6. Pruebas – se detalla los resultados obtenidos de los dos tipos de pruebas (funcionales – no funcionales).

A nivel nacional es la primera aplicación web que gestiona la recolección de los residuos eléctricos y electrónicos que será monitoreada por el Ministerio del Ambiente a través del PNGIDS.

Antecedentes

Lastimosamente hemos constatado que actualmente no existen proyectos vinculados entre la carrera de Sistemas y Ambiental sobre este tema. Esta es una tarea pendiente en los planes y programas de las carreras.

Problema de estudio

Las sociedades contemporáneas tienen un nuevo reto debido al alto uso de artefactos tecnológicos. Por ello es necesario pensar la recolección y debido tratamiento de los residuos eléctricos y electrónicos en nuestro país. Se puede ver que en el caso del “Ecuador en seis años subió 16.7 puntos el equipamiento de computadoras portátiles en los hogares y 6 puntos en PC de escritorio; el 92.4 % posee al menos un celular, 43 puntos más que el año 2010” (Telégrafo E. , 2017). Otro dato importante es que en “el año 2014, el 67.60 % de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, fue depositado en el resto de la basura común y el año 2015 la cifra subió al 74.27%” (Telégrafo E. , 2017). “Esto representa un aproximado de 73 mil toneladas métricas de basura electrónica anuales” (Telégrafo w. , 2015) que correspondería al 0,0064 kg/hab. Los RAEE se han convertido en un flujo de residuos de diferentes materiales peligroso para la salud del ser humano y el Medio Ambiente, sin importar de que tecnología de fabricación provienen.

En nuestro medio no se dispone de criterios ambientales automáticos apropiados para mitigar el indebido manejo de estos desechos. Por eso, el Ministerio del Ambiente creó “El Programa Nacional de Gestión Integral de Desechos Sólidos” (MAE, 2010), con las siguientes etapas: “Generación o Producción (REP), Recolección, Identificación para control, recolección y separación, Almacenamiento, Transporte, Tratamiento y aprovechamiento y/o valorización e incluye el reúso y el reciclaje, Disposición final y Retorno de los materiales a la REP” (SIAL, 2016).

Nuestro proyecto anhela apoyar el Programa Nacional de gestión integral de desechos sólidos ofreciéndole una aplicación web que automatice y posibilite

un adecuado manejo de la basura electrónica, donde los productores y distribuidores puedan retornar a sus bodegas o fábricas todo el material utilizado para la fabricación de sus productos, esto conlleva a la reutilización de componentes de las cuales están fabricados, mejorando así la calidad de vida del ser humano.

Los usuarios de sistema pueden tener acceso a un mecanismo denominado “ECOVALOR, el cual consiste, en un cobro de una cantidad determinada de dinero por c/unidad de producto puesto por primera vez en el mercado nacional, este cobro repercutirá en toda la cadena comercialización/distribución hasta el consumidor final” (eco-raee's, La fundación, 2015).

Esta gestión involucra un crecimiento económico eficiente que permite la reutilización de los RAEE y genera un nuevo encadenamiento productivo hasta cuando la vida útil del artefacto llegue a su fin y se convierte en basura electrónica, y el PNGIDS, por medio de un permiso ambiental, obliga a reciclar y recuperar el producto obsoleto para su debido tratamiento.

Justificación

El manejo planificado e integral de estos residuos, necesita de un sistema informático que velará por el tratamiento y control de los RAEE, optimizando tiempos, procesos y costos en el proceso de reutilización de la materia prima de la que está compuesto un AEE e incentivando al usuario a retornar estos desechos sólidos.

El usuario del sistema deberá tener acceso a la aplicación y podrá registrar información sobre la recolección, transporte, punto de acopio primario, Reg. Incentivos, almacenamiento, reportes, administración y RAEE. Dicha información estará disponible para su posterior análisis y toma de decisiones.

Al disponer de la herramienta informática se puede mitigar en el menor tiempo posible cualquier falencia en las etapas del proceso de gestión integral a nivel nacional, que contemplan tanto el aprovechamiento energético y la recuperación en cada etapa del proceso de la cadena de tránsito, desde la generación hasta el retorno a sus productores.

Grupo objetivo (Beneficiarios).

Los beneficiarios directos son los ciudadanos porque se va dar un tratamiento adecuado a los residuos disminuyendo notoriamente el efecto negativo que causan en la salud de la población.

Otros beneficiarios son los productores, distribuidores y gestores ambientales que pretenden reutilizar y retornar los elementos utilizados para la fabricación de sus productos distribuido en el mercado. Siempre y cuando el AEE haya llegado a su vida útil.

Objetivos

Objetivo general

Diseñar un software para un Sistema de Gestión de RAEEs, en el Marco del Mecanismo REP y cálculo del Eco Valor para el Ecuador, facilitando el manejo adecuado de la basura electrónica.

Objetivos específicos:

Identificar los requerimientos asociados a la primera fase del sistema gestión de residuos de los aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).

Diseñar la primera fase del sistema de gestión RAEE.

Implementar los módulos detallado en el capítulo 2, basado en los requerimientos del cliente sobre el sistema de gestión RAEE.

Capacitar a los usuarios de sistema para el ingreso de la información en la aplicación web.

Realizar las pruebas pertinentes para la validación y óptimo funcionamiento de la aplicación web.

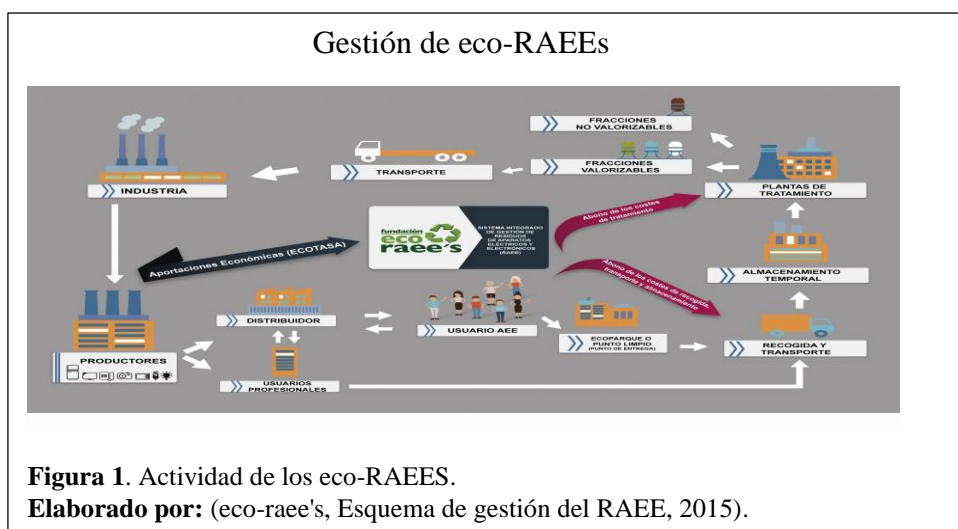
Capítulo 1: Marco teórico

1.1 Marco referencial.

La Responsabilidad Extendida del Productor (REP): “Significa que un productor de equipos electrónicos que pone un producto en el mercado es responsable del mismo incluyendo su disposición final, después de que ha cumplido vida útil y dar las garantías cumpliendo metas mínimas anuales.” (MAE C. d., 2015).

Programa Nacional de Gestión Integral de Desechos Sólidos (PNGIDS): “Diseña e implementa un plan de gestión integral de residuos sólidos sustentados en el fortalecimiento de los servicios de aseo, aprovechamiento de residuos y disposición final bajo parámetros técnicos” (MAE, 2010).

Es un mecanismo que impulsa la gestión de los residuos AEE en el Ecuador con un enfoque integral y sostenible, disminuyendo el impacto ambiental generado por el mal manejo de los residuos, en especial, en las grandes ciudades. Este mecanismo tiene la finalidad de conservar los ecosistemas a través de estrategias y actividades de capacitación que permitirá la sensibilidad frente al efecto que causan estos desechos. Ver la **Figura 1**.



“Debido a la complicada situación por la que atraviesan los distintos municipios en relación al manejo de sus residuos, se ha hecho necesario priorizar el apoyo inmediato a 33 Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD), los cuales representan una población de 1.171.540, equivalente al 8% de la población” (MAE, 2010). Esta política del estado ecuatoriano exige una selección de Gobiernos locales para brindarles apoyo técnico, dotación de estudios e incentivos en base a la necesidad y urgencia que presente cada uno y a la capacidad e infraestructura que poseen.

“Hasta el momento el PNGIDS ha beneficiado a 15 GADs con la entrega de geo-membrana y ha financiado el estudio de gestión de residuos de 47 GADs de los cuales 24 finalizaron y los restantes 23 están en proceso” (MAE, 2010). La meta para el 2018 es incierta, tomando en cuenta que la población en cada municipio es dinámica.

Actores involucrados y responsabilidades: “El MAE y Ciudadanía tiene responsabilidad compartida: observar y velar por el cumplimiento de las normas de cuidado ambiental, mediante el adecuado manejo de los desechos sólidos a nivel municipal” (MAE, 2010).

El Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE): “Autoridad nacional, que en el marco de sus atribuciones legales le corresponde la definición e implementación de planes y políticas ambientales, estableciendo estrategias de coordinación administrativa y de cooperación con los distintos organismos públicos y privados” (MAE, 2010).

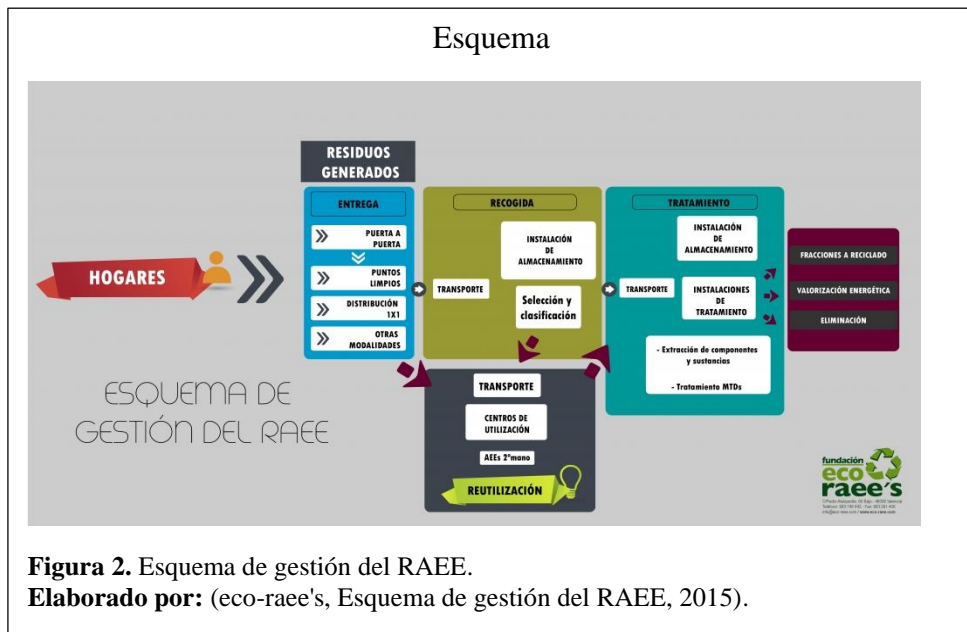
Los actores internos del Programa: son el Personal Técnico, la Asociación de Municipalidades del Ecuador (AME) y los Gobiernos Autónomos

Descentralizados, los cuales tienen el compromiso de desarrollar y brindar soporte técnico oportuno a eventualidades que se presenten en el manejo de desechos sólidos basados en políticas públicas. La tarea “de los GADs es también implementar el modelo de Gestión Integral de los Desechos Sólidos diseñado por el PNGIDS de acuerdo a su propia realidad poblacional y de caracterización de residuos y administrativo-financiera” (MAE, 2010).

Otros actores internos son el BEDE. Este financia “a través del programa <<productivo>>; Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca cuya labor es la regulación del mercado de abonos orgánicos y el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable en temas de aprovechamiento y generación energética” (MAE, 2010).

El Esquema RAEE: Facilita a las entidades gestoras de residuos, la visibilidad del proceso que permite establecer procedimientos de trabajo de forma eficiente y económicamente rentable.

Durante todo el proceso garantizará la trazabilidad del residuo y su correcta contabilización. Así mismo, permitirá disponer del componente tecnológico necesario para obtener la mayor tasa de eco-coste posible. Ver la **Figura 2.**



Obligaciones del productor:

Los productores tienen la responsabilidad de:

“Restricciones a utilizar sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos (Normas ROHS)” (Eco-raee's, 2015).

“Establecer mecanismo de cooperación o acuerdos con responsables de la preparación para reutilización y con responsable de tratamiento de RAEE con objeto de facilitar la reparación, desmontaje y valorización” (Eco-raee's, 2015).

“Asegurará la financiación de la gestión de los RAEEs procedente de los aparatos puestos en el mercado por el productor de que se trate, de manera que se cumpla los objetivos mínimos del sistema de responsabilidad ampliada” (Eco-raee's, 2015)

Obligaciones legales del distribuidor:

“Solo se podrá comercializar los AEE de productores que dispongan del número de identificación del productor de registros integrado industrial (REI-RAEE)” (eco-raees, 2015).

“Difundirá la información relativa a la correcta recogida de RAEE en sus establecimientos y en la recogida efectuada en los hogares de los consumidores” (eco-raees, 2015).

“Una vez realizado el análisis de situación del sector de reciclaje de aparatos electrónicos y eléctricos, teniendo en consideración el marco legal que regula esta actividad de gestión de residuos” (Alejandro, 2013). “Es necesario definir el mapa de procesos que permita poner en práctica los diferentes demostrativos del proyecto. Para ello se debe establecer criterios y procedimientos que garanticen la preparación para la reutilización de parques informáticos obsoletos” (Alejandro, 2013).

Teniendo en cuenta que cada uno de ellos debe contestar las preguntas: ¿Qué hacer? ¿Para qué hacer? ¿Cuándo hacer? ¿Cómo hacer? ¿Quién hace? ¿Con qué hacer? ¿Qué hacer luego? y ¿Cómo dejar constancia de que se ha hecho?

1.1.1 Fase de retirada y recogida

“La retirada de los equipos obsoletos o defectuosos de las instalaciones de los “clientes origen” supone la primera fase del proceso general de operaciones de la planta de tratamiento” (Alejandro, 2013).

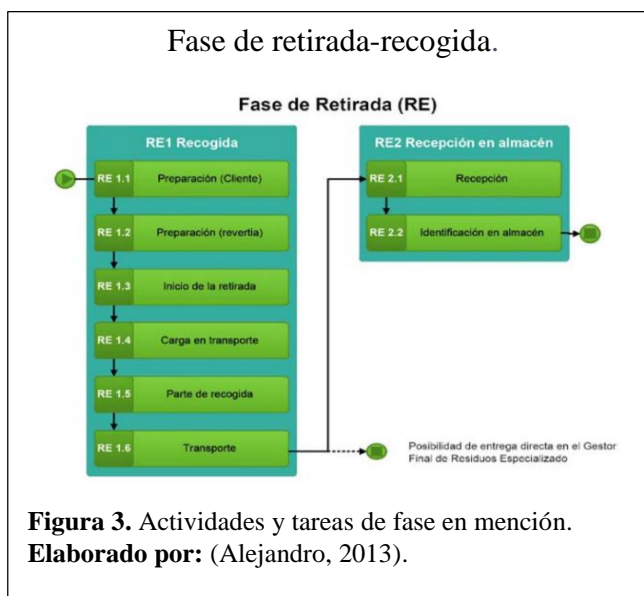
Algunos objetivos de esta fase:

“Retirar de las instalaciones del cliente los equipamientos que van a ser tratados para reutilización.

Transportar los equipamientos gestionables a la planta de forma que no se pierda la trazabilidad del origen y se facilite su tratamiento posterior.

Transportar equipamientos no susceptibles de ser tratados para la reutilización al Gestor final de Residuos Especializados” (Alejandro, 2013). Detalles en la

Figura 3.



“Se ha identificado como uno de los elementos clave la tipificación en origen de los residuos a gestionar con el objetivo de hacer una preselección de aquello susceptible de preparación para reutilización. Se evita costes logísticos innecesarios” (Alejandro, 2013).

1.1.2 Fase de tratamiento

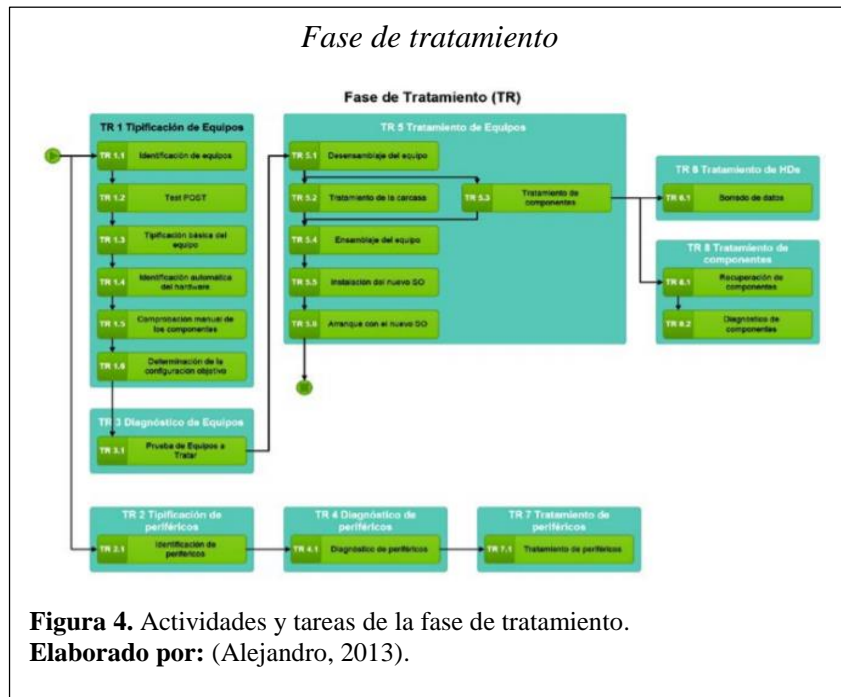
“Para la fase de tratamiento se han establecido las siguientes subtareas o actividades:

Tipificación de equipos, diagnóstico de equipos, tipificación de periféricos y diagnóstico de periféricos” (Alejandro, 2013).

“Tratamiento de equipos, tratamiento de unidades de memoria (Disco Duros), tratamientos de periféricos y tratamiento de componentes” (Alejandro, 2013).

Se establece las siguientes sub tareas o actividades:

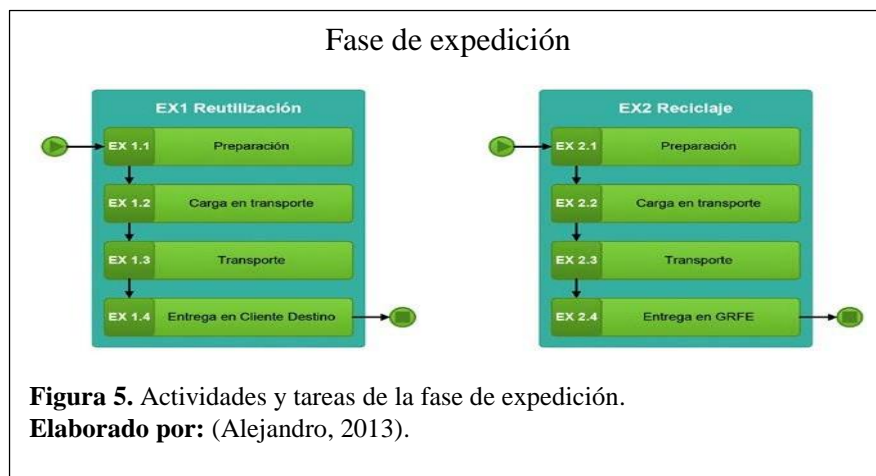
Como se muestra en la **Figura 4.**



1.1.3 Fase de expedición

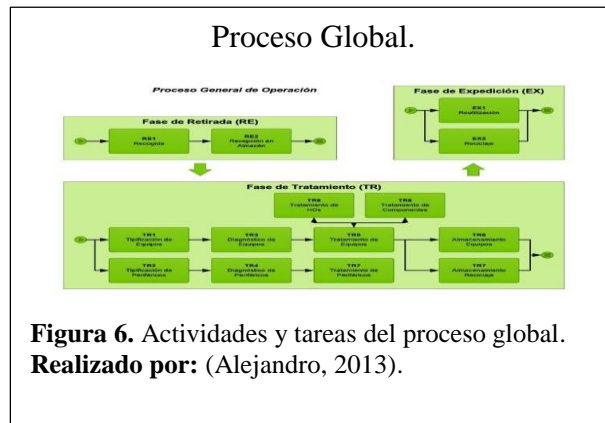
Finalmente, el análisis de los procesos repasa las tareas necesarias para la denominación fase de expedición, en la que, en el caso de ecoRae, los elementos susceptibles de ser reutilizados, pasaran a cada uno de los cuatro proyectos demostrativos y en el caso de no ser reutilizables se enviará al gestor final de residuos (Alejandro, 2013).

Los detalles en la **Figura 5.**



1.1.4 Proceso general

Una visión general de las tres etapas del PNGIDS, más detalle en la **Figura 6**.



Lenguaje de programación: Se utiliza Java “una plataforma informática que alberga múltiples funciones y usos, comercializada por primera vez en 1995 por Sun Microsystems, esto implica que java se ha convertido en el motor principal de toda la tecnología informática” (John, 2003).

Base de Datos: Postgresql: “es un avanzado sistemas de base de datos relacionales basado en Open Source y de alto rendimiento, gran flexibilidad ya que funciona la mayoría de los sistemas Unix” (Denzer, 2002).

Un modelo relacional, desarrollado libre y orientado a objetos, es compatible con la mayoría de aplicaciones ya que dispone de ODBC.

Herramientas de desarrollo: El entorno Eclipse IDE JEE.

Aplicación Java EE y Web, incluye Java IDE, herramientas para Java EE, JPA, JSF, Mylyn, EGit y otros, como: Plataforma de herramienta de dato, Proveedor del equipo de Eclipse Git, Herramienta de desarrollo Java de Eclipse, Herramienta de desarrollo Java EE de Eclipse, Herramienta de desarrollo JavaScript, Integración de Maven para Eclipse, Lista de tareas de Mylyn, Entorno de desarrollo de plug-in Eclipse, Explorador remoto del sistema, Editores y herramientas de Eclipse XML (Foundation, 2017).

Servidor web: El software Apache Tomcat® “una implementación de código abierto de la tecnología Java Servlet, Java Server Pages, Java Expression Language y Java WebSocket. Las especificaciones anteriores se desarrollan bajo Java Community Process” (TONCAT, 2017).

1.2 Marco Conceptual

Metodología a utilizar: La Programación extrema o eXtreme Programming, “es una herramienta ágil que permite interactuar con el cliente, basada en prueba-error y es utilizado para proyectos pequeños y a corto plazo, que no requieren de un equipo completo de trabajo” (software, 2009). Más detalle en la **Figura 7**.

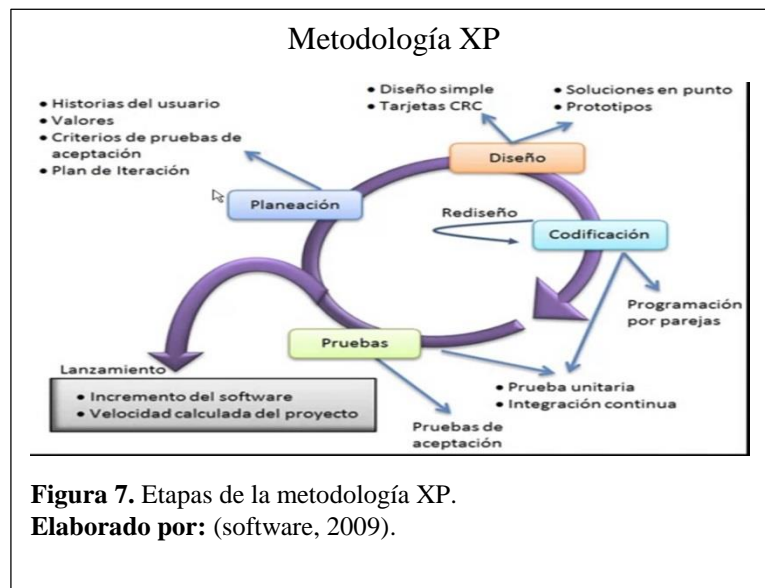


Figura 7. Etapas de la metodología XP.
Elaborado por: (software, 2009).

Capítulo 2: Propuesta de solución y alcance

2.1 Alcance

Para la gestión de los RAEE el productor y distribuidor contarán con el soporte de una aplicación web creada para facilitar al manejo adecuado de la basura electrónica, incluyendo la gestión del retorno a su bodega o fábrica de todo el material utilizado para la fabricación del producto, cumpliendo con el proceso de reutilización y logrando mejorar la calidad de vida del ser humano.

El software completo tiene: Fase 1 = Retirada y recogida, Fase 2= Tratamiento y Fase 3 = Expedición.

Este es un mecanismo a largo plazo que requiere ser estudiado y trabajado minuciosamente en cada una de las etapas, para cumplir con los requerimientos del cliente.

El estudio, diseño e implementación del tema “**DISEÑO DE SOFTWARE PARA UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RAEES, EN EL MARCO DEL MECANISMO REP Y CÁLCULO DEL ECO VALOR PARA EL ECUADOR**” de titulación se centra en la fase inicial: FASE RETIRADA Y RECOGIDA. Y será capaz de gestionar, puntos de acopios, gestores ambientales, mecanismos de recolección, mecanismos de transporte, registros de transporte, almacenamiento temporal de AEE, acta de recolección, cuantificación de AEE y consulta-reporte.

2.2 Propuesta de solución. - Fase retirada y recogida

La aplicación tendrá los siguientes módulos.

Módulo 1: Gestión de Permiso Ambiental.

Módulo 2: Administración. (Usuario, categoría, subcategoría y sub-partida)

Módulo 3: Gestión de registro transporte.

Módulo 4: Gestión de incentivos.

Módulo 5: Gestión de almacenamiento temporal.

Módulo 6: Gestión de AEE importado sistema individual - colectivo, Gestión de AEE fabricado sistema individual - colectivo y Gestión de AEE ensamblado sistema individual - colectivo.

Módulo 7:

Consulta y reporte del permiso MAE.

Consulta y reporte de los incentivos.

Consulta y reporte de transporte.

Consulta y reporte del productor sistema individual y colectivo.

Consulta y reporte del distribuidor sistema individual y colectivo.

Consulta y reporte del punto acopio sistema individual y colectivo.

Consulta y reporte de la gestión ambiental.

Consulta y reporte de la cuantificación de AEE sistema individual y colectivo.

Consulta y reporte del mecanismo de recolección.

Consulta y reporte del mecanismo de transporte.

Módulo 8:

Gestión del productor, sistema individual y colectivo.

Gestión del distribuidor/comercial, sistema individual y colectivo.

Gestión del punto acopio primario, sistema individual y colectivo.

Gestión del gestor ambiental.

Gestión del mecanismo de recolección.

Gestión del mecanismo transporte.

Gestión del acta de transporte.

Capítulo 3: Metodología y planificación

3.1 Metodología para la gestión del desarrollo de software/web

La metodología a utilizar es XP (Programación extrema o eXtreme Programming). Herramienta que permite: Interactuar con el cliente, Metodología basada en prueba y error, Metodología para proyectos pequeños y a corto plazo, que no requiere de un equipo completo de trabajo, Garantiza la calidad de software, haciendo que supere las expectativas del cliente, Metodología incremental e interactiva, que se puede entregar minis partes del software para su validación y verificación de errores y Organizada, obteniendo resultados a corto plazo debido a que el sistema es muy importante para realizar la Gestión Integral Ambiental de RAEEs y debe ser terminado en este 1 semestre del año 2018.

3.2 Planificación

En esta etapa inicial del proyecto es necesario mantener conversaciones con el gestor ambiental e ir recabando información sobre los requerimientos que el cliente necesita y que será detallada en las historias de usuario, facilitando su comprensión.

3.3 Historia de usuario.

“Da a conocer los requerimientos del sistema al equipo de desarrollo. Son pequeños textos en los que el cliente describe una actividad que realizará el sistema” (Luis M. Echeverry, 2007).

Módulo 1: Gestión del Permiso Ambiental

Descripción: Permite gestionar el permiso ambiental, que se otorgará a las personas naturales y jurídicas que desean ser parte del PNGIDS más detalle en Tabla 1.

Tabla 1: HU-Permiso Ambiental.

Nombre:	Gestor del Permiso Ambiental.
Autor:	Marco Satián-Darwin Ayo.
Condición: Tener asignado usuario con rol de administrador.	
Inicio: Ingresar. Ingresa el registro del permiso ambiental solicitado en la pantalla y clic el botón guardar. Editar. Actualiza los datos ingresados sobre el permiso ambiental y clic en el botón guardar. Eliminar. Borra el registro del permiso ambiental en la aplicación y clic en el botón eliminar.	
Fin: Información guardada satisfactoriamente.	
Fecha: 2 de octubre 2017	

Nota: Especificación de requerimientos para el permiso ambiental.

Elaborado por: Marco Satián-Darwin Ayo.

Módulo 2: Gestión de usuarios y roles.

Descripción: Administra al usuario con su respectivo: rol y credencial.

Adicional categoría y sub-partida. Ver en la tTabla 2.

Tabla 2: HU-Administración.

Nombre:	Gestión de usuario y rol.
Autor:	Marco Satián-Darwin Ayo.
Condición: Tener asignado usuario con rol Administrador.	
Inicio: Ingresar. Ingresa los datos del usuario, categorías, subcategorías y sub-partidas correspondiente y clic en el botón guardar. Editar.	

<p>Actualiza los datos ingresados sobre usuario, categorías, subcategorías y sub-partidas y clic en el botón guardar.</p> <p>Eliminar.</p> <p>Borra el registro del usuario, categorías, subcategorías y sub-partidas en la aplicación.</p> <p>Fin: La información guardada satisfactoriamente</p>
<p>Fecha: 2 de octubre del 2017</p>

Nota: Gestión de usuarios, partidas, sub-partidas.

Elaborado por: Marco Satián-Darwin Ayo.

Módulo 3: Gestión de registro de transporte.

Descripción. Inventariar datos de los automotores, nombres del chofer y la empresa que operarán en el PNGIDS. Más detalle en la Tabla 3.

Tabla 3: HU-Registro de transporte.

Nombre:	Gestión del registro de transporte.
Autor:	Marco Satián-Darwin Ayo
Condición: Tener asignado usuario con rol Administrador o Invitado.	
<p>Inicio:</p> <p>Ingresar.</p> <p>Ingresar los datos del automotor, nombre del chofer, empresa a la que pertenece, etc. y clic en el botón guardar.</p> <p>Editar.</p> <p>Actualiza los datos del automotor, nombre del chofer y la empresa a la que pertenece, etc. y clic en el botón guardar.</p> <p>Eliminar.</p> <p>Borra el registro del automotor, nombres del chofer y la empresa a la que pertenece en la aplicación.</p>	
Fin: Información guardada satisfactoriamente.	
Fecha: 2 de octubre del 2017	

Nota: Gestión de registros de transporte.

Elaborado por: Marco Satián-Darwin Ayo.

Módulo 4: Registro de incentivos y otros.

Descripción. Registra los incentivos y otros accesorios que serán utilizados para este proceso de canje con los AEE. Ver la tTabla 4. Ej. Gastos de gasolina, flash memory, etc.

Tabla 4: HU-Incentivos u otros.

Nombre:	Gestión del incentivo u otro accesorio.
Autor:	Marco Satián-Darwin Ayo.
Condición: : Tener asignado usuario con rol administrador.	
Inicio: Ingresar. Ingresa los datos del incentivo u otro accesorio y clic en el botón guardar. Editar. Actualiza los datos ingresados sobre el incentivo u otro accesorio y clic en el botón guardar. Eliminar. Borra el registro de incentivo u otro accesorio en la aplicación y clic en el botón eliminar.	
Fin: La información guardada satisfactoriamente.	
Fecha: 2 de octubre 2017	

Nota: Gestión de accesorios para la recolección.

Elaborado: Marco Satián-Darwin Ayo.

Módulo 5: Gestión de almacenamiento temporal.

Descripción. Almacena el nombre, dirección y ubicación donde funcionará como almacenamiento temporal dimensionada por tipo, es decir los AEE-importado, fabricado y ensamblado. Revisar en la Tabla 5.

Tabla 5: HU-Almacenamiento temporal.

Nombre:	Gestión del almacenamiento temporal.
----------------	--------------------------------------

Autor:	Marco Satián-Darwin Ayo
Condición: Tener asignado usuario con rol administrador o invitado.	
Inicio:	
Ingresar.	
Ingresa los datos del sitio que funcionará como almacenamiento temporal. y clic en el botón guardar.	
Editar.	
Actualiza los datos del sitio que funcionará como almacenamiento temporal y clic en el botón guardar.	
Eliminar.	
Borra el registro del sitio que funcionará como almacenamiento temporal de la aplicación y clic en el botón eliminar.	
Fin: Información guardada satisfactoriamente.	
Fecha: 2 de octubre 2017	

Nota: Gestión de bodegas que servirá como almacenamiento temporal.

Elaborado por: Marco Satián-Darwin Ayo.

Módulo 6: Gestión de AEE.

Fabricados.

Descripción. Gestiona la recolección de los tipos de RAEE fabricados del sistema individual y colectivo. Ver otros detalles en la Tabla 6.

Tabla 6: HU-AEE fabricado.

Nombre:	Gestión del AEE Fabricado.
Autor:	Marco Satián-Darwin Ayo.
Condición: Tener asignado usuario con rol administrador o invitado.	

<p>Inicio: Ingresar.</p> <p>Ingresar los datos de la recolección de los AEE fabricados según el sistema individual-colectivo y clic en el botón guardar.</p> <p>Editar.</p> <p>Actualizar los datos de la recolección AEE fabricados según el sistema individual-colectivo y clic en el botón guardar.</p> <p>Eliminar.</p> <p>Borrar el registro de la recolección AEE fabricados según el sistema individual-colectivo de la aplicación.</p>
<p>Fin: Información guardada satisfactoriamente.</p>
<p>Fecha: 2 octubre del 2017</p>

Nota: Gestión de los AEE fabricados que son puestos en el mercado nacional.

Elaborado por: Marco Satián-Darwin Ayo.

Importado.

Descripción. Gestiona la recolección de los tipos de AEE importados del sistema individual y colectivo. Ver en la Tabla 7 de forma detallada.

Tabla 7: HU-AEE importado.

Nombre:	Gestión del AEE importado.
Autor:	Marco Satián-Darwin Ayo.
Condición: Tener asignado usuario con rol administrador o invitado.	

<p>Inicio:</p> <p>Ingresar.</p> <p>Ingresar los datos de la recolección de AEE importado según el sistema individual-colectivo y clic en el botón guardar.</p> <p>Editar.</p> <p>Actualiza los datos de la recolección RAEE importado según el sistema individual-colectivo y clic en el botón guardar.</p> <p>Eliminar.</p> <p>Borra el registro de la recolección RAEE importado según el sistema individual-colectivo de la aplicación.</p>
<p>Fin: Información almacenada satisfactoriamente.</p>
<p>Fecha: 2 de octubre del 2017</p>

Nota: Gestión de los AEE importados que ingresa por aduana.

Elaborado por: Marco Satián-Darwin Ayo.

Ensamblado.

Descripción. Gestiona la recolección los tipos de RAEE ensamblado del sistema individual y colectivo. Más detalle en la Tabla 8.

Tabla 8: HU-AEE ensamblado.

Nombre:	Gestión del RAEE ensamblado.
Autor:	Marco Satián-Darwin Ayo.
Condición: Tener asignado usuario con rol administrador o invitado.	

<p>Inicio:</p> <p>Ingresar.</p> <p>Ingresar los datos de la recolección de RAEE ensamblado según el sistema individual-colectivo y clic en el botón guardar.</p> <p>Editar.</p> <p>Actualizar los datos de la recolección RAEE ensamblado según el sistema individual-colectivo y clic en el botón guardar.</p> <p>Eliminar.</p> <p>Borra el registro de la recolección RAEE ensamblado según el sistema individual-colectivo de la aplicación.</p>
<p>Fin: información guardada satisfactoriamente.</p>
<p>Fecha: 2 de octubre del 2017</p>

Nota: Gestión de los AEE ensamblados puesto en el mercado nacional.

Elaborado por: Marco Satián-Darwin Ayo.

Módulo 7. Consultas y reportes.

Permiso ambiental.

Descripción. Realiza consulta ingresando parámetro de búsqueda, la fecha de inicio y fin e imprime reporte del permiso ambiental. Ver en la Tabla 9.

Tabla 9: HU-Permiso ambiental.

Nombre:	Consulta y reporte del permiso ambiental.
Autor:	Marco Satián-Darwin Ayo.
Condición: Tener asignado usuario con rol administrador o invitado.	
<p>Inicio:</p> <p>Consulta.</p> <p>Consulta, ingresando un parámetro de búsqueda: Licencia, Ruc, fecha de inicio y fin del permiso guardada en el sub-menú “Permiso MAE” y clic en el botón buscar.</p> <p>Reporte.</p>	

Imprime un listado en formato PDF de los permisos ambientales y clic en el botón imprimir.
Fin: Información consultada satisfactoriamente.
Fecha: 2 de octubre del 2017

Nota: Gestión del permiso ambiental para actores que forman parte del PNGIDS.
Elaborado por: Marco Satián-Darwin Ayo.

Incentivo y otros.

Descripción. Consulta los incentivos que sirvieron como recursos en el proceso de recolección, ingresando como parámetro la fecha inicio-fin e imprime el reporte. Visualice otros detalles en la Tabla 10.

Tabla 10: HU-CR incentivo.

Nombre:	Consulta y reporte de incentivos.
Autor:	Marco Satián-Darwin Ayo.
Condición: Tener asignado usuario con rol administrador o invitado.	
Inicio:	
Consultar.	
Consulta ingresando un parámetro de búsqueda: #factura, fecha de inicio y fin del incentivo registrado en el sub-menú “Incentivos” y clic en el botón buscar.	
Reporte.	
Imprime un listado en formato PDF de los datos guardados en el sub-menú “incentivos” y clic en el botón imprimir	
Fin: Información consultada satisfactoriamente	
Fecha: 2 de octubre del 2018	

Nota: Consulta-reporte del accesorio que se utilizara para el proceso de recolección.
Elaborado por: Marco Satián-Darwin Ayo.

Transporte.

Descripción. Consulta sobre el registro de transporte ingresado en la aplicación e imprime el reporte. Ver detalles en la Tabla 11.

Tabla 11: HU-CR transporte.

Nombre:	Consulta y reporte del transporte.
Autor:	Marco Satián-Darwin Ayo.
Condición: Tener asignado usuario con rol administrador o invitado.	
Inicio:	
Consulta.	
Consulta ingresando un parámetro de búsqueda: fecha de inicio y fin de los datos de transporte y clic en el botón buscar.	
Reporte.	
Imprime un listado en formato PDF de los datos guardados en el módulo de transporte y clic en el botón imprimir	
Fin: Información consultada satisfactoriamente	
Fecha: 2 de octubre del 2017	

Nota: Consulta-reporte del transporte ingresado en el sistema.

Elaborado por: Marco Satián-Darwin Ayo.

Productores.

Descripción. Busca los datos de los productores tanto del sistema individual como del colectivo utilizando como parámetros de búsqueda: RUC, fecha inicio-fin, razón social e imprime el reporte. Revise otros detalles en la Tabla 12.

Tabla 12: HU-CR productor

Nombre:	Consulta y reporte del productor (individual y colectivo)
Autor:	Marco Satián-Darwin Ayo
Condición: Tener asignado usuario con rol administrado o invitado.	
Inicio:	
Consulta.	
Consulta ingresando como parámetros de búsqueda: ruc, la fecha de inicio-fin de los productores y clic en el botón buscar.	

<p>Reporte.</p> <p>Imprimir un listado en PDF de los datos guardados en el módulo productor y clic en el botón imprimir.</p>
<p>Fin: Información consultada satisfactoriamente.</p>
<p>Fecha: 2 de octubre del 2017</p>

Nota: Consulta-reporte del productor del sistema individual y colectivo.

Elaborado por: Marco Satián-Darwin Ayo.

Distribuidores.

Descripción. Consulta los datos del distribuidor tanto del sistema individual como colectivo utilizando como parámetros de búsqueda: RUC, fecha inicio-fin, razón social e imprime el reporte. Revise otros detalles en la Tabla 13.

Tabla 13: HU-CR distribuidor.

Nombre:	Consulta y reporte del distribuidor individual y colectivo.
Autor:	Marco Satián-Darwin Ayo.
Condición: Tener asignado usuario con rol administrador o invitado.	
<p>Inicio: Consulta.</p> <p>Consulta ingresando como parámetros de búsqueda: ruc, la fecha de inicio-fin los registros de los distribuidores y clic en el botón buscar.</p> <p>Reporte.</p> <p>Imprime un listado en formato PDF de los datos guardados en el módulo de distribuidores y clic en el botón imprimir</p>	
Fin: Información consultada satisfactoriamente.	
Fecha: 2 de octubre del 2017	

Nota: Consulta-reporte del distribuidor del sistema individual y colectivo.

Elaborado por: Marco Satián-Darwin Ayo.

Puntos de acopio.

Descripción. Busca el punto de acopio tanto del sistema individual como colectivo, ingresando como parámetros de consulta: fecha inicio-fin y razón social e imprime el reporte. Ver más detalles en la Tabla 14.

Tabla 14: HU-CR punto de acopio.

Nombre:	Consulta y reporte del punto de acopio individual y colectivo.
Autor:	Marco Satián-Darwin Ayo.
Condición: Tener asignado usuario con rol administrador o invitado.	
Inicio: Consulta. Consulta ingresando como parámetros de búsqueda: fecha de inicio y fin los registros de los puntos de acopios y clic en el botón buscar. Reporte. Imprime un listado en formato PDF de los datos guardados en el módulo punto de acopios y clic en el botón imprimir	
Fin: Información consultada satisfactoriamente.	
Fecha: 2 de octubre del 2017	

Nota: Consulta-reporte del punto de acopio primario.

Elaborado por: Marco Satián-Darwin Ayo.

Gestor ambiental.

Descripción. Consulta los datos del gestor ambiental en el sistema individual y colectivo, ingresando como parámetros de búsqueda: Licencia, RUC, fecha inicio-fin e imprime el reporte. Otros detalles en la Tabla 15.

Tabla 15: HU-CR gestor ambiental.

Nombre:	Consulta y reporte del gestor ambiental individual y colectivo
Autor:	Marco Satián-Darwin Ayo.
Condición: Tener asignado usuario con rol administrador o invitado.	

<p>Inicio:</p> <p>Consulta.</p> <p>Consulta ingresando como parámetros: Licencia, fecha de inicio-fin de los registros guardado en el sub-menú gestor ambiental y clic en el botón buscar.</p> <p>Reporte.</p> <p>Imprime un listado en formato PDF de los datos almacenados en el sub-menú gestor ambiental y clic en el botón imprimir.</p>
<p>Fin: Información consultada satisfactoriamente.</p>
<p>Fecha: 2 de octubre del 2017</p>

Nota: Consulta-reporte del gestor ambiental del sistema PNGIDS.

Elaborado por: Marco Satián-Darwin Ayo.

Cuantificación de los AEE.

Descripción. Consulta la cuantificación de los AEE generados y almacenado del sistema individual y colectivo, ingresando como parámetro la fecha inicio-fin. Revisar otros detalles en la Tabla 16.

Tabla 16: HU-CR cuantificación de los AEE.

<p>Nombre:</p>	<p>Consulta y reporte de la cuantificación de los AEE (individual y colectivo).</p>
<p>Autor:</p>	<p>Marco Satián-Darwin Ayo.</p>
<p>Condición: Tener asignado usuario con rol administrador o invitado.</p>	
<p>Inicio:</p> <p>Consulta.</p> <p>Consulta registros de la cuantificación de los AEE, ingresando como parámetro de búsqueda la fecha de inicio-fin y clic en el botón buscar.</p> <p>Reporte.</p> <p>Imprime un listado en formato PDF de los datos consultados sobre la cuantificación de los AEE y clic en el botón imprimir</p>	
<p>Fin: Información consultada satisfactoriamente.</p>	
<p>Fecha: 2 de octubre del 2017</p>	

Nota: Consulta-reporte de la cuantificación de los AEE en un periodo de tiempo.

Elaborado por: Marco Satián-Darwin Ayo.

Mecanismo de recolección.

Descripción. Consulta el mecanismo de recolección que realizará el gestor ambiental, ingresando como parámetros de búsqueda: distribuidor, nombre del gestor o almacenamiento temporal. Revisar más detalles en la Tabla 17.

Tabla 17: HU-CR mecanismo de recolección.

Nombre:	Consulta y reporte del mecanismo de recolección.
Autor:	Marco Satián-Darwin Ayo.
Condición: Tener asignado usuario con rol administrador o invitado.	
Inicio: Consulta. Consulta los registros del mecanismo de recolección ingresando como parámetros de búsqueda: nombre comercial, gestor ambiental o almacenamiento temporal y clic en el botón buscar. Reporte. Imprime un listado en formato PDF de los datos consultados del mecanismo de recolección y clic en el botón imprimir	
Fin: Información consultada satisfactoriamente.	
Fecha: 2 de octubre del 2017	

Nota: Consulta-reporte del mecanismo de recolección del sistema.

Elaborado por: Marco Satián-Darwin Ayo.

Mecanismo de transporte. Consulta los mecanismos de transporte que realizará el gestor ambiental, ingresando como parámetros de búsqueda: nombre del punto de retiro o nombre gestor de transporte. Ver detalles en la Tabla 18.

Tabla 18: HU-CR mecanismo de transporte.

Nombre:	Consulta y reporte del mecanismo de transporte.
Autor:	Marco Satián-Darwin Ayo
Condición: Tener asignado usuario con rol administrador o invitado.	
Inicio: Consulta. Consulta los registros del mecanismo de transporte, ingresando como parámetros de búsqueda: Punto de retiro o gestor de transporte y clic en el botón buscar. Reporte. Imprime un listado de los datos consultados del mecanismo de transporte en formato PDF y clic en el botón imprimir	
Fin: Información consultada satisfactoriamente.	
Fecha: 2 de octubre del 2017	

Nota: Consulta-reporte del mecanismo de transporte del sistema.

Elaborado por: Marco Satián-Darwin Ayo.

Módulo 8: Recolección.

Productores.

Descripción. Registra datos sobre productores tanto del sistema individual como del colectivo: técnico que trabajará con el productor, permiso ambiental, entre otros. Ver más información en la Tabla 19.

Tabla 19: HU-R productor.

Nombre:	Gestión del productor del sistema individual y colectivo.
Autor:	Marco Satián-Darwin Ayo.
Condición: Tener asignado usuario con rol administrador o invitado.	

<p>Inicio:</p> <p>Ingresar.</p> <p>Ingresar los datos del productor en los campos solicitados y clic en el botón guardar.</p> <p>Editar.</p> <p>Actualizar los datos del productor y clic en el botón guardar.</p> <p>Eliminar.</p> <p>Borra el registro de los datos del productor en la aplicación y clic en el botón eliminar.</p>
<p>Fin: Información almacenada satisfactoriamente.</p>
<p>Fecha: 2 de octubre del 2017</p>

Nota: Registro de los datos del productor.

Elaborado por: Marco Satián-Darwin Ayo.

Distribuidores y comercializadores.

Descripción. Registra los datos de los distribuidores del sistema individual y colectivo en especial: Razón social, productor, permiso ambiental, ubicación del sitio, etc. Ver otros detalles en la Tabla 20.

Tabla 20: HU-R distribuidor.

Nombre:	Gestión del distribuidor: sistema individual y colectivo.
Autor:	Marco Satián-Darwin Ayo.
Condición: Tener asignado usuario con rol administrador o invitado.	
<p>Inicio:</p> <p>Ingresar.</p> <p>Ingresar los datos del distribuidor en los campos solicitados y clic en el botón guardar.</p> <p>Editar.</p> <p>Actualizar los datos del distribuidor y clic en el botón guardar.</p> <p>Eliminar.</p>	

Borra el registro de los datos del distribuidor en la aplicación y clic en el botón eliminar.
Fin: Información almacenada satisfactoriamente.
Fecha: 2 de octubre del 2017

Nota: Registro de los datos del distribuidor en el sistema.

Elaborado por: Marco Satián-Darwin Ayo.

Puntos de acopio primario.

Descripción. Registra el punto de acopio primario tanto del sistema individual y colectivo basado en los distribuidores, es importante este dato porque es el lugar de retiro del AEE. Ver detalle en la Tabla 21.

Tabla 21: HU-R punto de acopio.

Nombre:	Gestión del punto de acopio primario del sistema individual y colectivo.
Autor:	Marco Satián-Darwin Ayo.
Condición: Tener asignado usuario con rol administrador o invitado.	
<p>Inicio: Ingreso.</p> <p>Registra los datos del punto de acopio que será el punto de retiro del AEE y clic en el botón guardar.</p> <p>Editar.</p> <p>Actualiza los datos del punto de acopio y clic en el botón guardar.</p> <p>Eliminar.</p> <p>Borra el registro de los datos del punto de acopio en la aplicación y clic en el botón eliminar.</p>	
Fin: Información almacenada satisfactoriamente.	
Fecha: 2 de octubre del 2017	

Nota: Registros de los datos del punto de acopio primario.

Elaborado por: Marco Satián-Darwin Ayo.

Gestor ambiental.

Descripción. Registra datos de la persona que será el gestor ambiental del proceso operativo tanto del sistema individual y colectivo. Ver detalles en la **Tabla 22.**

Tabla 22: HU-R gestor ambiental.

Nombre:	Gestión del gestor ambiental del sistema individual y colectivo.
Autor:	Marco Satián-Darwin Ayo.
Condición: Tener asignado usuario con rol administrador o invitado.	
Inicio: Ingresar. Registra los datos del gestor ambiental en los campos solicitados y clic en el botón guardar. Editar. Actualiza los datos del gestor ambiental y clic en el botón guardar. Eliminar. Borra el registro de los datos del gestor ambiental en la aplicación y clic en el botón eliminar.	
Fin: Información almacenada satisfactoriamente.	
Fecha: 2 de octubre del 2017	

Nota: Registro de los datos del gestor ambiental.

Elaborado por: Marco Satián-Darwin Ayo.

Mecanismo de recolección.

Descripción. Registra el punto de acopio primario, almacenamiento temporal, frecuencia de retiro, etc. tanto del sistema individual como del colectivo. Ver en la **Tabla 23** otros detalles.

Tabla 23: HU-R mecanismo de recolección.

Nombre:	Gestión del mecanismo de recolección.
----------------	---------------------------------------

Autor:	Marco Satián-Darwin Ayo.
Condición: Tener asignado usuario con rol administrador o invitado.	
Inicio:	
Ingresar.	
Registra los datos del mecanismo de recolección solicitados y clic en el botón guardar.	
Editar.	
Actualiza los datos del mecanismo de recolección y clic en el botón guardar.	
Eliminar.	
Borra el registro de los datos del gestor ambiental en la aplicación y clic en el botón eliminar.	
Fin: Información almacenada satisfactoriamente.	
Fecha: 2 de octubre del 2017	

Nota: Registro de los datos del mecanismo de recolección.

Elaborado por: Marco Satián-Darwin Ayo.

Mecanismo de transporte.

Descripción. Registra los datos del lugar de retiro y destino, nombre del gestor ambiental y la frecuencia de retiro del punto de acopio primario a la bodega temporal de almacenamiento. Ver más detalle en la **Tabla 24** .

Tabla 24: HU-R mecanismo de transporte.

Nombre:	Gestión del mecanismo de transporte.
Autor:	Marco Satián-Darwin Ayo.
Condición: Tener asignad usuario con rol de administrador o invitado.	
Inicio:	
Ingresar.	
Registra los datos del lugar de retiro y destino del AEE y clic en el botón guardar.	
Editar.	

<p>Actualiza los datos del lugar de retiro y destino del AEE y clic en el botón guardar.</p> <p>Eliminar.</p> <p>Borra el registro del lugar de retiro y destino de la aplicación y clic en el botón eliminar.</p>
<p>Fin: Información Guardada satisfactoriamente.</p>
<p>Fecha: 2 de octubre del 2017</p>

Nota: Registro de los datos del mecanismo de recolección

Elaborado por: Marco Satián –Darwin Ayo.

Acta de transporte.

Descripción. Registra el número de empaques, punto de retiro, punto destino, observación, firmas de la persona involucrada en este proceso. Ver detalles en la Tabla 25.

Tabla 25: HU-R acta de transporte.

Nombre:	Gestión acta de transporte.
Autor:	Marco Satián-Darwin Ayo.
Condición: Tener rol administrador o invitado.	
<p>Inicio: Ingresar.</p> <p>Registra los datos de evidencia de la persona que recibe y retira los empaques en sitio y clic en el botón guardar.</p> <p>Editar.</p> <p>Actualiza los datos de evidencia de la persona que recibe y retira los empaques en sitio y clic en el botón guardar.</p> <p>Eliminar.</p> <p>Borra la evidencia de la persona que recibe y retira los empaques en sitio solo en aplicación y clic en el botón eliminar.</p>	
Fin: Información guardada satisfactoriamente.	
Fecha: 2 de octubre del 2017	

Nota: Registra los datos de la persona que recibe y entrega en sitio.

Elaborado por: Marco Satián-Darwin Ayo.

3.4 Velocidad del proyecto.

Para este proyecto se tienen 25 Historias de usuarios de los cuales esta distribuidos en los siguientes módulos. Más detalle en la **Tabla 26**. Si desea visualizar detenidamente, diríjase al **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** para tener más detalles.

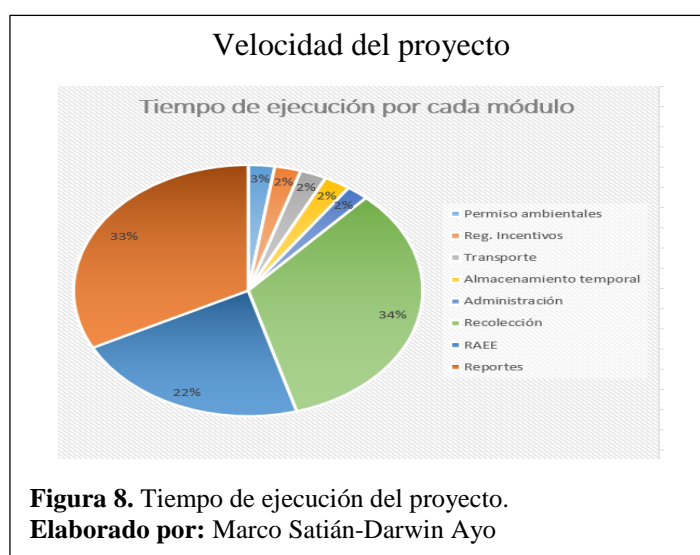
Tabla 26: Tiempo de ejecución del proyecto.

Tabla de Resumen	
Módulo	Horas
Permiso ambientales	144
Reg. Incentivos	144
Transporte	144
Almacenamiento temporal	144
Administración	120
Recolección	1992
RAEE	1296
Reportes	1920
TOTAL	5904

Nota: Módulos por tiempo de ejecución en el desarrollo.

Elaborado por: Marco Satián-Darwin Ayo

Estadísticas de ejecución, más detalle en la **Figura 8**.



Se puede decir que, para este proyecto se utiliza 5904 horas que corresponde a 246 días y 8.2 meses.

3.5 Interacciones.

El número de interacciones e incremental para este proyecto son:

1: Módulo administrador, permiso ambiental, transporte.

2: Módulo almacenamiento temporal y RAEE.

3: Módulo recolección.

4: Módulo reportes.

3.6 Reuniones:

Las reuniones realizadas durante el proyecto para su análisis, diseño, codificación y pruebas:

El 2 de octubre del 2017: Se conoció los requerimientos solicitados por el cliente y se registró en las “historias de usuario”. Se definieron algunas aclaraciones en el funcionamiento de la aplicación en base a la visión del gestor ambiental.

El 18 de octubre del 2017: Avance del prototipo en un 50%. El prototipo se cimentaba en las historias de usuarios.

El 2 de noviembre del 2017: Presentación del prototipo en un 100%. El prototipo se cimentaba en las historias de usuarios.

El 16 de noviembre del 2017: Diseño lógico de la BDD y corrección de la misma.

El 7 de diciembre del 2017: Diseño conceptual de la BDD y corrección de la misma.

El 19 de diciembre del 2017: Diseño Physical de la BDD y corrección de la misma.

El 29 de diciembre del 2017: Corrección de la BDD Physical.

El 19 de enero del 2018: Revisión del software en un avance del 75%.

El 26 de febrero del 2018: Verificación de la carga de información en el sistema web con el Ing. Richard Vilches con un avance del 89% y corrección general.

El 19 de marzo del 2018: Exploración del software en un avance del 100% y corrección.

El 27 de marzo del 2018: Otorga carta de finalización de desarrollo de software.

El 21 de marzo del 2018: Entrega del borrador al Ing. Robinson Llerena Paz.

El 16 de abril del 2018: Corrección del borrador solicitado por el Ing. Robinson Llerena Paz.

El 14 de mayo del 2018: Cambios solicitados por el tutor en el borrador presentado.

El 16 de mayo del 2018: Modificaciones sugeridas por el tutor.

El 23 de mayo del 2018: Cambios solicitados por el tutor en las conclusiones y corrección de redacción, estilo y ortografía.

El 29 de mayo del 2018: Entrega del borrador con los cambios solicitado por el tutor.

El 30 de mayo del 2018: Observaciones sobre el borrador realizado por el tutor.

El 4 de junio del 2018: Entrega del documento de aprobación por parte del tutor.

El 4 de junio del 2018: Entrega del primer borrador a secretaría.

El 15 de junio del 2018: Revisión del borrador con el lector.

El 11 de julio del 2018: Defensa o exposición del proyecto realizado.

3.7 Casos de uso y diagramas:

Acceso al sistema.

Descripción. Acciones que se deben llevar a cabo para ingresar al sistema. Ver imagen en la **Tabla 27**.

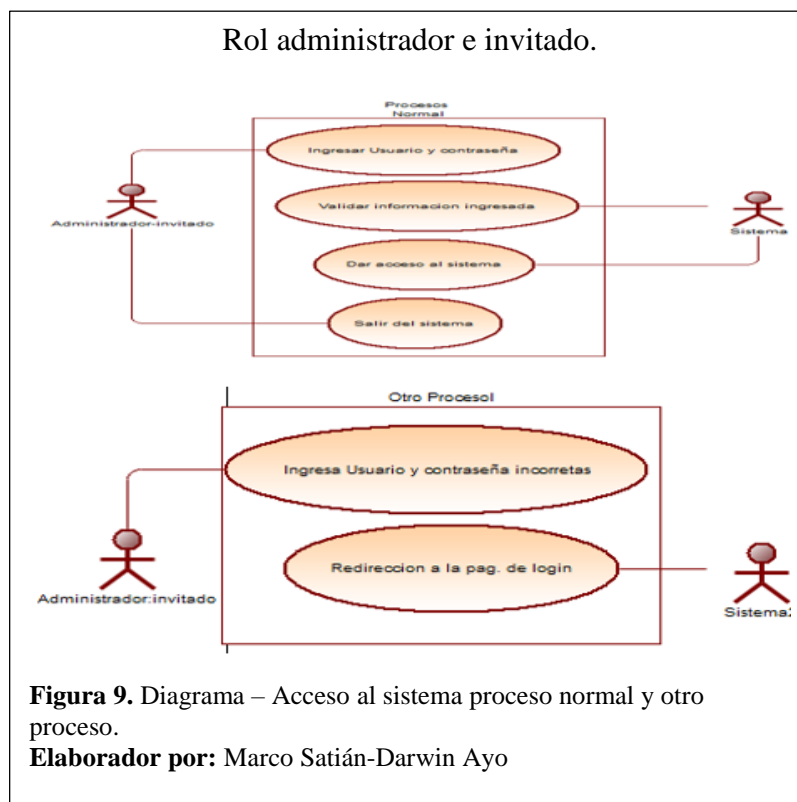
Tabla 27: CU acceso al sistema

Caso uso #: 001	Ingreso al sistema.	
Actor:	Administrador e invitado.	
Acción normal:	Actor.	Sistemas.
	1: Ingresar usuario y contraseña.	
		2: Validar los datos ingresados usuario y contraseña.
		3: Dar acceso al sistema.
	4: Salir del sistema.	
		5: Cerrar sesión.
Otra acción:	Actor	Sistemas
	1: Ingresar usuario y contraseña incorrecta.	
		2: Redirección a la página de login para acceder nuevamente.
Condición:	Tener un usuario asignado con un rol.	
Fecha:	18 de octubre del 2017	

Nota: Caso de uso para el acceso al sistema con rol administrador e invitado

Elaborado por: Marco Satián-Darwin Ayo.

Acceso al sistema. Para mayor información usted puede visualizar los diagramas de caso de uso en la **Figura 9**.



Rol administrador. Describe las acciones que realizará el usuario con el rol asignado el cual tiene acceso a: licencia ambiental, registro de incentivos, transporte, recolección, almacenamiento, RAEE, reportes y administrador-usuarios. Ver más detalles en la **Tabla 28**.

Tabla 28: CU rol administrador.

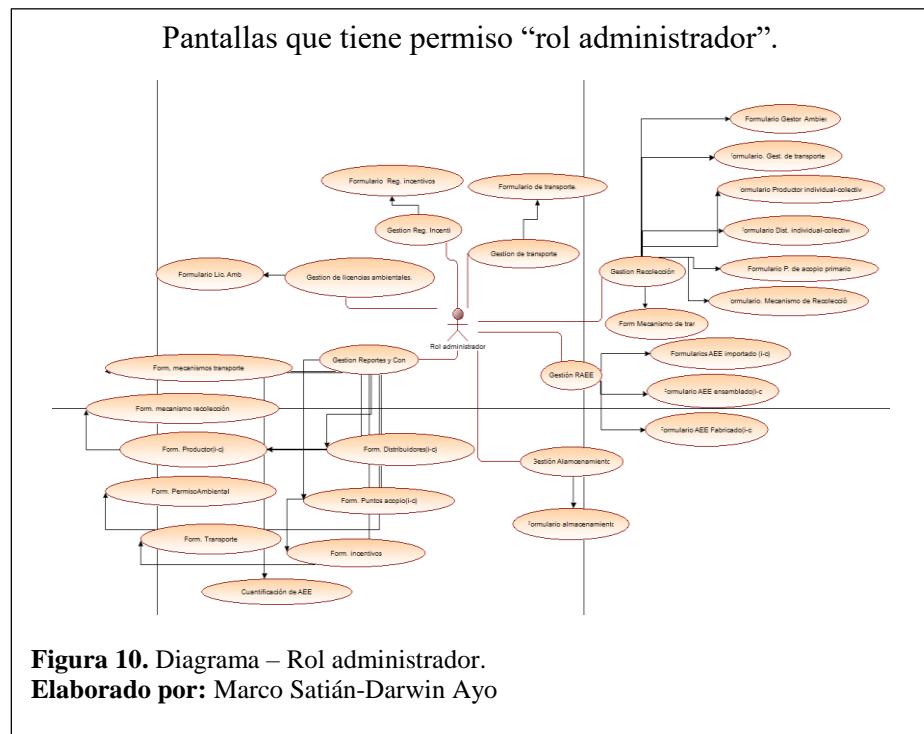
Caso de uso: 002	Caso de uso rol administrador.	
Actor:	Rol administrador.	
Acción Norma:	Actor.	Sistema.
	1: Ingresar las credenciales	
		2: Validar información ingresada.
	3: Gestión de licencias ambientales, registros incentivos, transporte, recolección, almacenamiento,	

	RAEE, reportes y administración- usuarios.	
	4: Salir del sistema	
		5: Cerrar sesión.
Otra acción:	Actor.	Sistema.
	1: Ingreso de credenciales incorrectas.	
		2: Redirección a la página del login.
Fecha: 18 de octubre del 2017		
Condición: Tener un usuarios con rol administrador.		

Nota: Acceso del usuario con rol administrador a las pantallas vinculadas.

Elaborado por: Marco Satián – Darwin Ayo.

Rol administrador. Usted puede visualizar de forma detallada en la **Figura 10.**



Rol invitado.

Descripción. Describe diversas acciones que realizará el usuario con el rol asignado y tiene acceso a: registros de incentivos, transporte, recolección, almacenamiento, RAEE y reportes. Ver detalle en la **Tabla 29**.

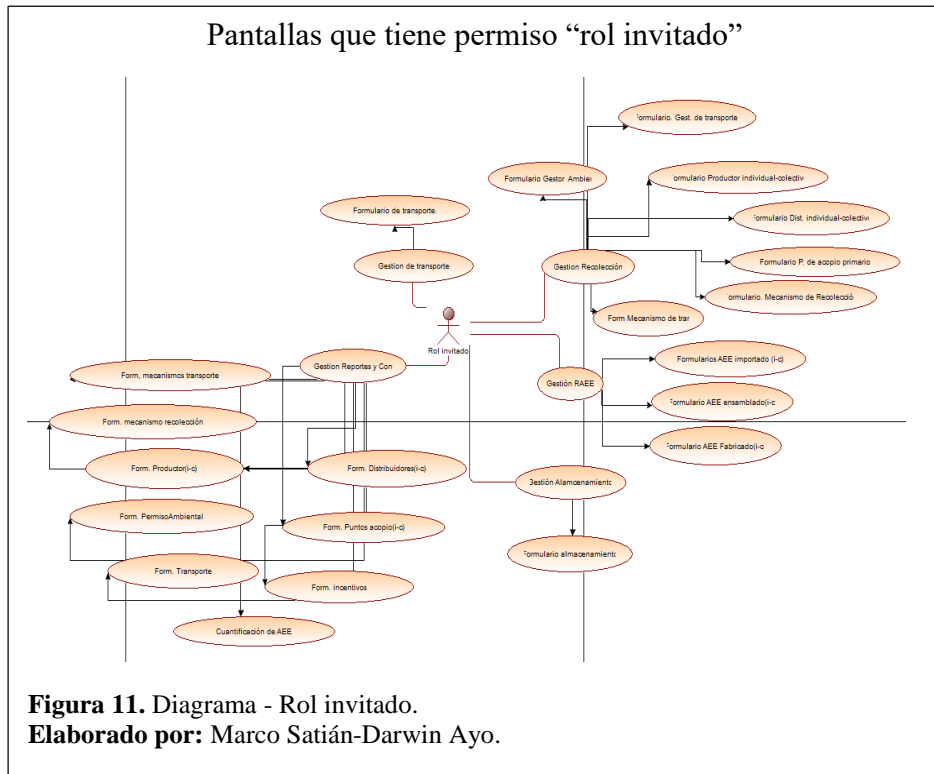
Tabla 29: CU rol invitado.

Caso de uso: 003	Caso de uso rol invitado.	
Actor:	Rol invitado.	
Acción Norma:	Actor.	Sistema.
	1: Ingresar las credenciales	
		2: Validar información ingresada.
	3: Gestión transporte, recolección, almacenamiento, RAEE, reportes.	
	4: Salir del sistema	
		5: Cerrar sesión.
Otra acción:	Actor	Sistema.
	1: Ingreso de credenciales incorrectas	
		2: Redirección a la página del login.
Fecha: 18 de octubre del 2017		
Condición: Tener un usuario con rol invitado.		

Nota: Acceso del usuario con rol invitado a las pantallas vinculadas

Elaborado por: Marco Satián-Darwin Ayo.

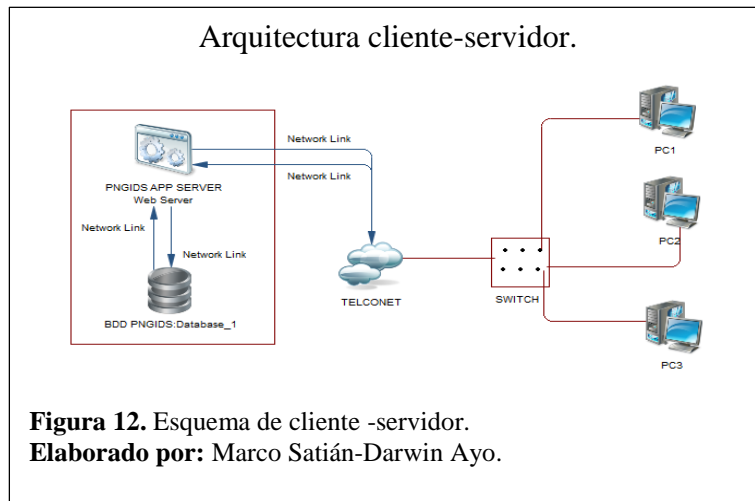
Mayor detalle puede visualizar en la Figura 11.



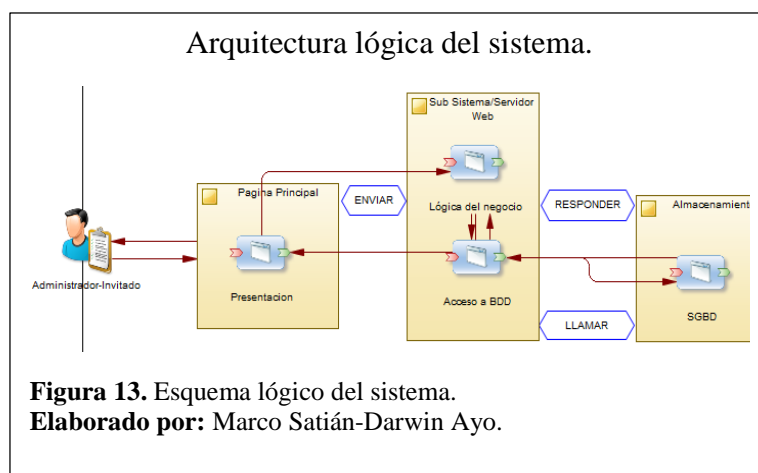
Capítulo 4: Diseño

4.1 Arquitectura cliente- servidor.

Esta arquitectura refiere a la interrelación donde un equipo llamado servidor responde a las peticiones de otra terminal llamada cliente. Ver más detalles en la Figura 12.



4.2 Arquitectura lógica del sistema. Ver en la Figura 13.



4.2 Resumen general de la aplicación web.

El sistema desarrollado tiene 8 módulos que dependen del rol asignado.

Módulo “Permiso Ambiental”. Rol administrador tiene las siguientes acciones: crea, edita y elimina el permiso ambiental que será otorgado a personas naturales o jurídicas que desean formar parte del PNGIDS.

Módulo “Registro de incentivos”. El rol de administrador tiene las siguientes acciones: crea, actualiza, elimina los registros de incentivos que se utilizarán para la recolección del AEE.

Módulo “Transporte”. El rol de administrador o individual tiene las siguientes acciones: crea, edita y elimina los registros de transporte que serán utilizados en este proceso.

Módulo “recolección”. El rol de administrador o invitado tiene las siguientes acciones: crea, actualiza y elimina registros de recolección que vinculan con los sub-módulos: gestor ambiental, productor, distribuidor, punto de acopio primario, mecanismo de recolección, acta de recolección y mecanismo de transporte con su respectiva ubicación.

Módulo “almacenamiento”. El rol de administrador o invitado tiene las siguientes acciones: crea, edita y elimina los registros del punto que será bodega de almacenamiento temporal y su ubicación.

Módulo “RAEE”. El rol de administrador o invitado tiene las siguientes acciones: crea, actualiza y elimina los registros de los RAEEs de tipo importado, ensamblado o fabricado.

Modulo “reporte-consulta”. El rol administrador o invitado tiene las siguientes acciones: consulta e imprime los registros de los módulos que fueron almacenados en los módulos anteriores.

Módulo “Administrador”. El rol administrativo tiene las siguientes acciones: crea, actualiza y elimina los registros de usuario, sub-partidas, sub-categorías y categorías.

4.3 Diseño lógico de la BDD.

Diseño Conceptual parte 1.

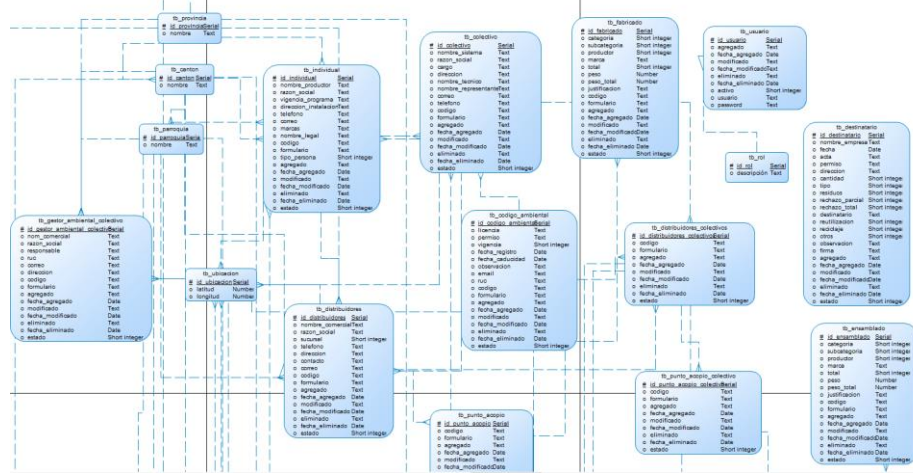


Figura 16. Diseño conceptual de la base de datos.
Elaborado por: Marco Satián-Darwin Ayo.

Diseño conceptual parte 2

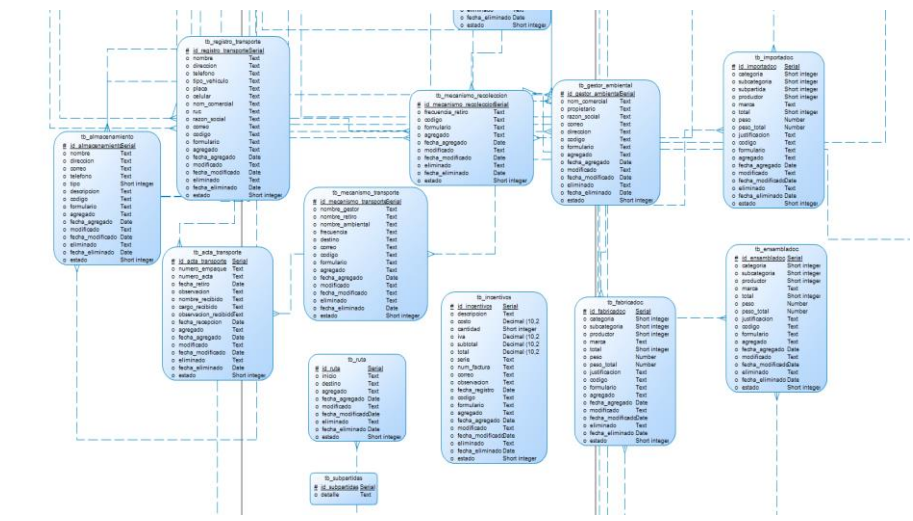


Figura 17. Diseño de la base de datos conceptual.
Elaborado por: Marco Satián-Darwin Ayo.

4.5 Diseño Physical de la BDD.

Es un artefacto con una estructura de almacenamiento y método eficiente a los datos; este diseño está argumentado en el diseño lógico. Ver la Figura 18 y Figura 19.

Diseño Physical parte 1

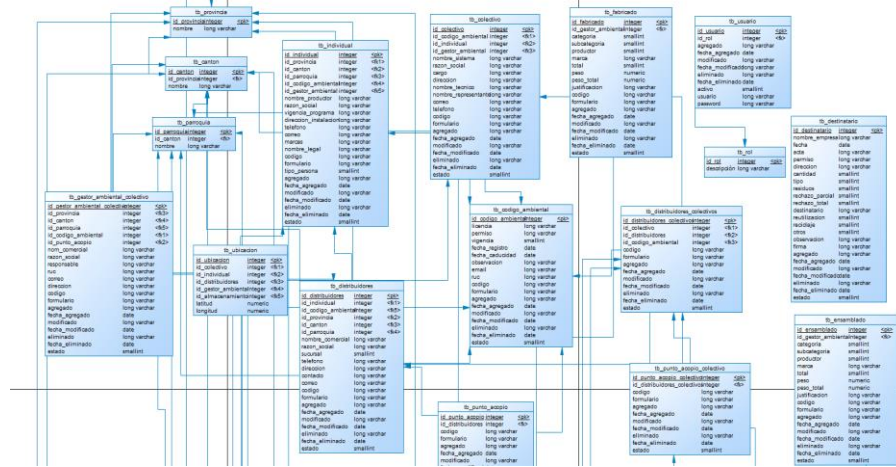


Figura 18. Diseño Physical de la base de datos.
Elaborado por: Marco Satián-Darwin Ayo.

Diseño Physical parte 1

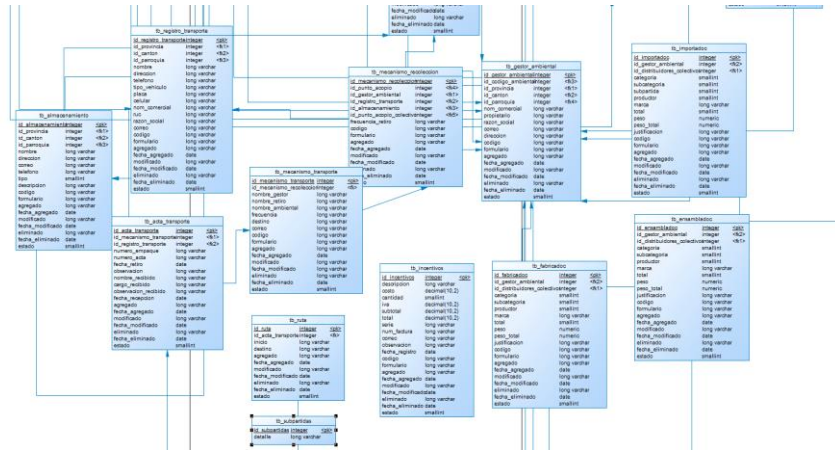


Figura 19. Diseño Physical de la base de datos.
Elaborado por: Marco Satián-Darwin Ayo.

4.6 Diseño del diagrama de clases.

El diseño del diagrama de clases describe la estructura del sistema, sus clases, atributos, operaciones y relaciones entre objetos. Ver la Figura 20 y Figura 21.

Diagrama de clase parte 1

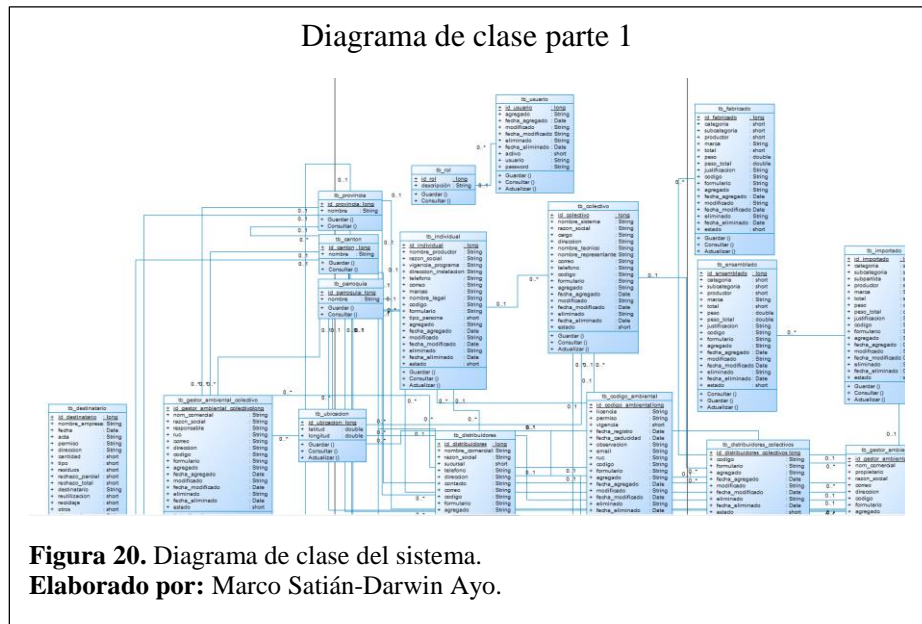


Figura 20. Diagrama de clase del sistema.
Elaborado por: Marco Satían-Darwin Ayo.

Diagrama de clases parte 2

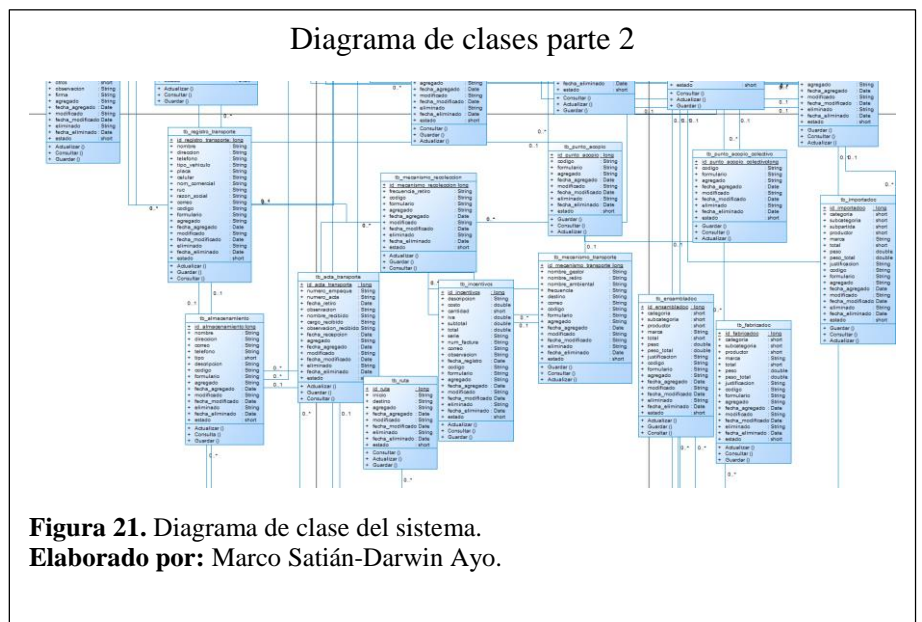
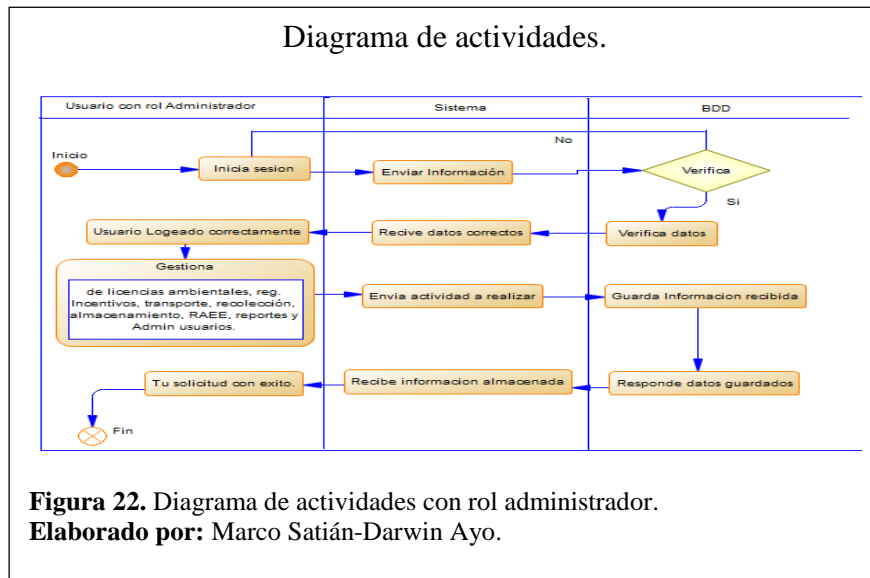


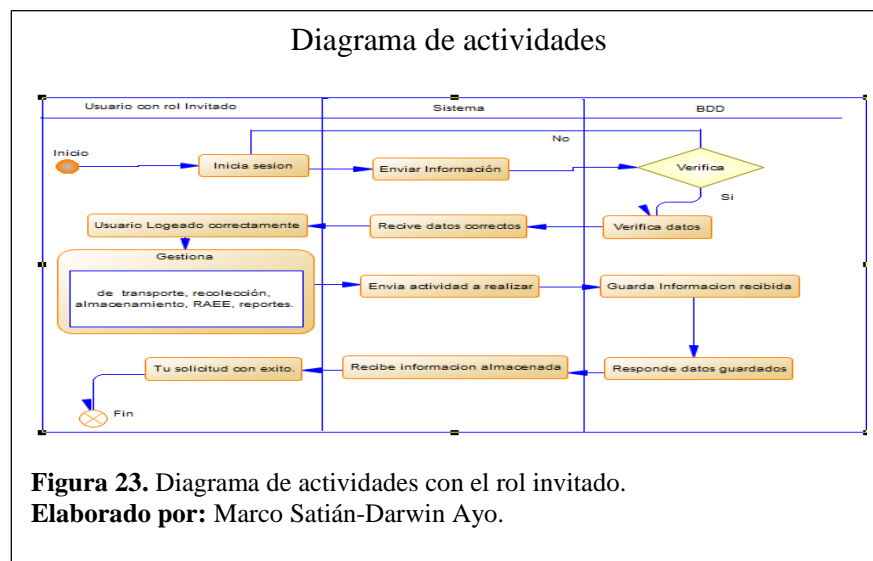
Figura 21. Diagrama de clase del sistema.
Elaborado por: Marco Satían-Darwin Ayo.

4.7 Diagrama de actividades.

Representación gráfica del proceso sistema-usuario con el rol administrador más detalle en la Figura 22.

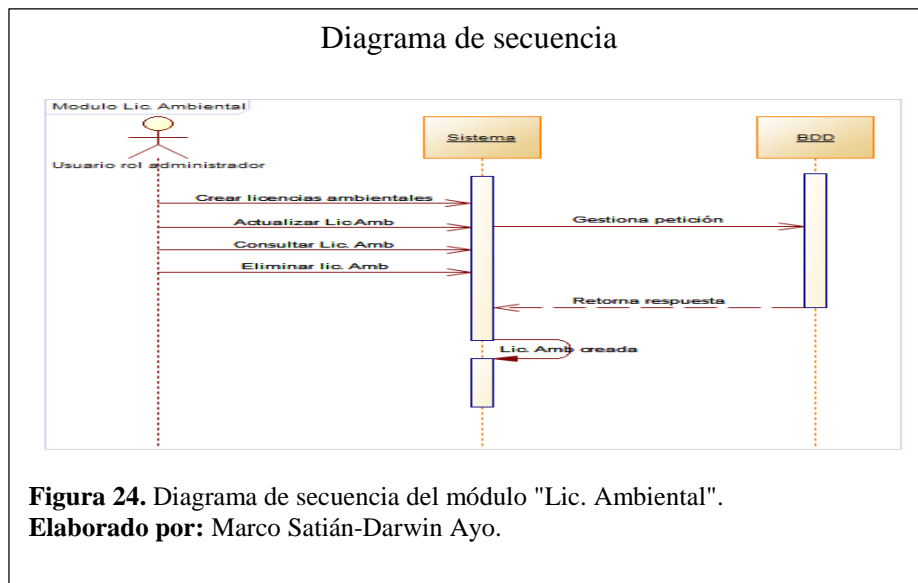


Representación gráfica del proceso sistema-usuarios con el rol invitado ver los detalles en la Figura 23.

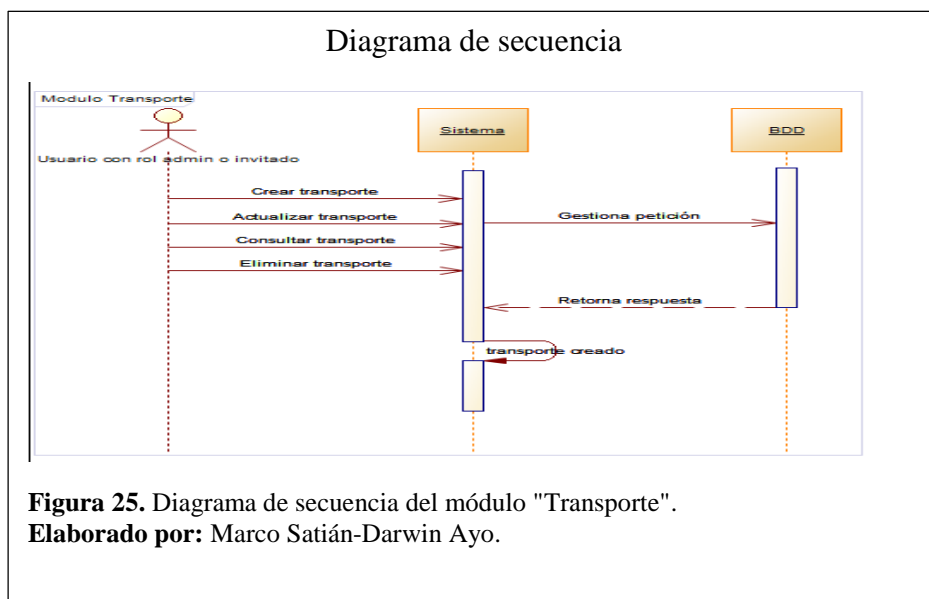


4.8 Diagrama de secuencia.

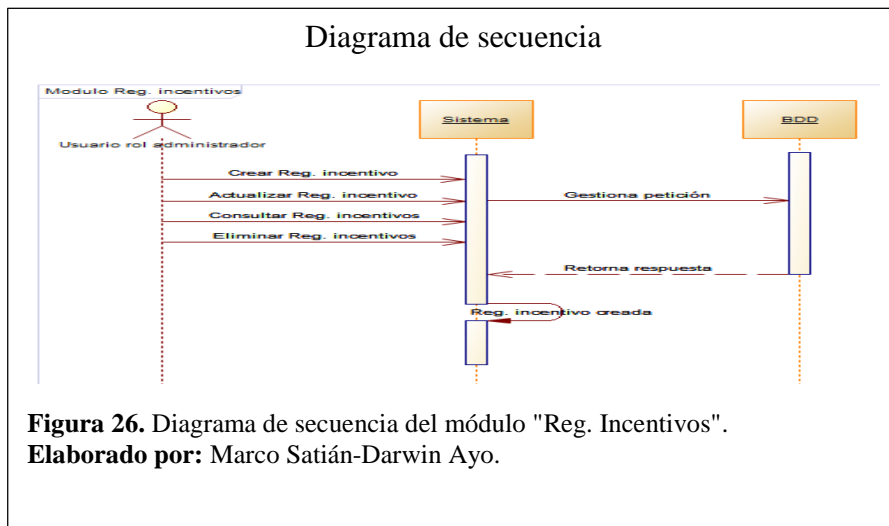
El diagrama de secuencia permite la interacción entre objetos y las acciones a realizar por él usuario del módulo “Lic. Ambiental” ver los detalles en la **Figura 24.**



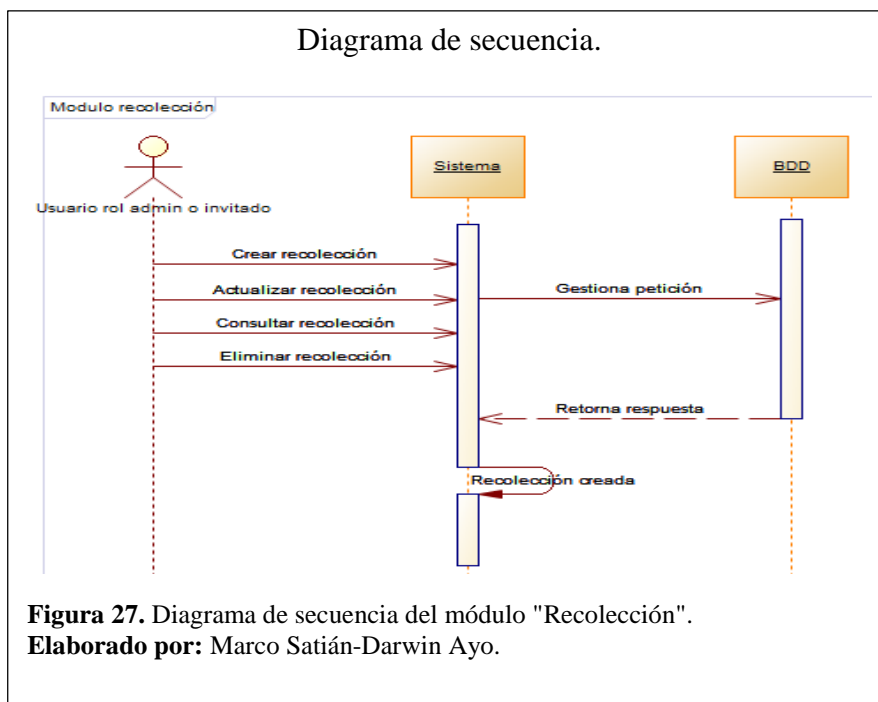
La interacción entre objetos y las acciones a realizar por él usuario en el módulo “transporte” ver los detalles en la Figura 25.



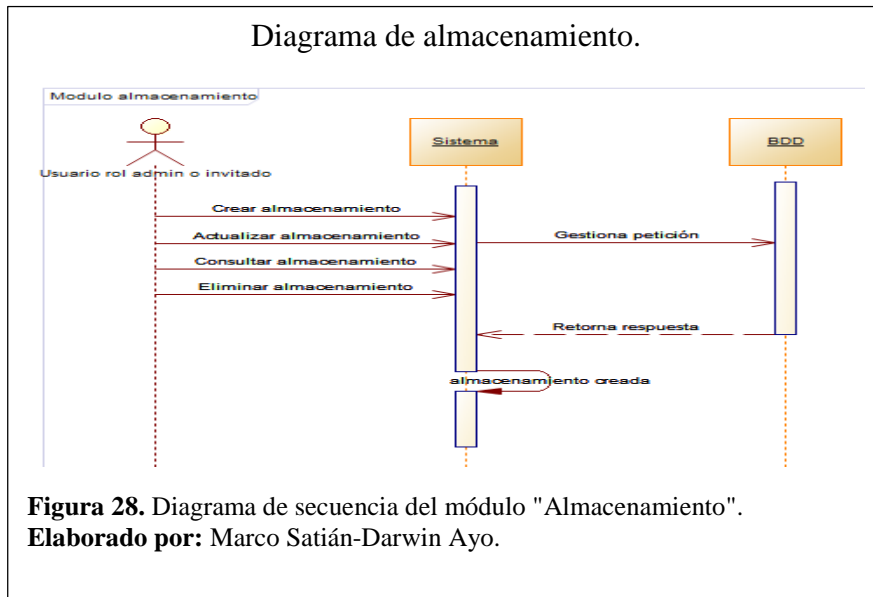
La interacción entre objetos y las acciones a realizar por él usuario en el módulo “Reg. Incentivos” ver los detalles en la Figura 26.



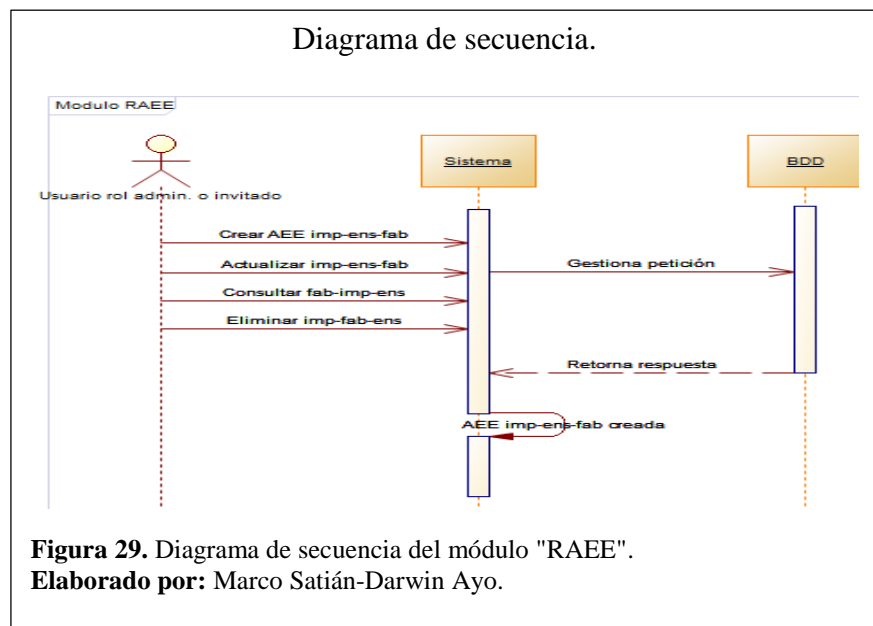
La interacción entre objetos y las acciones a realizar por él usuario en el módulo “Recolección” ver los detalles en la Figura 27.



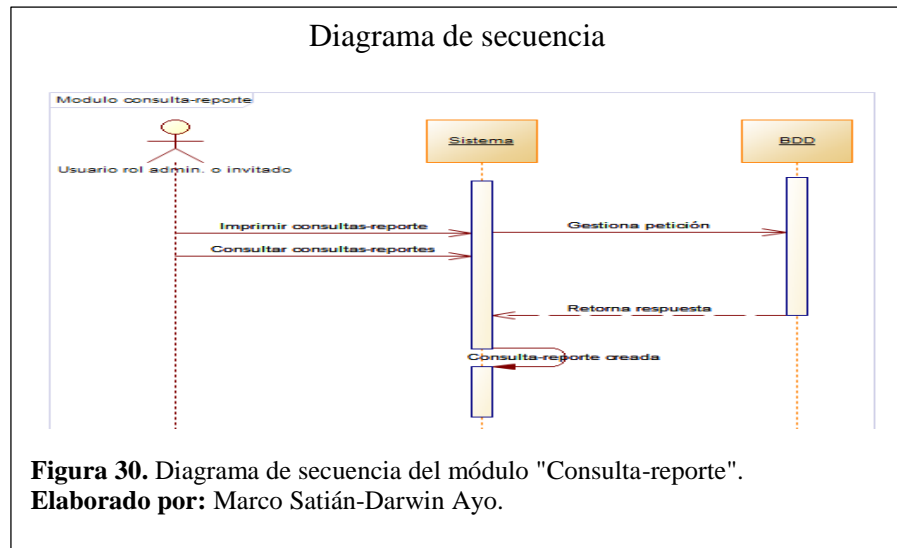
La interacción entre objetos y las acciones a realizar por él usuario en el módulo “Almacenamiento” ver los detalles en la Figura 28.



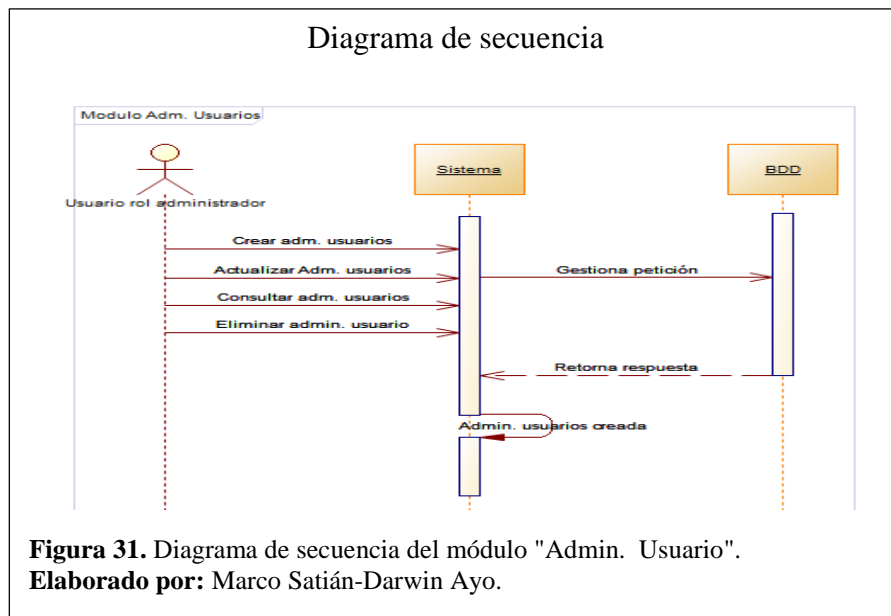
La interacción entre objetos y las acciones a realizar por él usuario en el módulo “RAEE” ver los detalles en la Figura 29.



La interacción entre objetos y las acciones a realizar por él usuario en el módulo “Consulta-reporte” ver los detalles en la Figura 30.

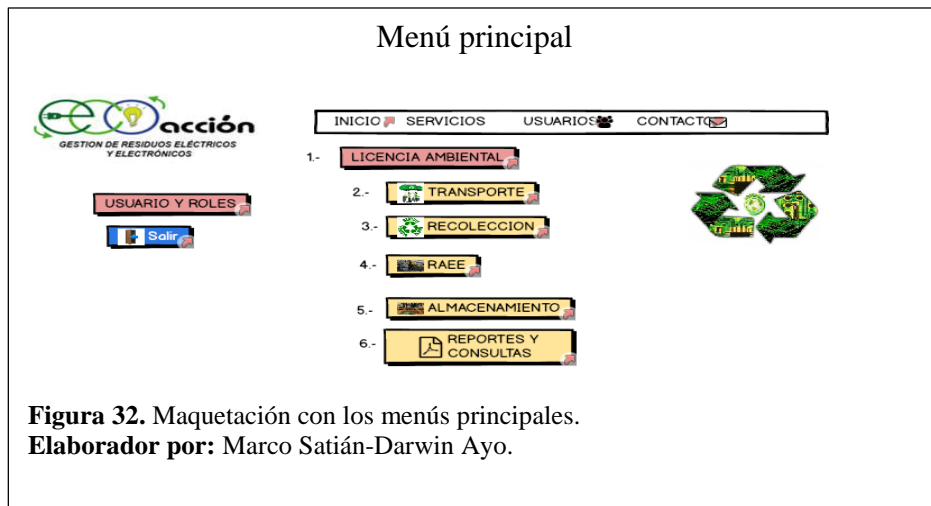


La interacción entre objetos y las acciones a realizar por él usuario en el módulo “Admin. Usuarios” ver los detalles en la Figura 31.

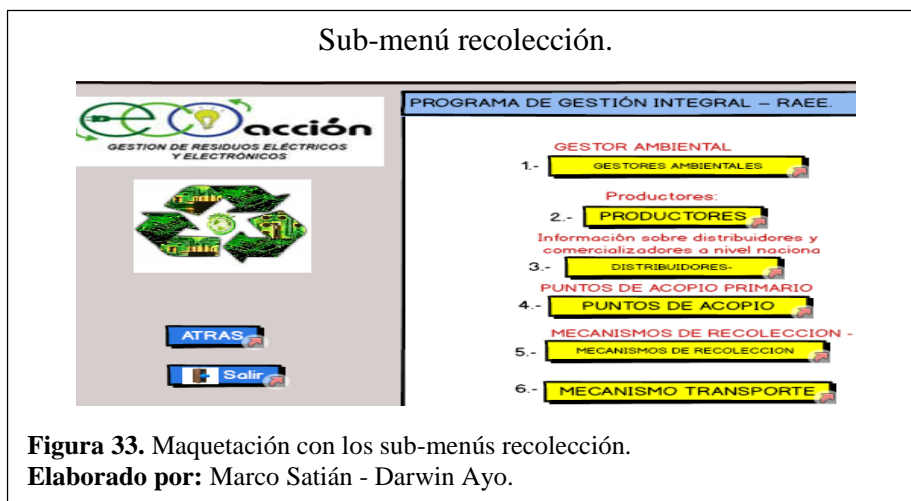


4.9 Maquetación de la aplicación web:

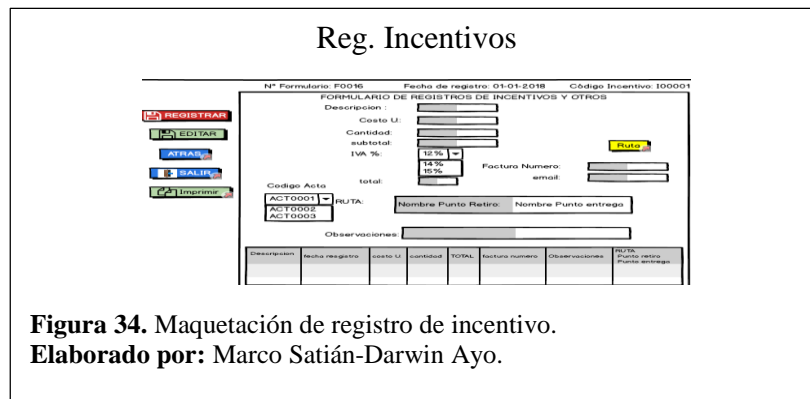
En el presente proyecto se utilizó el software Balsamiq Mockups, el cual permitió, entre otras cosas, realizar una simulación de la aplicación web y mostrar los requerimientos planteados por el cliente. Ver en la Figura 32.



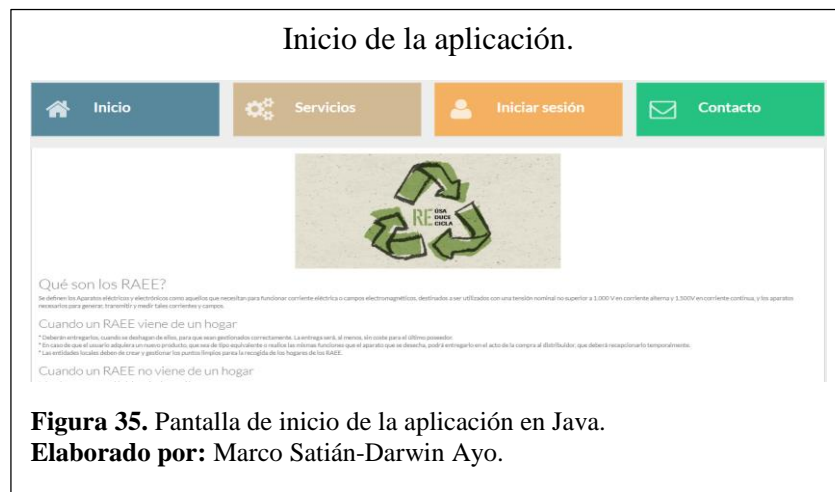
Prototipo del sub-módulo de recolección con las opciones gestor ambiental, productor, distribuidores, puntos de acopio y mecanismo de recolección-transporte, más detalle en la Figura 33.



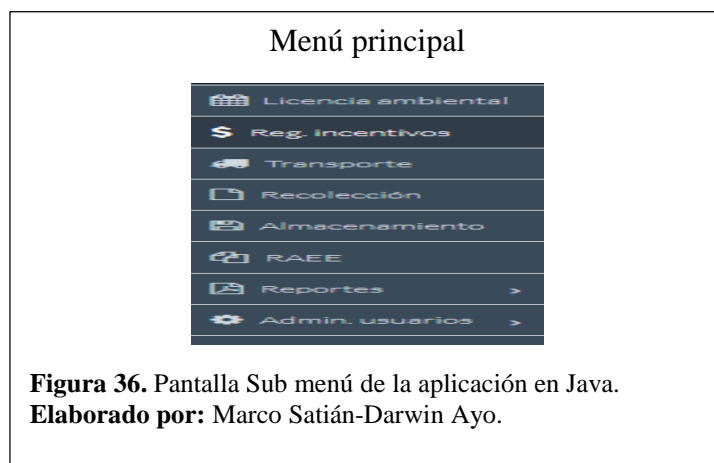
Se detallamos la pantalla de registro de incentivo basado en las actas de recolección, más detalle en la Figura 34.



La Figura 35, muestra la página de inicio desarrollada en java. Debido a las condiciones del informe no se agregan más imágenes sobre el inicio.



La Figura 36, presenta los módulos que están disponibles en la aplicación desarrollada en java.



La Figura 37, muestra los sub-módulo más importantes de la aplicación desarrollado en java.



Ahora se presenta la pantalla donde se identifica los accesorios que se utilizan para el canje de la recolección de AEE en la Figura 38.



También se incluye la ubicación de los actores y los espacios físicos mediante coordenadas GPS, facilitando la localización oportuna de un punto de retiro o entrega. Ver en la Figura 39.



Capítulo 5: Codificación o construcción

Una vez realizado el diseño, tanto de la parte visual del software como de la base de datos, se da inicio a la codificación y desarrollo de los requerimientos solicitados por el cliente, en el lenguaje a utilizar se encuentra detallado en el capítulo 1 y adicional se debe realizar algunas configuraciones previas al entorno de trabajo en eclipse más detalle en el manual técnico.

En este proyecto fue necesario utilizar un patrón de Modelo Vista Controlador (MVC), el cual da la posibilidad de reutilizar el código y permite separar los componentes de la aplicación dependiendo de la responsabilidad de cada uno.

Esto implica, cuando yo realice un cambio en el código no necesariamente consultando en la base de datos no afecte a otras instancias como la vistas ver la **Figura 40**.

Vista grafica de modelo vista y controlador.

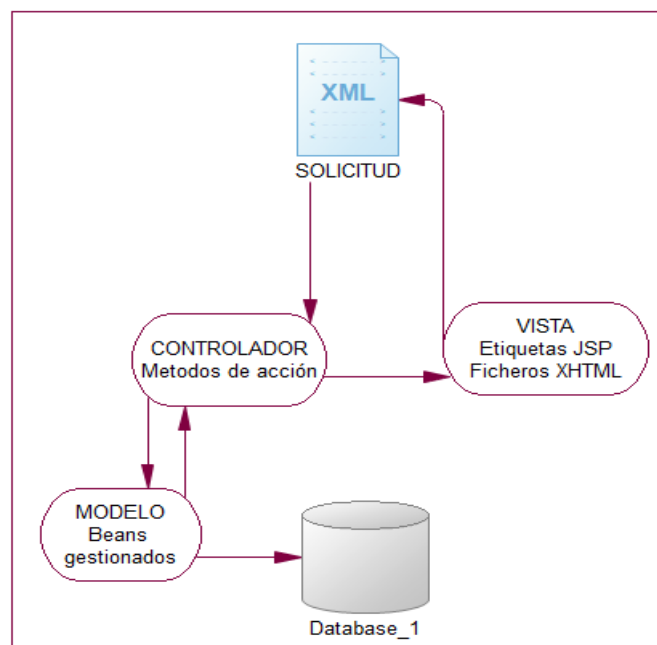


Figura 40. Modelo Vista Controlador.
Elaborado por: Marco Satián-Darwin Ayo

Esto permitió organizar de la siguiente manera. **Presentación:** la interfaz de usuarios con formularios HTML con etiquetas JSP y csc. **Lógica del negocio:**

Desarrollado en lenguaje java, permite traducir las necesidades del cliente.

Bases datos: almacén de datos y proveedor de información almacenada.

El estándar de programación utilizado permite la creación de nuevos componentes y cuando haya un mantenimiento sea entendible y facilite la revisión.

5.1 Style en Java.

Una vez configurado el ambiente de trabajo para la codificación se debe proceder con la codificación del style.css o plantillas, imágenes, etc., que servirán para dar forma a la parte visual de la aplicación y para lograr que sea amigable a nuestro cliente. Ver la **Figura 41**.

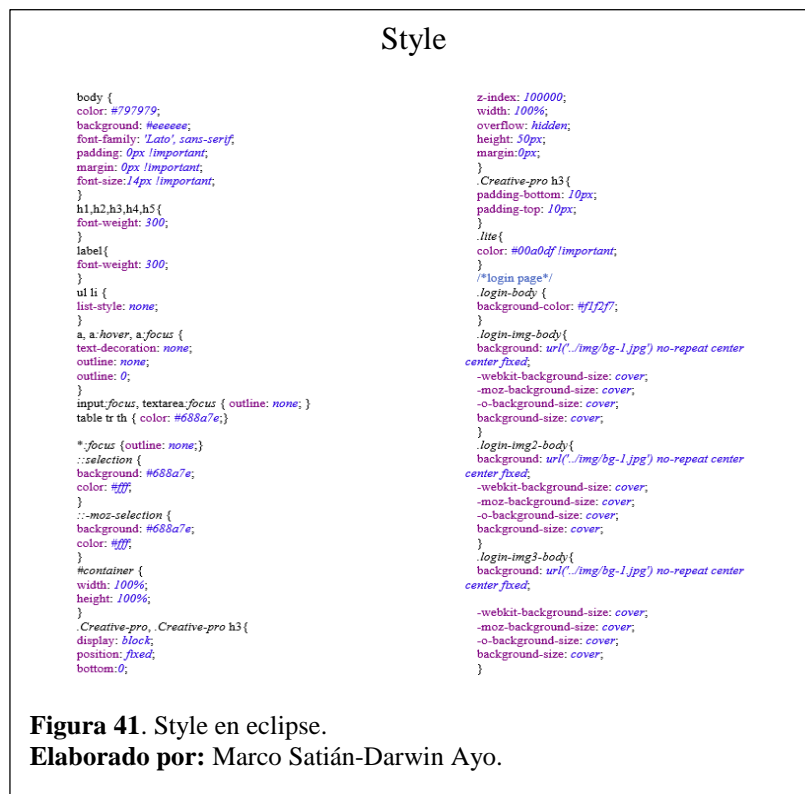


Figura 41. Style en eclipse.
Elaborado por: Marco Satián-Darwin Ayo.

5.2 Conexión a la BDD desde Eclipse.

Cree la clase conexión a Postgresql. Ver la **Figura 42**. Es importante tener el nombre, usuario y contraseña de la base de datos.

```
Conexión
```

```
public class conexion {
    static final String URL = "jdbc:postgresql://localhost:5432/PGIDSv2?useUnicode=true&characterEncoding=utf-8";
    static final String USER = "postgres";
    static final String PASS = "sa.1";

    public static Connection crearConexion() throws ClassNotFoundException, SQLException{
        Class.forName("org.postgresql.Driver");
        Connection conexion = DriverManager.getConnection(URL, USER, PASS);
        if (conexion != null)
        {
            System.out.println("¡Conexión exitosa!");
            return conexion;
        }
        return null;
    }
}
```

Figura 42. Script de la Conexión a la BDD.
Elaborado por: Marco Satián-Darwin Ayo.

Las variables URL, USER Y PASS se utiliza dentro del método Connection.

Aquí su funcionamiento y su validación. Ver la **Figura 43**.

```
Validación de la conexión
```

id_usuario [PK] serial	id_rol integer	agregado text	fecha_agrega date	modificado text	fecha_modifi text	eliminado text	fecha_elimini date	activo smallint	usuario text	password text
11	1	admin	2018-02-07					1	admin	admin
12	2	admin	2018-02-07					1	invitado	invitado
13	1	admin	2018-02-09	admin	2018-04-18			1	marco	123
14	2	admin	2018-02-09	admin	2018-04-18			1	darwin	123

Figura 43. Validación de la conexión a la base de datos.
Elaborado por: Marco Satián-Darwin Ayo.

Para la creación de la Base de datos se basó en el diseño de la base de datos Physical que puede visualizar en el capítulo 4 en el numeral 4.5.

5.3 Creación de los servlet.

La clase Java (servlet-productor) para la comunicación con la tabla “tb_individual” alojado en la BDD, trabajará con dos parámetros importantes.

Ver la **Figura 44**.

```
Servlet
```

```
doGet(HttpServletRequest, HttpServletResponse) : void
doPost(HttpServletRequest, HttpServletResponse) : void
```

Figura 44. doGet and doPost.
Elaborado por: Marco Satián-Darwin Ayo.

Cabe justificar, a manera de ejemplo se cita solo la clase productor. Ver la Figura 45.

Clase java

```
import java.io.IOException;
import java.io.PrintWriter;
import java.sql.Connection;
import java.sql.PreparedStatement;
import java.sql.ResultSet;

import javax.servlet.ServletException;
import javax.servlet.annotation.WebServlet;
import javax.servlet.http.HttpServlet;
import javax.servlet.http.HttpServletRequest;
import javax.servlet.http.HttpServletResponse;

/**
 * Servlet implementation class getUbicaciones
 */
@WebServlet("/getIndividual")
public class getIndividual extends HttpServlet {
    private static final long serialVersionUID = 1L;

    /**
     * @see HttpServlet#HttpServlet()
     */
    public getIndividual() {
        super();
        // TODO Auto-generated constructor stub
    }

    /**
     * @see HttpServlet#doGet(HttpServletRequest request, HttpServletResponse response)
     */
    protected void doGet(HttpServletRequest request, HttpServletResponse response) throws ServletException, IOException {
        // TODO Auto-generated method stub
        response.setContentType("text/html;charset=UTF-8");
        PrintWriter out = response.getWriter();
        try {
            Connection conn = null;
            conn = conexion.crearConexion();
            PreparedStatement pst=null;
            int id_individual = Integer.parseInt(request.getParameter("id"));

            pst = conn.prepareStatement("SELECT * FROM tb_individual WHERE id_individual="+id_individual);
            ResultSet rs = pst.executeQuery();
            while(rs.next())
            {
                String nombre = rs.getString("marcas");
                out.print(nombre);
            }
        } catch (Exception ex) {
            out.print("Error para obtener la codigo.." + ex.toString());
        }
        finally {
            out.close();
        }
    }

    /**
     * @see HttpServlet#doPost(HttpServletRequest request, HttpServletResponse response)
     */
    protected void doPost(HttpServletRequest request, HttpServletResponse response) throws ServletException, IOException {
        // TODO Auto-generated method stub
        doGet(request, response);
    }
}
```

Figura 45. Clase Java-Servlet.
Elaborado por: Marco Satián-Darwin Ayo.

5.4 Creación de la clase JSP.

Cree la clase JSP basado en HTML, porque es la única forma como se comunican entre el cliente y el servidor, haciendo la llamada al archivo JSP que traduce y envía al servlet, este a su vez compila y envía su respuesta en el idioma usado por el cliente. Miremos la codificación a manera de ejemplo de la clase JSP-individual. Ver la Figura 46.

Clase JSP

```
<div class="row">
  <header class="panel-heading">
    Lista de productores sistema individual.
  </header>
  <div class="col-lg-12">
    <section class="panel">
      <br>
      <div class="form-inline">
        <div class="form-group">
          <input type="text" class="form-control" id="buscar" name="buscar" placeholder="Código">
        </div>
        <button type="button" class="btn btn-primary" id="btn-buscar"><i class="fa fa-search"></i> BUSCAR</button>
        <button type="button" class="btn btn-default" id="btn-actualizar"><i class="fa fa-refresh"></i> VER LISTADO</button>
      </div>
      <br>
      <div class="table-responsive">
        <table class="table">
          <thead>
            <tr class="tableHeader">
              <th>CÓDIGO</th>
              <th>RAZÓN SOCIAL</th>
              <th>PROVINCIA</th>
              <th>CANTÓN</th>
              <th>PARROQUIA</th>
              <th>DIRECCIÓN</th>
              <th>COORDENADAS UTM</th>
              <th>REPRESENTANTE LEGAL</th>
              <th>PERSONA INDEPENDIENTE</th>
              <th>UBICACIÓN</th>
            <tr>
          </thead>
          <tbody id="resultado">
            <%
```

Figura 46. Clase JSP Productor.
Elaborado por: Marco Satián-Darwin Ayo.

Para la programación se basó en los casos de uso que está visible en el capítulo 4 y los diagramas de clases está en el numeral 4.6 del capítulo mencionado. Cabe recalcar que, sin el previo diseño no se puede dar inicio a la codificación, motivo que pedimos a nuestros lectores poner mucho énfasis en la recopilación de los requerimientos del cliente y transformar a manera de maquetación para que sea comprensible al momento de la programación e ir validando su funcionalidad.

Capítulo 6: Pruebas

6.1 Pruebas.

Para este capítulo hay un plan de pruebas funcionales y no funcionales para validar el funcionamiento de la aplicación web antes de poner en producción y puede ser utilizado por el cliente.

Tabla 30: Tablas de pruebas.

Nombre	Descripción	Herramienta
Pruebas funcionales	<p>Sirven para revisar las inconsistencias que hay dentro de la aplicación.</p> <p>Caja negra:</p> <ul style="list-style-type: none">- Verificar errores de interfaz.- Funcionalidad.- Errores de comportamiento. <p>Las técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none">- Casos de prueba.- Verificación de las pruebas realizando la ejecución de los módulos.	<p>En este tipo de pruebas no se utiliza ninguna herramienta.</p>
Pruebas no funcionales	<ul style="list-style-type: none">- Verifica el rendimiento, comportamiento de la aplicación web.	<ul style="list-style-type: none">- JMETER, realiza las pruebas de rendimiento.

	- Verifica la usabilidad de la aplicación.	
--	--	--

Nota: Tablas de pruebas a realizar.

Elaborado por: Marco Satián-Darwin Ayo

6.2 Ambiente de pruebas.

Para las pruebas funcionales y no funcionales se consideró a los requerimientos del cliente detallado en las historias de usuarios del capítulo 3, numeral 3.3 y se utiliza un servidor con las mínimas características donde se instalará apache Tomcat como servidor web y Postgresql como servidor de bases de datos, más detalle en la **Tabla 31**.

Tabla 31: Características del servidor.

Procesador	Memoria	Sistema Operativo
Core i7	4GB	Windows server 2008 r2

Nota: Características mínimas para el servidor.

Elaborador por: Marco Satián-Darwin Ayo.

6.3 Pruebas funcionales

La prueba se inicia con la carga de información en todos los módulos, la data fue enviada por el Ing. Richard Vilches, el día 30 de enero del 2018 al 22 de febrero del 2018. El día 27 de marzo del 2018 el usuario de sistema valida los datos ingresados en la aplicación web se basa en las historias de usuarios. Y la ayuda del cliente fue factible corregir errores en su debido momento. Más detalle en la **Tabla 32**.

Tabla 32: Duración de las pruebas

Tipo de prueba	Duración en horas
Funcional	288
No funcionales	288

Nota: duración de las pruebas.

Elaborado por: Marco Satián-Darwin Ayo.

Los casos de pruebas se registran en el **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, así, los campos más relevantes son: **Proceso:** módulo a utilizar. **Actor:** usuario que realizara esta acción. **Prerrequisitos:** tener un usuario y contraseña facilitado o asignado. **Escenario:** actividad concreta a realizar. **Pasos:** los pasos que debe seguir para concretar dicha actividad. **Resultado:** realiza la acción esperada. **Estado:** situación en la que se encuentra dicho proceso.

En esta prueba se obtuvo o se identificó lo siguiente.

- El error común fue en el botón “Guardar” que no realizaba ninguna acción, motivo que las consulta SQL de Postgresql en la clase Java de los servlet no estaban correctas especialmente en las claves primarias y secundarias.
- Otro error fue, la relación de las tablas colocando como eje o línea base a la tabla tb_individual, luego de un acuerdo con el cliente se cambió de referencia a la tb_gestor_ambiental, motivo, porque la visión no está basada en el ministerio del ambiente si no desde el gestor ambiental.

Resultados de las funcionales

Una vez terminado las pruebas junto con el cliente se obtuvo los siguientes resultados que son reflejados en el anexo 3. **Proceso:** módulo a utilizar. **Actor:** usuario que realizara esta acción. **Prerrequisitos:** tener un usuario y contraseña facilitado o asignado. **Escenario:** actividad concreta a realizar. **Pasos:** los

pasos que debe seguir para concretar dicha actividad. **Resultado:** realiza la acción esperada. **Estado:** situación en la que se encuentra dicho proceso.

Cabe mencionar que no es suficiente con la prueba realizada para tener un sistema maduro es necesario seguir recopilando dudas y requerimientos de nuestro cliente para en una siguiente versión mejorarla y que sea mucho más amigable.

6.4 Pruebas no funcionales

Pruebas de usabilidad.

La prueba de usabilidad se completó en un 20% por motivos técnicos de la empresa contratante, aun no dispone de los equipos tecnológicos para levantar en la empresa y desde luego por ser el primer software en el mercado debe estar en observaciones. Hasta poder implementar en el data center del gestor ambiental, tomando en cuenta que la aplicación está en un servidor de pruebas, usted puede ingresar al link: <http://190.15.136.55:8080/tesis/inicio.jsp>

Finalmente, cuando el servidor esté listo en la empresa del gestor ambiental procederemos a poner en producción y para verificar las pruebas de usabilidad se utilizará el software sirius.

Pruebas de rendimiento

Para las pruebas de rendimiento se utiliza JMETER que simula actividades en el sistema por grupos de actores en base a los perfiles que tiene la aplicación: Administrador e invitado. Para estas pruebas se consideraron algunos criterios: **#usuarios:** es el número de usuarios que van utilizar el sistema. **Periodo:** es el tiempo en el cual se pretende ejecutar el número de usuarios, los detalles en la **Tabla 33.**

Tabla 33: Carga de usuarios

Actores	#Usuarios	Periodo
Administrativo	1000	1 seg
Invitado	1000	1 seg

Nota: número de usuarios por periodo de tiempo.

Elaborado por: Marco Satián- Darwin Ayo.

Los resultados obtenidos se detalla en la **Tabla 34** y los campos más relevantes son: **Protocolo:** tipo de protocolo utilizado, **#usuarios:** número de usuarios conectados, **Media:** tiempo promedio para un conjunto de resultados, **Rendimiento:** peticiones por segundo, **Datos recibido:** el número de datos recibidos por segundo, **Datos enviados:** número de datos enviados por segundo.

Tabla 34: Resultados de la pruebas de rendimiento.

ROL ADMINISTRADOR							
Protocolo	#usuarios	Promedio (ms)	Media (ms)	Error %	Rendimiento (seg)	Datos recibidos KB/seg	Datos enviados KB/seg
HTTP Request	2000	6971	2724	4,3	2,8	30.22	0.31

ROL INVITADO							
Protocolo	#usuarios	Promedio (ms)	Media (ms)	Error %	Rendimiento (seg)	Datos recibidos KB/seg	Datos enviados KB/seg
HTTP Request	2000	6971	2724	4,3%	2,8	30.22	0.31

Nota: tabla de resultados del rendimiento.

Elaborado por: Marco Satián-Darwin Ayo

Pruebas de estrés

Esta prueba se realiza para ver el punto de quiebre del sistema, cuando el número de usuarios cambia ver en la **Tabla 35**. Con la reducción de usuarios.

Tabla 35: cargas de usuarios.

Actores	#Usuarios	Periodo
Administrativo	5000	1 seg
Invitado	5000	1 seg

Nota: Número de usuarios por periodo.

Elaborado por: Marco Satián- Darwin Ayo

Los resultados obtenidos en esta prueba de estrés podemos apreciar una reducción considerable en todos los parámetros de análisis donde el rendimiento bajo a 15.12 KB por segundo con un error al 2.3 por ciento ver los detalles en la **Tabla 36**.

Tabla 36: Resultado de la prueba de estrés.

ROL ADMINISTRADOR							
Protocolo	#usuarios	Promedio (ms)	Media (ms)	Error %	Rendimiento (seg)	Datos recibidos KB/seg	Datos enviados KB/seg
TCP Request	500	3971	1724	2,3	1,5	15.12	0.16

ROL INVITADO							
TCP Request	#usuarios	Promedio (ms)	Media (ms)	Error %	Rendimiento (seg)	Datos recibidos KB/seg	Datos enviados KB/seg
TCP Request	500	3971	1724	2,3%	1,5	15.12	0.16

Nota: resultados de las pruebas realizadas.

Elaborado por: Marco Satián- Darwin Ayo.

CONCLUSIONES

- A partir de los requerimientos del cliente se pudo realizar una adecuada planificación para automatizar el proceso de recolección de residuos de aparatos eléctrico y electrónico.
- El software beneficiará directamente al gestor ambiental y de forma indirecta a los productores y ciudadanos.
- La información almacenada en la aplicación web ayudará al gestor ambiental a tener auditoría y control interno del proceso de recolección.
- Los resultados que reflejará la aplicación sobre los Aparatos eléctricos y electrónicos será de gran utilidad al gestor ambiental, porque dará seguimiento a la responsabilidad extendida del productor.
- El software garantiza el cumplimiento de los objetivos de la normativa vigente en el programa nacional de gestión integral de los desechos sólidos que permitió dar una solución al proceso de tipificando y registro del origen de los residuos eléctricos y electrónicos.

RECOMENDACIONES

- La carrera de Ingeniería en Sistemas debería incentivar a sus alumnos próximos a titularse para que prosiga con el desarrollo de la aplicación móvil de la fase “retirada y recogida” de este proyecto.
- En una siguiente versión se podría implementar la firma electrónica ya que el sistema tiene un módulo de acta individual que firma la persona que recibe y entrega los aparatos eléctricos y electrónicos.
- El usuario debe ser capacitado sobre el funcionamiento de la aplicación para dar uso eficiente e independencia técnica en el proceso del mecanismo de recolección.
- El respaldo de la BDD debe ser diaria para evitar la interrupción del mecanismo de recolección de los Aparatos eléctricos y electrónicos, causado por algún daño externo ya sea físico o lógico.
- Realizar un adecuado levantamiento de los procesos involucra que las áreas intervengan y puedan aportar valor en esta fase, con la finalidad de tener una idea clara para reducir el grado significativo de cambios luego de la implementación, lo que implica un mayor consumo de recursos.

LISTA DE REFERENCIAS

- Alejandro, L. R. (2013). *Informe Digital Eco-Raee*. Vigo: Revertia. Recuperado el 30 de Mayo de 2018, de http://www.life-ecorae.eu/es/files/ResultadosDeUnProcesoDeReutilizacionDeRAEE_DIGITAL.pdf
- Denzer, P. (2002). *PostgreSQL*. Universidad Técnica Federico Santa María, Departamento de electrónica. Valparaíso: U.T.F.S.M. Obtenido de <http://profesores.elo.utfsm.cl/~agv/elo330/2s02/projects/denzer/informe.pdf>
- eco-raee's, F. (Diciembre de 2015). *Esquema de gestión del RAEE*. Obtenido de http://www.eco-raee.com/?page_id=76#prettyPhoto
- eco-raee's, F. (Diciembre de 2015). *La fundación*. Obtenido de http://www.eco-raee.com/?page_id=3678
- Eco-raee's, F. (Diciembre de 2015). *Obligaciones legales*. Obtenido de http://www.eco-raee.com/?page_id=94
- eco-raees, F. (Diciembre de 2015). *Obligaciones legales del distribuidor*. Obtenido de http://www.eco-raee.com/?page_id=14426
- Foundation, E. (Diciembre de 2017). *Eclipse IDE for Java EE Developers*. Obtenido de <http://www.eclipse.org/downloads/packages/eclipse-ide-java-ee-developers/keplersr2>
- John, Z. (2003). *Programación en Java 2 J2SE 1.4*. Madrid, España: Anaya 2003. doi:005.711 Z946P 2003
- Luis M. Echeverry, L. E. (2007). *Biblioteca e información Científica*. Universidad Tecnológica de Pereira , Ingeniería en Sistemas y Computación. Pereira.: Universidad Tecnológica de Pereira . Obtenido de <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/794/0053E18cp.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- MAE. (abril de 2010). Obtenido de <http://www.ambiente.gob.ec/programa-pngids-ecuador/>
- MAE, C. d. (15 de 12 de 2015). Obtenido de <http://www.ambiente.gob.ec/ministerio-verifica-cumplimiento-de-principio-de-responsabilidad-extendida-del-productor/>
- SIAL, T. (13 de Julio de 2016). *Sistema de información Ambiental*. Obtenido de <http://sial.segat.gob.pe/documentos/programa-gestion-manejo-residuos-aparatos-electricos-electronicos>
- software, I. d. (4 de Noviembre de 2009). *Desarrollo ágil de software -caso programación extrema- XP*. Universidad Simon Bolívar, Laboratorio de docente de computación. NodethirtyThree y Daniel Campello. Obtenido de

ANALISYS:

<https://ldc.usb.ve/~abianc/materias/ci4713/metodologiasagiles.pdf>

Telégrafo, E. (13 de 07 de 2017). *El Telegrafo*. Obtenido de <http://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/8/la-basura-electronica-negocio-que-se-afianza>

Telégrafo, w. (29 de Diciembre de 2015). *El telegráfo*. Obtenido de <http://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/sociedad/4/ecuador-produce-unas-73-mil-toneladas-de-desechos-electronicos-anualmente>

TONCAT, A. (Diciembre de 2017). *The Apache Software Foundation*. Obtenido de <https://tomcat.apache.org/>